Verificación de la Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación – Décimo Noveno Informe Semestral

Periodo: julio – diciembre 2025

PREPARADO PARA

CANAL DE PANAMÁ

FECHA
Marzo 2026

REFERENCIA
0812082

PÁGINA DE FIRMAS

Verificación de la Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación – Décimo Noveno Informe Semestral

Periodo: julio – diciembre 2025

0812082

Alejandro De Jesús
Socio a Cargo

Jimena Haza
Director de Proyecto/Especialista Ambiental

María Amelia Landau
Especialista en Aspectos Socioeconómicos

Juan Carlos Rangel
Especialista en Calidad de Agua

Michael Valdés Rodríguez
Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional

© Copyright 2026 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 1
1.1 PRINCIPALES HALLAZGOS PARA EL PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DE 2025 1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR 4
3. INTRODUCCIÓN 5
3.1 OBJETIVO DEL INFORME 5
3.2 ALCANCE 5
3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS 11
4. ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO 11
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11
4.1.1 SISTEMA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX 13
4.1.2 ÁREAS OPERATIVAS 14
4.2 ORGANIGRAMA DEL CANAL DE PANAMÁ 6
4.3 ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS 8
4.3.2 AVANCE EN LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS 9
4.3.3 TRÁNSITOS NEOPANAMAX 9
4.3.4 AVANCE EN LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO 10
4.4 EQUIPOS UTILIZADOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS 24
4.5 OPORTUNIDADES DE MEJORA IDENTIFICADAS DURANTE EL PERIODO 26
4.6 USO DE AGUA 28
4.6.1 ESTADÍSTICAS DE OPERACIONES 28
5. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES 28
5.1 CRONOGRAMA DE CUMPLIMIENTO DEL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN A LA FECHA DE PRESENTACIÓN DEL INFORME 29
6. VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS APLICABLES A LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO 29
6.1 PRINCIPIOS DE ECUADOR 29
6.2 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL 35
6.3 PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES 37
6.3.1 MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL 47
6.4 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS 49

6.4.1 MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS 49
6.4.2 MEDIDAS DE CONTROL DE LA EROSIÓN DE LOS SUELOS Y LA SEDIMENTACIÓN 52
6.4.3 MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELO 52
6.5 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS 53
6.5.1 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR FLUCTUACIONES DEL NIVEL DEL EMBALSE GATÚN 53
6.5.2 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR LA OPERACIÓN DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS 54
6.5.3 MEDIDA DE CONTROL DEL RÉGIMEN DE FLUJO DE AGUA 54
6.6 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA 55
6.7 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS 60
6.7.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS 60
6.7.2 RESIDUOS PELIGROSOS 62
6.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES 65
6.9 PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 65
6.10 PLAN DE CONTINGENCIAS 66
6.11 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL 67
6.11.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL 67
6.11.2 MONITOREO DE DESLIZAMIENTOS 70
6.11.3 MONITOREO DE CLORUROS Y PARÁMETROS RELACIONADOS AL EMBALSE GATÚN 71
6.11.4 MONITOREO DE LAS DESCARGAS DE LAS AGUAS RESIDUALES 71
6.11.5 MONITOREO DE LA GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD 72
6.12 REQUISITOS DE LA RESOLUCIÓN DIEORA IA-632-2007 76
6.12.1 PLAN DE REFORESTACIÓN 76
6.13 MATRIZ RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL PMA 78
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 107
8. LISTADO DE ANEXOS 110
ANEXO 1 LISTA DE INFORMACIÓN REVISADA POR ERM
ANEXO 2 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS INSTALACIONES VISITADAS POR EL PERSONAL DE ERM EL 24 Y 25 DE FEBRERO DE 2026
ANEXO 3 INFORME DE CALIDAD DE AGUA EMBALSE GATÚN
ANEXO 4 ORGANIGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEXO 5 BITÁCORAS DE MANTENIMIENTO
ANEXO 6 GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD
ANEXO 7 ISO-14001-2015. CERTIFICADO POR LLOYD'S REGISTER
ANEXO 8 INFORME SOCIOAMBIENTAL
ANEXO 9 EVIDENCIA DE ENTREGA DE DÉCIMO SÉPTIMO INFORME AL MIAMBIENTE

ANEXO 10	INDICADORES DE SEGURIDAD DE LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ
ANEXO 11	RESUMEN DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA
ANEXO 12	CORRECCIONES DE CONTRATISTA EIGER DE LIMPIEZA EN AGUA CLARA
ANEXO 13	REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD
ANEXO 14	CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MONITOREOS DE RUIDO Y DOSÍMETROS
ANEXO 15	IDENTIFICACIÓN DE TANQUES DE 55 GALONES VACÍOS
ANEXO 16	ESTATUS DE EVENTOS DE DERRAME DE HIDROCARBUROS / EVENTOS / EMERGENCIAS
ANEXO 17	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL
ANEXO 18	ESTATUS PROGRAMA DE CONTROL DE DERRUMBES
ANEXO 19	SEGUIMIENTO TRABAJOS ÁREAS VERDES, CONTROL DE EROSIÓN
ANEXO 20	INFORME AMBIENTAL AGUA CLARA
ANEXO 21	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE CAUCES DE NAVEGACIÓN
ANEXO 22	BITÁCORA ACTIVIDADES DE MANEJO DE FAUNA
ANEXO 23	MANEJO DE RESIDUOS DE LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ
ANEXO 24	BITÁCORA DE RESIDUOS DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA
ANEXO 25	ECO-TIPS Y RECICLAJE
ANEXO 26	MONITOREO EMISIONES AMBIENTALES
ANEXO 27	MONITOREO CALIDAD DE EFLUENTES
ANEXO 28	AVANCES DEL PROYECTO PILOTO ESCOBAL

LISTA DE TABLAS

TABLA 2.1	INFORMACIÓN DEL PROMOTOR	4
TABLA 3.1	LISTA DE ESPECIALISTAS DE ERM	7
TABLA 3.2	CRONOGRAMA DE VISITAS Y ENTREVISTAS VIRTUALES	7
TABLA 3.3	LISTA DEL PERSONAL DEL CANAL DE PANAMÁ ENTREVISTADO POR ERM DURANTE LAS ENTREVISTAS PRESENCIALES Y VIRTUALES	10
TABLA 4.1	SISTEMAS DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ	14
TABLA 4.2	TRÁNSITO ANUAL DE BUQUES POR LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX.	9
TABLA 4.3	DISPONIBILIDAD DE EQUIPO CRÍTICO ATRIBUIBLE A MANTENIMIENTO	10
TABLA 4.4	REGISTRO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTOSREALIZADOS POR EL CONTRATISTA IASA	11
TABLA 4.5	MANTENIMIENTO A PREDIOS REALIZADOS EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA	14

TABLA 4.6 MANTENIMIENTO DE PREDIOS EN ESCLUSAS DE COCOLÍ 16
TABLA 4.7 ORDEN DE TRABAJO POR TIPO DE TRABAJO POR ACTIVO PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2025 17
TABLA 4.8 PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS. 19
TABLA 4.9 MANTENIMIENTO A REMOLCADORES 22
TABLA 4.10 EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS 24
TABLA 6.1 CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LOS PRINCIPIOS DE ECUADOR (EP4) 29
TABLA 6.2 DETALLE DE LAS EMBARCACIONES MONITOREADAS 38
TABLA 6.3 REULTADOS DE EMISIONES MÓVILES – EMBARCACIONES 38
TABLA 6.4 SOLICITUD DE MANTENIMEINTO A REMOLCADORES (CONTROL DE RUIDO) 43
TABLA 6.5 SOLICITUD DE MANTENIMEINTO A REMOLCADORES (CONTROL DE OLORES MOLESTOS) 45
TABLA 6.6 SOLICITUD DE MANTENIMEINTO A REMOLCADORES (SISTEMA DE AGUA SENTINA) 46
TABLA 6.7 RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL SECTOR PACÍFICO 47
TABLA 6.8 RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL SECTOR ATLÁNTICO 48
TABLA 6.9 ESTATUS DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN 51
TABLA 6.10 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS EN EL PERIODO ENTRE ENERO Y JUNIO DEL 2025 EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA 52
TABLA 6.11 ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS EN LA ESCLUSA AGUA CLARA. 56
TABLA 6.12 ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS EN LA ESCLUSA COCOLÍ. 59
TABLA 6.13 RESIDUOS RECICLADOS 61
TABLA 6.14 SERVICIOS ESPECIALES EN KG (MATERIAL CORPORATIVO) 61
TABLA 6.15 VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE AGUA CLARA EN EL 2025. 63
TABLA 6.16 VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE COCOLÍ. 64
TABLA 6.17 PROYECTOS COMUNITARIOS EN EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLE (HIS-RP). 65
TABLA 6.18 RESULTADOS DEL MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE (JUL–DIC 2025) 69
TABLA 6.19 PROYECTOS DE REFORESTACIÓN DEL PROYECTO 76
TABLA 6.20 MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL PMA 78

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 NIVELES DE OPERACIÓN DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS 12
FIGURA 4.2 RUTA DE TRÁNSITO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS 13
FIGURA 4.3 COMPUERTAS RODANTES 2
FIGURA 4.4 VÁLVULAS 2
FIGURA 4.5 LMCS CONTROL NETWORK 2
FIGURA 4.6 DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN 3
FIGURA 4.7 DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN 4
FIGURA 4.8 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE DIRECTA (DC) 5
FIGURA 4.9 EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE 5
FIGURA 4.10 HIDRODINÁMICA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX 6
FIGURA 4.11 ORGANIGRAMA DE LA VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES, DIVISIÓN DE ESCLUSAS (OPE). 7
FIGURA 4.12 ORGANIGRAMA DE LA VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES (OP). 8
FIGURA 4.13 TANQUE DE COMBUSTIBLEY GENERADOR 12
FIGURA 4.14 UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS EN LA ESCLUSA DE COCOLÍ 16
FIGURA 4.15 ESQUEMA Y DIMENSIONES DE LAS COMPUERTAS RODANTES DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ 25
FIGURA 6.1 PLANTA DE UBICACIÓN DE DESLIZAMIENTOS 50
FIGURA 6.2 ÁREA DE DISPOSICIÓN DE LOS ANIMALES 60

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Acrónimo	Descripción
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AF (FY)	Año Fiscal
ANAM	Autoridad Nacional de Ambiente (actualmente MiAMBIENTE)
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno

Acrónimo	Descripción
CH	Vicepresidencia de Capital Humano
EDC	Control de la Distribución Eléctrica (*Electric Distribution Control*)
eDNA	Environmental DNA
ERM	Environmental Resources Management Panamá, S.A.; ERM Panamá, S.A.
EsIA o EIA	Estudio de Impacto Ambiental
FFS	Sistema contra incendios (Fire Fighting System)
ha	hectárea
HI-C	Unidad de Cumplimiento Ambiental
HIS	División de Sostenibilidad Socio Ambiental
HMIS	Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos *(Hazardous Materials Identification System).*
IFC	Corporación Financiera Internacional (*International Finance Corporation)*
IN	Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería
LMCS	Sistema de Control de Maquinaria de Esclusas (*Lock Machinery Control System*)
MiAMBIENTE	Ministerio de Ambiente
Mgal	Millones de galones
MSDS	Ficha de Datos de Seguridad del Material *(Material Safety Data Sheet)*
OP	Vicepresidencia de Operaciones
OPEA-AM	Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Atlántico
OPEP-CM	Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Pacífico
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil
PCS	Sistema de Control de Procesos (*Process Control System*)
pH	Potencial hidrógeno
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
SPC	Salinidad Promedio del Cauce

Acrónimo	Descripción
SPV	Salinidad Promedio Ponderada
SSO	Salud y Seguridad Ocupacional
TLV	Valor Límite Umbral
WBG	Banco Mundial (*World Bank Group)*

1. RESUMEN EJECUTIVO

Environmental Resources Management Panama S.A. (ERM Panamá o ERM) realizó el **Décimo Noveno Informe Semestral** sobre la Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el **Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la fase de operación**. Para la elaboración de este reporte, se evaluó la implementación de las medidas de mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y en la resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Tercer Juego de Esclusas DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007 y modificación AG No. 0134-2009, ambas de la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá (MiAMBIENTE), así como los Principios de Ecuador, para el periodo de julio a diciembre de 2025.

La Autoridad del Canal de Panamá (Canal de Panamá) requirió a ERM que realizara la verificación del cumplimiento de las medidas mencionadas a través de:

- Revisión de documentos;
- Seguimiento a las visitas de campo realizadas el 24 y 25 de febrero de 2026 a las instalaciones de la Esclusa de Cocolí y la Esclusa de Agua Clara, respectivamente; y
- Entrevistas presenciales y reuniones virtuales con representantes del Canal de Panamá, realizadas entre el 24 y 26 de febrero de 2026.

Este informe presenta información detallada y evidencia verificada del cumplimiento y/o avances por parte del Canal de Panamá. En los anexos se incluye la información documental proporcionada por el Canal de Panamá como evidencia del cumplimiento del PMA para las áreas operativas del Tercer Juego de Esclusas correspondiente al período comprendido entre julio y diciembre de 2026. Además, este informe incluye extractos de los datos de monitoreos presentados por el Canal de Panamá para el periodo mencionado.

Las actividades del Proyecto registradas durante el período de este informe consisten, en general, en la operación de las esclusas, las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de esclusas e instalaciones y el mantenimiento de taludes, así como actividades de prevención en relación con colisiones, derrames y emergencias que puedan ocurrir en las esclusas, actividades socioeconómicas y socioculturales que la ACP lleva a cabo como parte de sus actividades, así como el impulso que tiene actualmente la ACP en sus estrategias de sostenibilidad. Actualmente, en el Proyecto transitan buques entre los océanos Atlántico y Pacífico (en ambos sentidos).

1.1 PRINCIPALES HALLAZGOS PARA EL PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DE 2025

Con base en los documentos revisados, la visita al sitio, las reuniones y las entrevistas virtuales con el personal del Tercer Juego de Esclusas, en ambos sectores (es decir, las Esclusas de Cocolí en el Pacífico y las Esclusas de Agua Clara en el Atlántico), ERM identificó que el Canal de Panamá sigue cumpliendo adecuadamente con los requisitos del PMA.

ERM ha podido verificar que el Canal de Panamá ha implementado las medidas de prevención y/o control durante el período de julio a diciembre de 2025 durante la fase operativa, las cuales tienen como objetivo evitar la contaminación del suelo, aire y agua, controlar la erosión del suelo, manejar responsablemente los productos y residuos peligrosos, y proteger los recursos de flora y fauna, así como implementar estrategias de sostenibilidad. Asimismo, ERM observó las condiciones de higiene, salud y seguridad en las instalaciones operativas de las esclusas de Agua Clara y Cocolí.

Específicamente, en este periodo se implementaron distintos planes de acción orientados a mejorar la competencia del personal en temas de Cuidado de la Espalda, Inducciones a nuevos colaboradores y contratistas; así como también la incorporación de equipos como el *Quick Release* para personal de operaciones con el objetivo de evitar accidentes en maniobras con buques y la Cooperación internacional con la Agencia de Aguas de Países Bajos en el cual, se discuten temas sobre respuestas a emergencias en recamaras con defensas flotantes presentando los procedimientos de rescate habilitados para las esclusas *NeoPanamax*. Además, se comprueba la continuidad en los programas de inspección de observación SASA agregando en ellas, acciones de concienciación, charlas y retroalimentación en campo durante estas visitas; así como los mantenimientos en equipos de extinción de incendios, tanto en esclusas de Agua Clara y Cocolí.

Con respecto al tema de prevención y control de la erosión, derrumbes y mantenimiento de propiedades, durante este periodo se continuaron realizando los trabajos. Al momento de la visita se observan evidencias de que el Canal de Panamá continúa tomando medidas consistentemente para evitar la erosión y mantener en buena condición las áreas verdes de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara.

El Canal de Panamá sigue cumpliendo con los programas de monitoreo ambiental, los cuales incluyen el monitoreo de la calidad de agua, de los efluentes, de aire y de ruido.

Para el caso del monitoreo de calidad del aire ambiente, se realizaron mediciones mensuales entre julio y diciembre de 2025 en las estaciones de Miraflores, Paraíso, Ancón y Agua Clara. Las mediciones se llevaron a cabo mediante métodos aprobados por MiAmbiente, la ACP y la USEPA, enfocándose en tres contaminantes de criterio: material particulado (PM_{10}), dióxido de nitrógeno (NO_2) y dióxido de azufre (SO_2). Los resultados obtenidos muestran que las concentraciones registradas se mantuvieron por debajo de los límites establecidos por la normativa nacional e internacional vigente, lo que indica cumplimiento con los estándares de calidad del aire. Las variaciones observadas entre estaciones y meses se atribuyen principalmente a factores estacionales, como la transición entre la estación seca y la lluviosa, sin que se evidencien niveles críticos que representen riesgo ambiental.

Para el caso del monitoreo de ruido ambiental, se consideran los resultamos de la medición de ruido consideradas dentro del periodo revisado en el décimo octavo, donde se realizaron mediciones en los sectores Pacífico y Atlántico en mayo de 2025. Los resultados evidencian que en varias estaciones del sector Pacífico se superaron los límites permisibles, especialmente en horario nocturno, mientras que en el sector Atlántico, la mayoría de las

estaciones se mantuvieron dentro de los rangos establecidos, con excepción de dos puntos que excedieron el límite nocturno. Estos hallazgos permiten identificar áreas con potencial afectación acústica y refuerzan la necesidad de continuar con el monitoreo para garantizar el cumplimiento normativo y la protección ambiental.

En relación con la calidad de agua, para este periodo, se continuó implementando este programa para el embalse Gatún y sus afluentes, así como operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Para las PTARs, se identificaron, de nuevo para este periodo algunos parámetros (cloro residual, coliformes totales) por encima de los límites máximos permisibles de la normativa nacional. Similarmente, para los separadores de agua y aceite, los coliformes totales, hidrocarburos totales y el pH. Adicionalmente se volvió a identificar excesos de flujo en el sistema de Agua Clara en la parte continental. De manera puntual se detectaron excedencias contra DBO5, nitratos y DQO en Agua Clara lado continente en noviembre 2025.

Durante el presente periodo, se reportaron hitos relevantes dentro de la estrategia de sostenibilidad (alineados al Principio 2 EP4) incluyendo la culminación del inventario de GEI del año fiscal 2024) y el desarrollo de la Evaluación de Riesgos Climáticos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Así mismo se concluyó la evaluación de doble materialidad, se realizó un taller de Incubación de Corredores Verdes marítimo para promover soluciones sostenibles en el sector marítimo global, se elaboró y publicó el Informe de Sostenibilidad 2025, además de participar en otros eventos sobre temas de sostenibilidad.

En lo que se refiere a la aplicación de medidas socioeconómicas y culturales, se presentó la estructura funcional que muestra las áreas de trabajo, así como los objetivos y la información detallada de los proyectos en ejecución que forman parte del programa de restauración ambiental y producción sostenible en la CHCP. De igual manera, se expuso el trabajo que se realiza en lo que respecta a la comunicación y divulgación de proyectos comunitarios sostenibles, en los que se incorporan giras con diferentes sectores (por ejemplo, periodistas y la academia) y otras organizaciones y las actividades de fortalecimiento de capacidades que se brindan a nivel comunitario.

Durante el periodo, no se presentaron quejas comunitarias relacionadas a las actividades del Tercer Juego de Esclusas.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

El Promotor del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá es la Autoridad del Canal de Panamá (Canal de Panamá), institución autónoma del Gobierno de Panamá, creada por la Constitución Política de la República de Panamá y organizada mediante la Ley No. 19 del 11 de junio de 1997. Como organismo promotor, el Canal de Panamá es la entidad responsable de la ejecución de las medidas de mitigación descritas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluido en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007. Los datos generales sobre el Canal de Panamá se incluyen en la Tabla 2.1.

TABLA 2.1 INFORMACIÓN DEL PROMOTOR

Promotor:	**Autoridad del Canal de Panamá**
Ubicación:	Edificio de la Administración de la Autoridad del Canal de Panamá, Altos de Balboa, Ancón, Panamá.
Representante Legal:	Ricaurte Vásquez Morales
Cédula de Identidad Personal:	
Página Web:	https.//pancanal.com
Persona de contacto:	• Luis Castañeda Gerente (encargado) Unidad de Cumplimiento Ambiental Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico • Luis H. Agredo A. Representante del Oficial de Contrataciones (ROC) Especialista en Protección Ambiental HI-C
Teléfono:	276-2354 / 6919-4781
Correo Electrónico:	LCastaneda@pancanal.com LAgredo@pancanal.com

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

3. INTRODUCCIÓN

Environmental Resources Management Panamá, S.A. (ERM Panamá o ERM) fue asignado como Consultor Ambiental y Social Independiente por medio del contrato No. SCO-560482HI por la Autoridad del Canal de Panamá (Canal de Panamá) para el seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación aplicadas durante la fase operativa del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá (el Proyecto).

Para la elaboración de este reporte, se evaluó la implementación de las medidas de mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y en la resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Tercer Juego de Esclusas Resolución DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007, así como su modificación AG No. 0134-2009, ambos emitidos por la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá (MiAMBIENTE), así como los Principios de Ecuador, para el periodo de julio a diciembre de 2025.

En el presente informe se exponen los resultados de la revisión de evidencias documentales, visita al sitio, reuniones y entrevistas virtuales realizadas por ERM para el periodo de operación comprendido entre julio y diciembre de 2025, donde también se verificó el cumplimiento de las medidas de mitigación y programas establecidos para el Proyecto de los siguientes documentos:

1. Programa de Manejo Ambiental del EsIA Categoría III del Programa de Ampliación preparado por el Canal de Panamá y aprobada por ANAM (ahora MiAMBIENTE);
2. La Resolución DIEORA-IA-632-2007 que autoriza el Estudio de Impacto Ambiental para la implementación del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas, emitida por MiAMBIENTE; y
3. Aplicación de los Principios de Ecuador, y en particular con los estándares nacionales para el principio 3.

Durante el proceso de auditoría, ERM y el Canal de Panamá realizaron visitas en sitio, así como entrevistas, tanto presenciales como virtuales, al personal de las áreas operativas de la Esclusa de Agua Clara en el Atlántico y la Esclusa de Cocolí en el Pacífico.

3.1 OBJETIVO DEL INFORME

El propósito de este informe es analizar el nivel de cumplimiento en la implementación y efectividad de las medidas de mitigación y programas ambientales, sociales, de seguridad e higiene del Proyecto, durante el periodo de operación entre julio y diciembre de 2025. Estas medidas comprenden las incluidas en el PMA, la resolución de aprobación del EsIA categoría III y los requisitos de los Principios de Ecuador, en particular con los estándares internacionales para el Principio 3.

3.2 ALCANCE

La verificación del cumplimiento incluye todas las instalaciones operativas de las Esclusas de Cocolí y de Agua Clara, así como las medidas de mitigación social y ambiental llevadas a cabo fuera de las esclusas. La verificación fue realizada por el equipo de ERM mediante una revisión

de documentación en gabinete, seguimiento a la visita al Proyecto, así como entrevistas presenciales y virtuales al personal del Canal de Panamá entre el 24 y 26 de febrero de 2026.

Las actividades realizadas por ERM fueron las siguientes:

1. Revisión de programas y planes de:
    a. Control de Calidad del Aire y Ruido
    b. Protección de Suelos
    c. Protección de Recursos Hídricos
    d. Manejo de Residuos
    e. Manejo de Materiales
    f. Protección de Flora y Fauna
    g. Aspectos Socioeconómicos y Culturales
    h. Salud y Seguridad ocupacional
    i. Contingencia
    j. Monitoreos
    k. Cumplimiento de las medidas de la Resolución DIEORA IA-632-2007.

Adicionalmente, se verificaron actividades y programas sobre el Plan de Sostenibilidad y Cambio Climático con el que cuenta actualmente el Canal.

La lista completa de la información revisada está en el Anexo 1.

2. Revisión de las evidencias de gestión de programas y proyectos que lleva a cabo la ACP en las comunidades beneficiarias de la cuenca del Canal de Panamá.
3. Revisión de la documentación complementaria suministrada por la Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C) y la División de Sostenibilidad Socio Ambiental (HIS); la Unidad de Sostenibilidad (SA-S), la Vicepresidencia de Capital Humano (CH), la Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería (IN), y la Vicepresidencia de Operaciones (OP)
4. Verificación de las evidencias de ejecución de los planes de monitoreo, vigilancia ambiental y social;
5. Entrevistas presenciales y virtuales con representantes del Canal de Panamá y el personal de las esclusas entre el 24 y 26 de febrero de 2026;
6. Seguimiento a hallazgos encontrados en informes anteriores para las Esclusas de Cocolí y de Agua Clara;

El equipo técnico de ERM que participó tanto en las entrevistas virtuales como presenciales y en la elaboración de este documento se presenta en la Tabla 3.1.

TABLA 3.1 LISTA DE ESPECIALISTAS DE ERM

Nombre	Cargo
Jimena Haza	Director de Proyecto, Especialista Ambiental
Juan Carlos Rangel	Especialista en Calidad de Agua
Amelia Landau	Especialista Sociocultural
Michael Valdés Rodríguez	Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional
Andrea Carrillo	Especialista ambiental de Apoyo

Fuente: ERM. 2025.

En el Anexo 2 se presenta un registro fotográfico de las instalaciones visitadas por el personal de ERM durante el recorrido presencial realizado los días 24 y 25 de febrero de 2026; mientras que en la Tabla 3.2 se presenta la agenda de las reuniones virtuales.

TABLA 3.2 CRONOGRAMA DE VISITAS Y ENTREVISTAS VIRTUALES

Visita y entrevistas del martes 24 al jueves 26 de febrero de 2026 - (Décimo Noveno informe – Periodo a reportar: julio a diciembre de 2025)		
Martes 24 de febrero - Cocolí	**Miércoles 25 de febrero – Agua Clara**	**Jueves 26 de febrero**
Presentación de los Avances del proyecto por ACP- Esclusa de Cocolí Amilkar Rodríguez Eduardo Escobar Luis Agredo LAgredo@pancanal.com Lumir Calvo LACalvo@pancanal.com Emeritt Alonso eyalonso@pancanal.com Yamileth Araúz YArauz@pancanal.com (9:00 – 10:00)	**Traslado del equipo ERM hacia Colón**. (8:00)	**Plan de Respuesta a Derrames:** (8:00-9:00) Octavio D'Meza OEDMeza@pancanal.com Cesar Murillo CEMurillo@pancanal.com Francisco Dawkins Fadawkins@pancanal.com Eli Alvarez elaalvarez@pancanal.com **Acciones de gestión ambiental**: (9:00 - 10:00) Luis Castañeda

Visita y entrevistas del martes 24 al jueves 26 de febrero de 2026 - (Décimo Noveno informe – Periodo a reportar: julio a diciembre de 2025)		
(10:00 - 12:00) – **Visita a instalaciones** (Taller de Mantenimiento, Almacén General, PTAR/Separadores de agua-aceite, Edificio de máquinas) Luis Agredo LAgredo@pancanal.com Edwin Muñoz EdMunoz@pancanal.com	**Presentación de los Avances del proyecto por ACP - Agua Clara** Gilberto Torres GTorres@pancanal.com Adrián Duarte agduarte@pancanal.com (9:00 - 10:00)	LCastaneda@pancanal.com Angel Tribaldos ATirbaldos@pancanal.com Lorena Peraltal Lperalta@pancanal.com Angel Ureña AUrena@pancanal.com María Ramos MCRamos@pancanal.com Anabieth Morales AMMorales@pancanal.com Tomás Edghill TEdghill@pancanal.com Luis Agredo LAgredo@pancanal.com **Calidad de Agua**: (10:00 - 11:00) Iván Domínguez IDominguez@pancanal.com
	(10:00 - 12:00) – **Visita a instalaciones** **(Taller de Mantenimiento, Almacén General, PTAR/Separadores de agua-aceite)** Yamileth Araúz YArauz@pancanal.com Lumir Calvo LACalvo@pancanal.com Emeritt Alonso	**Preparación de resumen de resultados por parte de ERM** (10:00 – 12:00) **Presentación de resultados preliminares - Reunión de cierre de Auditoria (Virtual TEAMS)** (12:30 – 13:30) Equipo ERM-Personal ACP

Visita y entrevistas del martes 24 al jueves 26 de febrero de 2026 - (Décimo Noveno informe – Periodo a reportar: julio a diciembre de 2025)		
	eyalonso@pancanal.com Gilberto Torres GTorres@pancanal.com Adrián Duarte agduarte@pancanal.com	
Almuerzo (12:00 - 12:30 p.m.)	**Almuerzo (12:00 - 12:30 p.m.)**	**Regreso del equipo consultor a su lugar de origen**
Entrevistas a través de Teleconferencia (TEAMS) **Ingeniería Geotécnica**: (12:30-13:00) Yesenia Ardila YCerrud@pancanal.com **Manejo de Fauna:** (13:00-13:30) Rubén Leguias rmleguias@pancanal.com Deybys Ricord Dricord@pancanal.com Abdiel Delgado AADelgado@pancanal.com Marcos González **Actividades Socioeconómicas:** (13:30-14:00) Luis Alvarado LGAlvarado@pancanal.com	**Entrevistas a través de Teleconferencia (TEAMS)** **Salud y Seguridad Ocupacional (Cocolí y Agua Clara)**: (12:30-13:00) Adrián Gutiérrez ADAGutierrez@pancanal.com Rafael Dominguez RDominguez@pancanal.com **Emisiones a la atmósfera**: (13:00-13:30) Lumir Calvo LACalvo@pancanal.com	

Fuente: ERM, 2026.

En la Tabla 3.3 se muestra una lista del personal del Canal de Panamá entrevistado por ERM durante las reuniones virtuales.

TABLA 3.3 LISTA DEL PERSONAL DEL CANAL DE PANAMÁ ENTREVISTADO POR ERM DURANTE LAS ENTREVISTAS PRESENCIALES Y VIRTUALES

Nombre	Cargo
Abdiel Delgado	Supervisor Especialista en Saneamiento Ambiental.
Adrián Duarte	Supervisor, Ingeniero Mecánico (OPEA)
Adrián Gutiérrez	Especialista Seguridad Ocupacional Agua Clara (CHSH)
Ali Alvarez	Supervisor especialista en control de la contaminación y vegetación
Amilkar Rodríguez	Supervisor Ingeniero Electromecánico
Anabieth Morales	Especialista en Protección Ambiental (HI-CP)
Angel Tribaldos	Supervisor del equipo de Seguimiento Ambiental
Angel Ureña	Gerente de la Unidad de Cumplimiento Ambiental
Cesar Murillo	Especialista en Plan Para Contingencias (OPP-PP)
Deybys Ricord	Supervisor, técnico en Salud Ambiental
Eduardo Escobar	Especialista en mantenimiento y confiabilidad
Edwin Muñoz	Capataz, Mantenimiento de Equipo (OPEP-CM)
Emeritt Alosno	Ayudante Estudiantil
Fransciso Dawkings	Supervisor de control de la contaminación y vegetación
Gilberto Torres	Supervisor, Ingeniero Mecánico - Unidad de Mantenimiento de Esclusas de Agua Clara (OPEA)
Ivan Domínguez	Especialista en Protección Ambiental (HIM-SC)
Joseph Johnson	Ingeniero Civil
Lorema Peralta	Especialista en ciencias sociales
Luis Agredo	Especialista en Protección Ambiental (HI-CS)
Luis Alvarado	Especialista Interdisciplinario del Programa Ambiental de HI-C
Luis Castañeda	Gerente Encargado (HI-C)
Lumir Calvo	Químico
Marcos González	Técnico en Salud Ambiental
María Ramos	Supervisor del equipo de política y evaluación ambiental

Nombre	Cargo
Octavio D'Meza	Supervisor, Especialista en Plan para Contingencias (OPP)
Rafael Domínguez	Especialista Seguridad y Salud Ocupacional Cocolí (CHSH)
Rubén Leguias	Supervisor, Técnico en Salud Ambiental (INOM-M)
Tomás Edghill	Representante del Oficial de Contrataciones (ROC), Especialista en Protección Ambiental (HI-C)
Yamileth Araúz	Especialista en Protección Ambiental Administración del Recurso Hídrico
Yesenia Ardila	Ingeniera Civil (INIG)

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

La evaluación del cumplimiento del PMA para el periodo de julio a diciembre de 2025 se basó en el seguimiento de informes anteriores, aplicaciones de entrevistas presenciales y virtuales, así como en la elaboración de matrices en las que se enumeran cada una de las medidas y programas, aplicables exclusivamente a la fase operativa, para indicar su cumplimiento, incumplimiento o inaplicabilidad. Las medidas no aplicables son aquellas que no se han implementado porque no se han cumplido las condiciones necesarias (por ejemplo, las medidas en caso de aumento del nivel del agua en el embalse Gatún de acuerdo con los niveles mostrados en el Anexo 3. Niveles y Salinidad del Embalse Gatún).

ERM realizó un análisis por programa, considerando las acciones realizadas y sus resultados, concluyendo con la matriz de cumplimiento que resume el análisis antes mencionado.

4. ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

En esta sección se describen las condiciones en las que operó el Proyecto entre julio y diciembre de 2025. La información de esta sección fue proporcionada por el Canal de Panamá, obteniéndose información adicional del portal web del Canal de Panamá[1].

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la operación y mantenimiento del Tercer Juego de Esclusas, construido entre el 2009 y 2016, e inaugurado para iniciar operaciones en junio de 2016. El Proyecto está conformado por dos complejos de esclusas de tres cámaras, uno en el Atlántico (Agua Clara) y otro en el Pacífico (Cocolí), y un carril de tránsito marítimo a través del Canal de Panamá. El Proyecto brinda un sistema de tránsito para buques Neopanamax, duplicando el flujo del Canal de Panamá.

[1] Disponible en: https://pancanal.com/

Adicionalmente, el Proyecto contempla la elevación del nivel máximo operativo del embalse Gatún hasta de 89 pies (27.13 metros). Por lo tanto, esto no se ha realizado y las medidas de mitigación asociadas a dicha actividad no se consideran aplicables en el resto del documento. Como se puede ver en la Figura 4.1 los niveles de operación del embalse Gatún no rebasaron el máximo establecido.

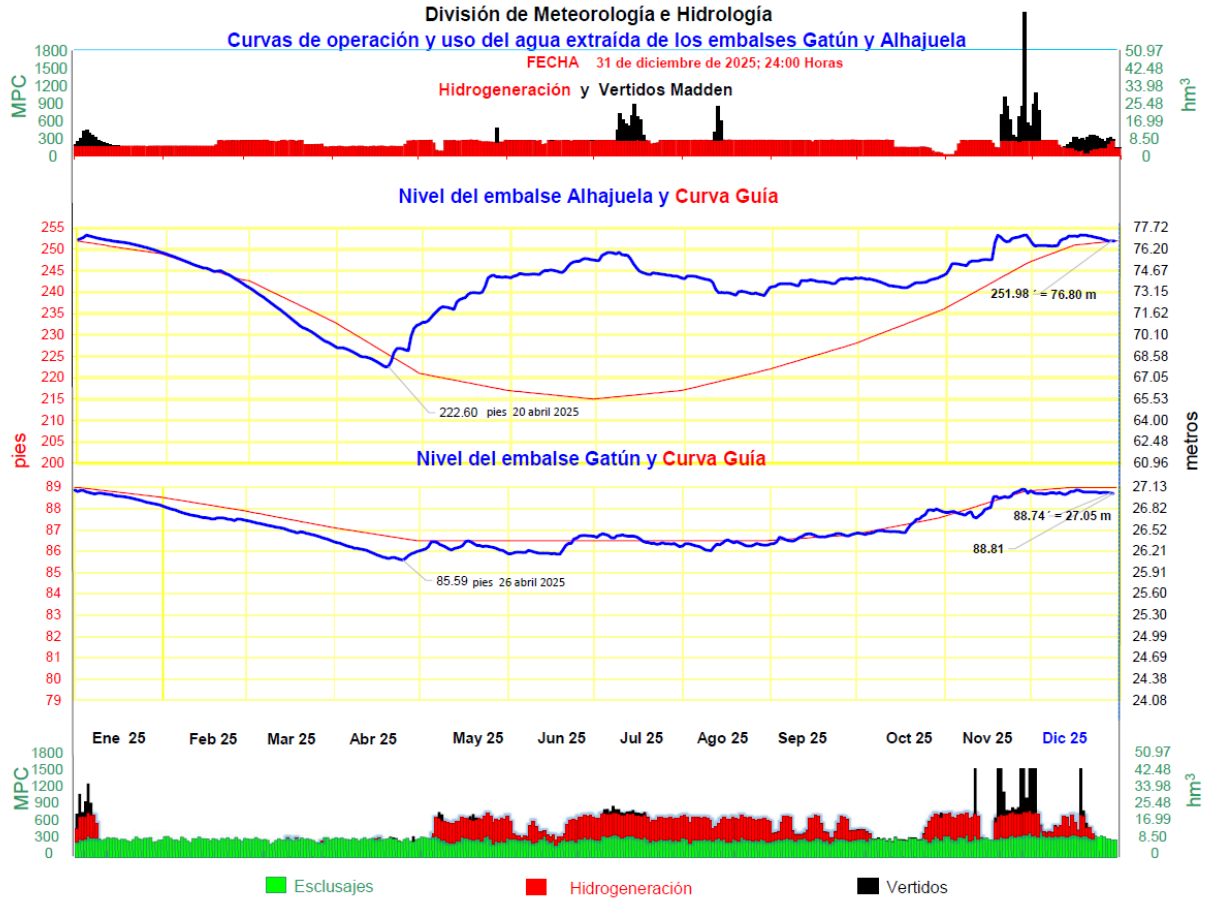


FIGURA 4.1 NIVELES DE OPERACIÓN DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

El Proyecto agrega un tercer carril de navegación al Canal de Panamá, conectando el Pacífico con el Atlántico a través de un sistema hidráulico que controla el flujo de agua entre el centro de nichos y cámaras para permitir el paso de los buques entre ambos océanos (Figura 4.2).

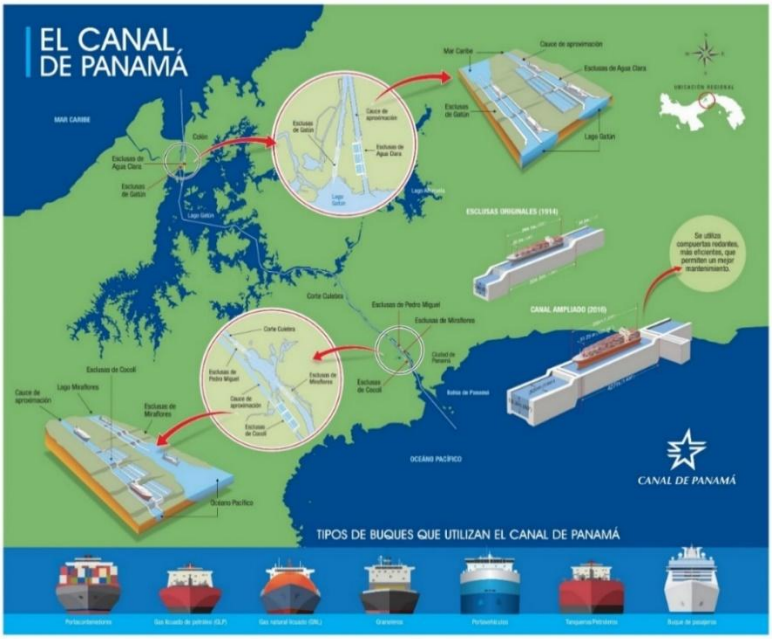


FIGURA 4.2 RUTA DE TRÁNSITO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS
Fuente: Canal de Panamá, 2021

En el 2024 el Canal de Panamá se vio afectado por condiciones de sequía y niveles de agua bajos, como consecuencia de la severa sequía de 2023. Situación que llevo a limitar el número de tránsitos diarios ante la imposibilidad de almacenar más del 50% del agua necesaria para afrontar la temporada seca de 2024.

En los primeros seis meses del año, en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) ha llovido aproximadamente un 33% más de lo habitual, motivo por el cual se han elevado los niveles de los reservorios. La ACP mantiene una rigurosa estrategia de administración del recurso hídrico, priorizando la seguridad del abastecimiento para más del 50% de la población, la operación del canal y otras actividades productivas del país.

Entre julio y diciembre de 2025, el tránsito acumulado creció 22.8% entre octubre y diciembre de 2025, al totalizar 3,107 cruces de buques, con un promedio diario de 34.6 tránsitos, impulsado por mayor volumen panamax y una participación neopanamax cercana al 30% (Hernández, 2026). El 15 de agosto, el Canal de Panamá cumplió 111 años de operación.

4.1.1 SISTEMA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX

Los sistemas de esclusas Neopanamax sirven para dar tránsito a buques que sobrepasan el tamaño máximo (Panamax) de las esclusas de Miraflores, Pedro Miguel y Gatún. Así, las esclusas Panamax permiten el paso de buques que pueden transportar hasta 5,000 TEU, mientras que las esclusas Neopanamax permiten el paso de busques de más de 14,000 TEU. Lo que permite esta capacidad aumentada son sus dimensiones, ya que las esclusas Neopanamax tienen 427 metros (m) de largo por 55 m de ancho y 18.3 m de profundidad. Las Esclusas de Agua Clara y Cocolí operan mediante sistemas críticos y auxiliares (Tabla 4.1),

algunos de los sistemas son monitoreados por el Sistema de Control de Procesos (PCS, por sus siglas en inglés), que a su vez está conformado por el Control de la Distribución Eléctrica (EDC, por sus siglas en inglés) y el Sistema de Control de Maquinarias de Esclusas (LMCS, por sus siglas en inglés).

TABLA 4.1 SISTEMAS DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ

Sistemas críticos para la operación	Sistemas auxiliares
Compuertas (rodantes)	Edificios y Estructuras de Esclusas
Válvulas de conducto, alcantarilla, de ecualización	Utilidades (calles, agua potable, sanitario pluvial)
Sistema de Control LMCS y EDCS	Plantas de Tratamiento de Agua y sistema de recolección de agua/ aceite
Sistema de Cabrestantes	Generador de Emergencia
Sistema de distribución eléctrica	Sistema de aire acondicionado
Sistema de luminarias	Defensas
Sistema Contra incendio (FFCS, FIR, FAS, FM200)	Sistema eléctrico y de control

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

4.1.2 ÁREAS OPERATIVAS

El Canal de Panamá ha tomado el control total del mantenimiento de las esclusas Neopanamax desde junio de 2019. Estas actividades de gestión y operación son realizadas por la Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Atlántico y Pacífico (OPEA-AM Agua Clara y OPEP-CM-Cocolí). El Canal de Panamá es responsable de la operación de edificios de mantenimiento y almacenamiento, así como de los patios de almacenamiento.

Las unidades de mantenimiento Agua Clara y Cocolí cuentan con los siguientes sistemas operacionales:

OMEAC-COMP (Válvulas y Compuertas)

- Compuertas
- Válvulas

OMEAC-ECI (Electricidad, Instrumentación & Control)

- Sistema de control
- Centro de control de motores
- Iluminación
- Sistemas de bajo voltaje
- Sistema de flechas
- Detección de embarcaciones
- Control vehicular
- Sistemas especiales dentro de los edificios

OMEAC-AUX (Equipos Auxiliares)

- Sistemas contra incendio
- Elevadores
- Generador de emergencia
- Bomba de sumidero
- Separadores de agua y aceite
- Cabrestantes

OMEAC-MIE (Construcción y Mantenimiento)

- Sistemas de defensas de muro.
- Estructuras metalicas.
- Mantenimientos de obras civiles.

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

Activos de los sistemas de compuertas rodantes

- Vagón Superior 8m – 10m (Upper Wagon)
- Vagón inferior (Lower Wagon)
- Vagon de Trafico (Trailer Wagon)
- Sistema de Conducción
- Motor principal 1
- Motor principal 2
- Motor de emergencia
- Caja reductora de motor 1
- Caja reductora de motor de emergencia
- Variador de Frecuencia 1

- Variador de Frecuencia 2
- Variador de Frecuencia de emergencia
- Sistema de Tensionado
- Sistema de Posicionamiento
- Estructura de compuerta rodante

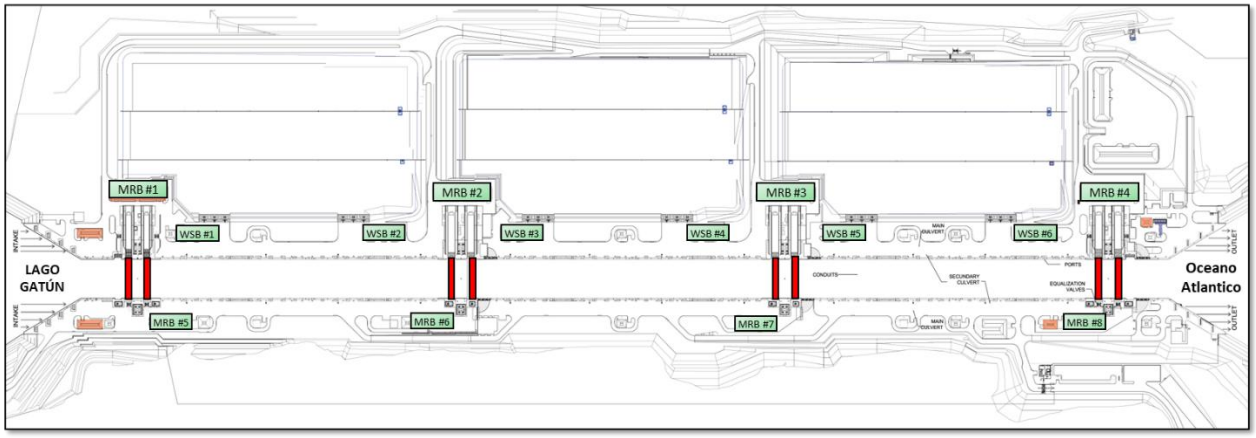


FIGURA 4.3 COMPUERTAS RODANTES

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

Activos de los sistemas de válvulas

- Unidad de Potencia Hidráulica (HPU)
- Cuerpo de Válvula
- Cilindro Hidráulico
- Válvulas de alcantarillas
  - Controlan el flujo de agua entre las cámaras
  - 32 sistemas de válvulas
- Válvulas de tina
  - Controlan el flujo de agua entre las tinas y las cámaras.
  - 36 sistemas de válvulas
- Válvulas de ecualización
  - Controlan el flujo de agua entre las compuertas
- 8 sistemas de válvulas

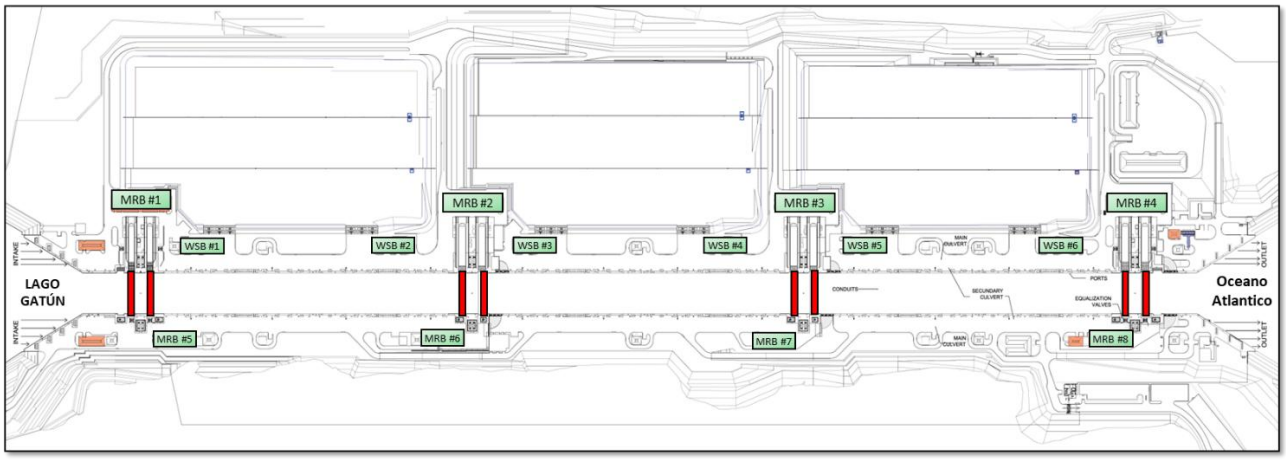


FIGURA 4.4 VÁLVULAS

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

Sistema De Control De Procesos (PCS)

LMCS es un sistema de control y monitoreo en base a un dispositivo de control en tiempo real que integra todas las instalaciones, instrumentos y equipos requeridos para controlar el tráfico de embarcaciones a través del tercer juego de esclusas.

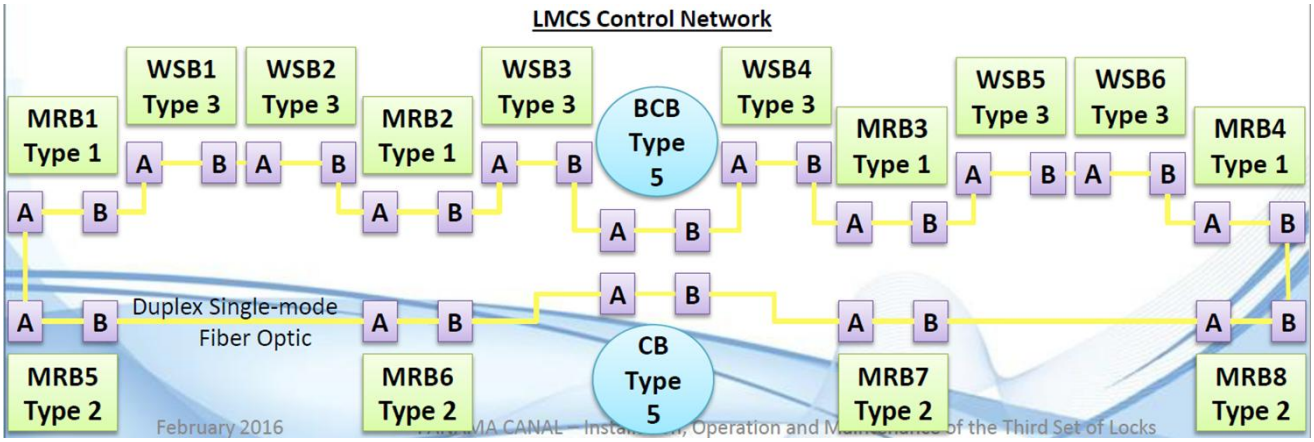


FIGURA 4.5 LMCS CONTROL NETWORK

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

Distribución De Media Tensión

El sistema de distribución de media tensión está conformado por una serie de componentes que permiten el suministro eléctrico eficiente y seguro a los distintos edificios del complejo. A continuación, se describen los elementos principales:

- Circuitos alimentadores llegan a los Edificios MRB1 y MRB5, conductores de cobre, #500 KCM (3 por fase).
- La Esclusa cuenta con una red de distribución interna en 12 KV formando dos anillos
- Interconectan los Edificios de la maquinaria de las Compuertas y Válvulas de Alcantarilla Principal.
  (MRB1 al MRB8).
- Cada anillo con capacidad de alimentar todo el complejo, conductores de cobre, #500 KCM (2 por fase).
- En cada Edificio MRB1 al MRB8 se instalaron:
- Dos (2) tableros de Conmutación (Switchgears) de 15 KV, fabricados por EATON.
- Dos (2) transformadores Tipo Pedestal, 12000V (delta) a 480/277V (estrella), fabricados por ABB.

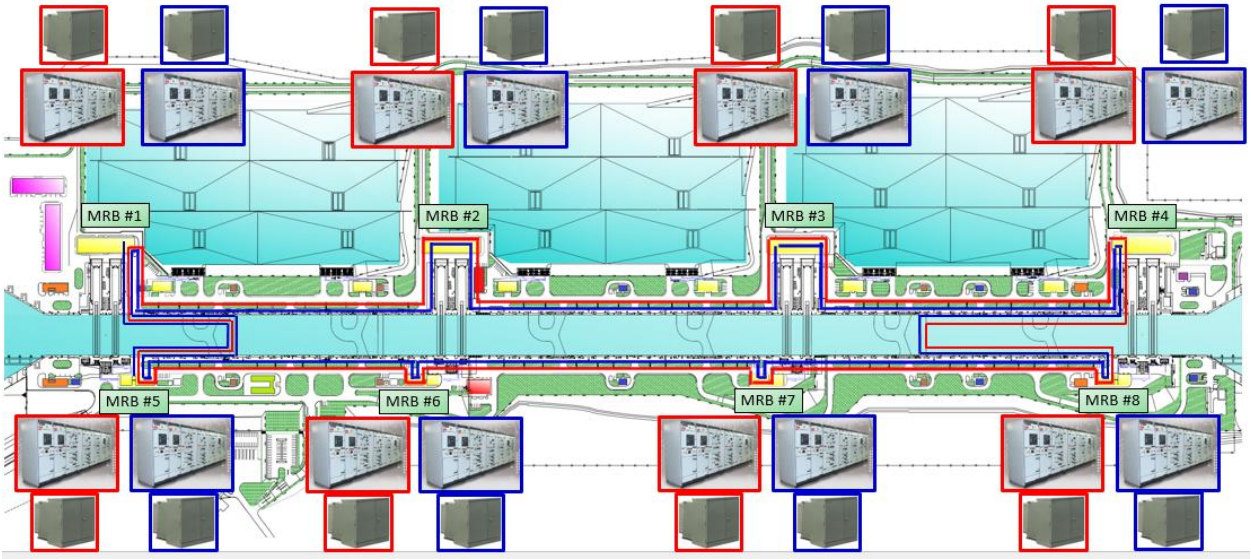


FIGURA 4.6 DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

Distribución De Baja Tensión

El sistema de distribución de baja tensión está compuesto por Centros de Control de Motores (CCM) ubicados en los edificios MRB1 al MRB8, así como en WSB1, WSB6 y LDER. Estos equipos operan a un voltaje de 480/277 V y están equipados con barras de 2000 A y 3200 A, fabricados por EATON.

Instalados internamente en los edificios de maquinaria, los CCM tienen como función principal alimentar los siguientes componentes:

- Variadores de frecuencia (VFD) para los motores de las compuertas.
- Arrancadores suaves (soft start) para los motores de las válvulas.

- Equipos auxiliares como sistemas de aire acondicionado, ventiladores, grúas puente y puertas enrollables.
- Transformadores tipo seco, que suministran energía a 120/208 V trifásico para tomacorrientes de uso general y luminarias dentro de los edificios.

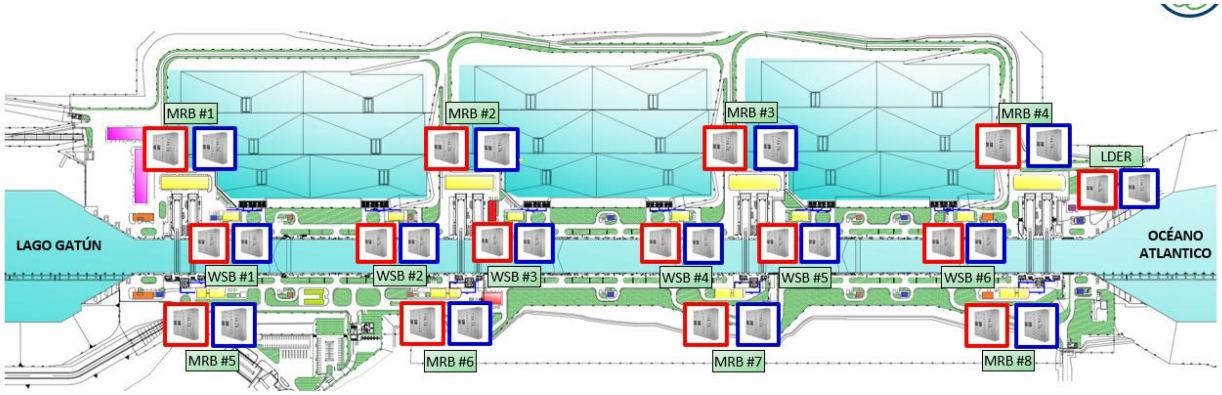


FIGURA 4.7 DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

Sistema De Distribución De Corriente Directa (DC)

El sistema de distribución en corriente directa está diseñado bajo un esquema de redundancia, conformado por dos sistemas independientes (“A” y “B”), con el objetivo de garantizar la continuidad operativa en instalaciones críticas. Este sistema incluye bancos de baterías y cargadores ubicados estratégicamente en los siguientes edificios:

- MRB1 al MRB8
- Torre de Control (CB)
- Edificio de Control Auxiliar (BCB)
- Garita Principal

El sistema opera a un voltaje de 125 VDC, no aterrizado, y cuenta con cargadores de baterías de distintas capacidades: 500 A, 400 A, 300 A y 100 A. Los bancos de baterías están dimensionados para proporcionar un tiempo de respaldo de hasta 4 horas, asegurando el funcionamiento de los sistemas esenciales ante interrupciones del suministro eléctrico.

Adicionalmente, los edificios WSB1 al WSB6 reciben alimentación en corriente directa desde los edificios MRB1 al MRB8, integrándose al sistema general de respaldo.

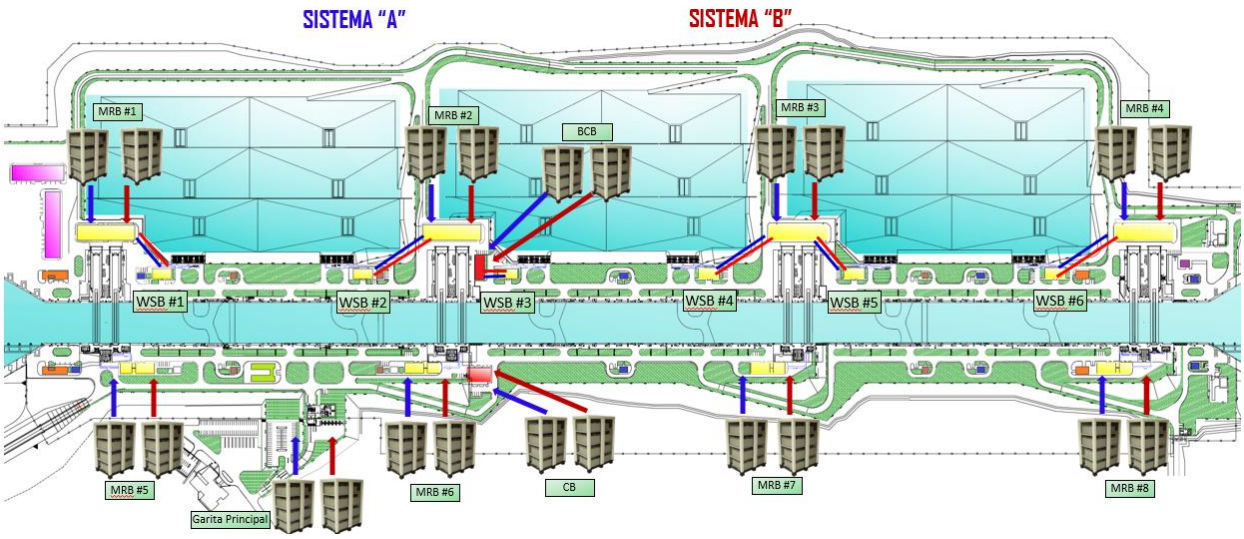


FIGURA 4.8 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE DIRECTA (DC)

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

Además de las esclusas Neopanamax, ambas esclusas cuentan con un edificio que incluye un generador y un tanque de combustible.

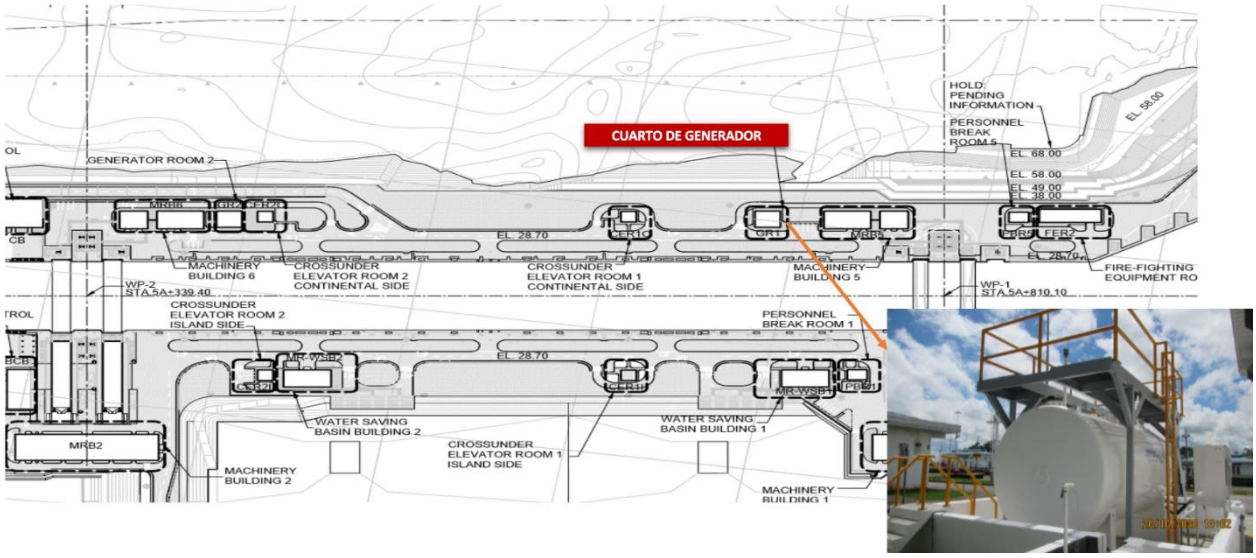


FIGURA 4.9 EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE

Fuente: Canal de Panamá, 2021

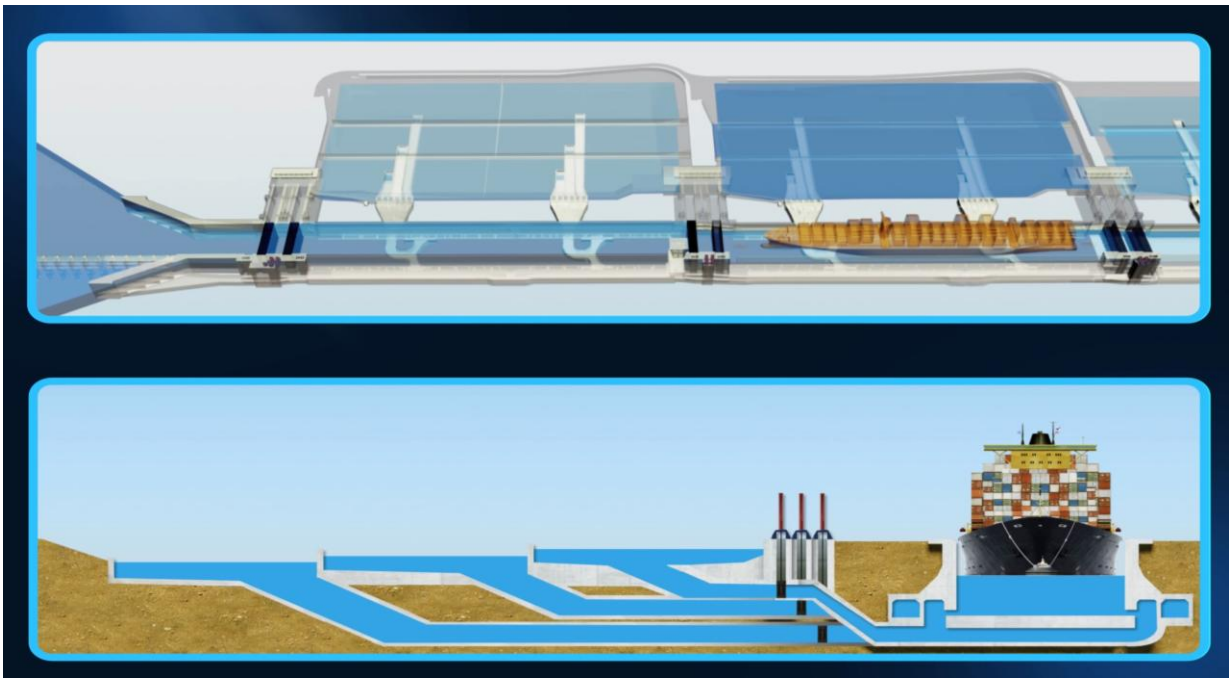


FIGURA 4.10 HIDRODINÁMICA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

4.2 ORGANIGRAMA DEL CANAL DE PANAMÁ

Las actividades que se han realizado y se llevan a cabo para el cumplimiento de las medidas de mitigación del Proyecto son ejecutadas por la División de Esclusas de la Vicepresidencia de Operaciones del Canal de Panamá. En la Figura 4.11 se presenta el organigrama de la Vicepresidencia de Operaciones, División de Esclusas (OPE) y en la Figura 4.12 se muestra organigrama de la Vicepresidencia de Operaciones (OP). Los organigramas completos desde la administración hasta la OPE y OP, se incluyen en el Anexo 4.

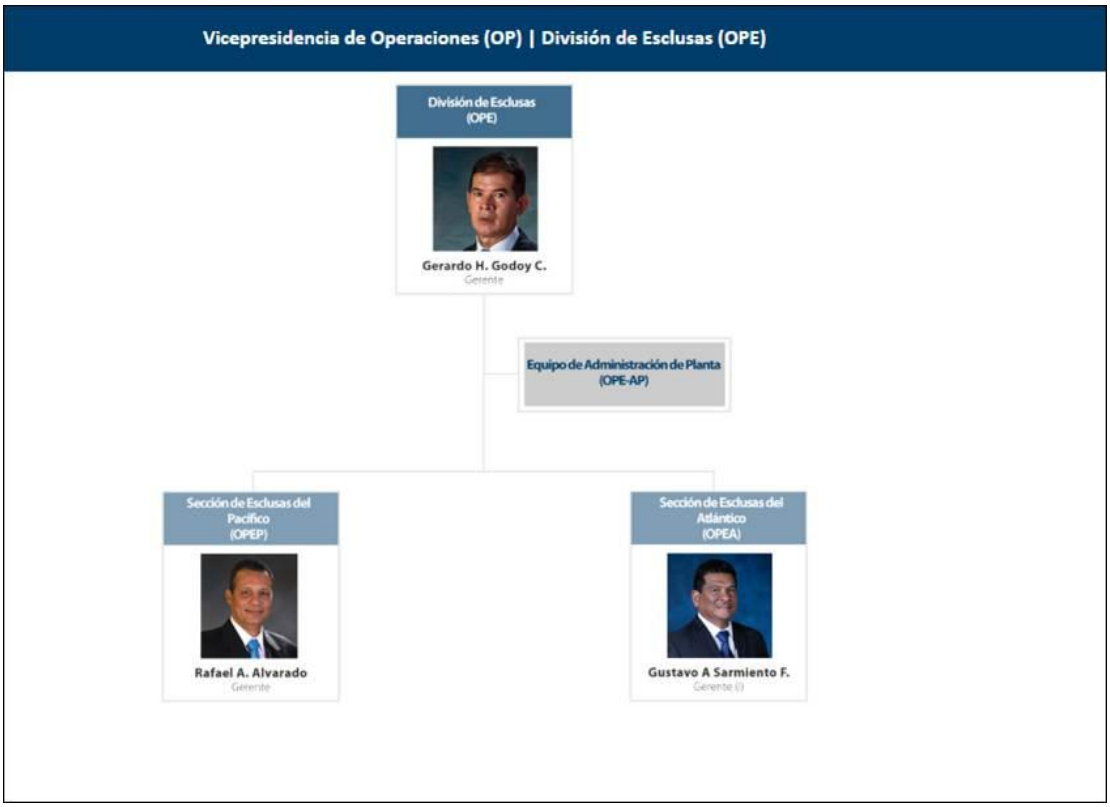


FIGURA 4.11 ORGANIGRAMA DE LA VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES, DIVISIÓN DE ESCLUSAS (OPE).

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

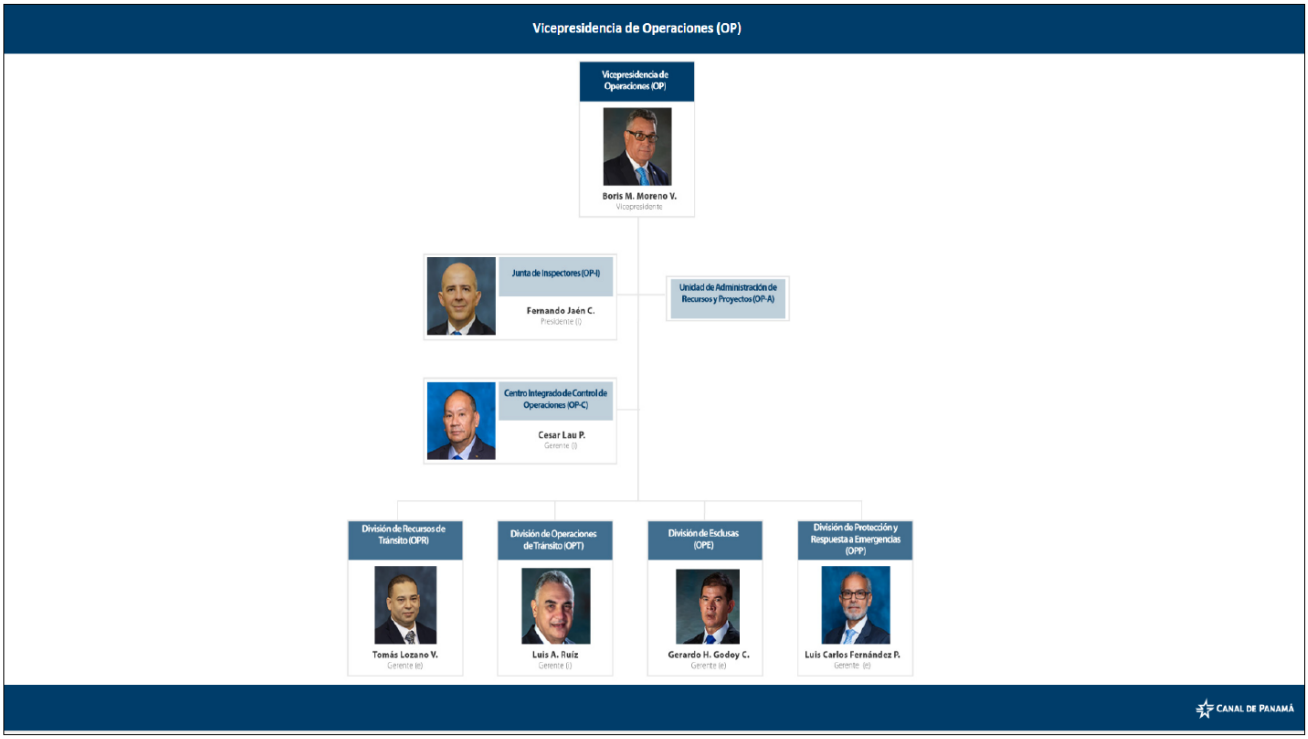


FIGURA 4.12 ORGANIGRAMA DE LA VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES (OP).
Fuente: Canal de Panamá, 2025.

4.3 ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS

Las actividades que se llevan a cabo para la operación del Proyecto son las siguientes:

- Operación de las esclusas: incluye las entradas del Pacífico y Atlántico, las esclusas Neopanamax de Cocolí y Agua Clara, canales de aproximación, el canal de navegación ampliado y los cauces de navegación existentes en el corte Culebra y embalse Gatún. La operación de las esclusas se divide en tres sistemas:
  1. Compuertas y Válvulas,
  2. Auxiliar, e
  3. Instrumentación y Control.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de esclusas e instalaciones: incluye mantenimientos mecánicos a las esclusas, así como de todas las actividades asociadas en almacenes, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y separadores de agua aceite, caminos y otras instalaciones para la administración y operación de las esclusas; y
- Mantenimiento de canales y cauces: incluye dragados de mantenimiento de los cauces, los depósitos de materiales de dragado y mantenimiento de taludes.

De acuerdo con lo indicado por el Canal de Panamá, las esclusas de Cocolí y Agua Clara operan con tinas de reutilización de agua para cada cámara, con una eficiencia de hasta el 60% de reutilización de agua en cada esclusaje.

Como parte de la Gestión de la sección de Seguridad e Higiene Industrial, realiza acciones de Inducción a nuevos colaboradores y empresas contratistas, reuniones del comité de seguridad, charlas mensuales dirigidas para Operaciones, capacitaciones específicas como lo fue: Cuidado de la Espalda y Uso del Quick-Release para personal de operaciones en Cocolí, Instalaciones de letreros relacionados con las campañas de seguridad en los edificios de mantenimiento y operativos de Agua Clara, Elaboración de video de inducción de seguridad para visitas cortas y contratistas que estarán solo un día en la planta, entrega de incentivos de seguridad. Estas acciones permiten realizar un seguimiento y soporte de las operaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que genera un comportamiento preventivo, proactivo y responsable.

4.3.2 AVANCE EN LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS

La operación del Proyecto tiene dos componentes: 1) los esclusajes y 2) el aumento de nivel del embalse Gatún.

4.3.3 TRÁNSITOS NEOPANAMAX

Durante el periodo julio a diciembre del 2025, las esclusas Neopanamax registraron los tránsitos presentados en la Tabla 4.2 se presentan los tipos y cantidades de buques que transitaron de julio a diciembre del 2025.

TABLA 4.2 TRÁNSITO ANUAL DE BUQUES POR LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX.

Tipo de buque	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
Buque portacontenedores completo	169	185	184	174	173	170
Buque transportador de GLP	91	90	83	93	77	98
Buque transportador de GNL (Membrana)	6	7	4	4	5	8
Buque de carga seca a granel	7	7	8	4	1	3
Buque petrolero/producto	12	8	7	9	5	1
Buque transportador de vehículos	6	8	4	9	5	10
Buque transportador de GNL (Moss)	1	1	0	1	0	1
Buque cisterna de químicos	0	0	0	0	0	0

Tipo de buque	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
Buque de carga general	0	0	0	0	0	0
Buque transportador de GNL (Otro)	0	0	0	0	0	0
Otro PC NET	2	2	0	4	0	2
Pasajeros	0	1	1	3	5	4
Roll-on/Roll-off	1	0	2	1	0	1
Total	**295**	**309**	**293**	**302**	**271**	**298**

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

4.3.4 AVANCE EN LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Durante este periodo, se continuó utilizando el sistema de gestión de activos SAA MAXIMO para planificar las actividades de mantenimiento de las esclusas. El sistema consta de módulos que pueden cumplir requisitos como prevención, reparación y mantenimiento de emergencia para las dos esclusas de manera oportuna. Estos módulos son:

- Módulo de incidencias;
- Módulo de inventario;
- Módulo de órdenes de trabajo preventivo, correctivos, predictivos, llamadas de emergencia, calibración y verificación, entre otros;
- Módulo de planes de trabajo; y
- Módulos de mantenimiento preventivo (incluye Tabla Maestra de Mantenimiento).

En la Tabla 4.3 se presentan los equipos críticos para el funcionamiento del Proyecto y su disponibilidad para el mantenimiento y su proyección al AF-2026 del Tercer Juego de Esclusas de Cocolí.

TABLA 4.3 DISPONIBILIDAD DE EQUIPO CRÍTICO ATRIBUIBLE A MANTENIMIENTO

Equipo crítico atribuible a mantenimiento	AF-2026	Meta
Compuertas rodantes	98.28 %	98.0 %
Válvulas de conducto	91.64 %	92.0 %
Válvulas de alcantarilla	99.71 %	98.0 %
Válvulas de ecualización	99.79 %	97.0 %
Sistema eléctrico y de control	100.00 %	99.0 %

Equipo crítico atribuible a mantenimiento	AF-2026	Meta
Defensas	90.20 %	91.0 %
Cabestrantes	99.73 %	98.0 %

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

MANTENIMIENTO EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE

La unidad de mantenimiento de Agua Clara (OPEA-AM) realizó el servicio de mantenimiento del generador de emergencia es brindado por un contratista, en este caso IASA. (Anexo 5)

TABLA 4.4 REGISTRO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTOSREALIZADOS POR EL CONTRATISTA IASA

Fecha de mantenimiento	Descripción	Orden de compra
05-Oct-24	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
21-Nov-24	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
13-Dic-24	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
24-Ene-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
20-Feb-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
21-Mar-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
17-Abr-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
13-May-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
11-Jun-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
15-Jul-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
14-Ago-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE

Fecha de mantenimiento	Descripción	Orden de compra
11-Sep-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
14-Oct-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL553320PE
19-Nov-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL555410PE
05-Dic-25	Servicio de mantenimiento al generador de emergencia (mensual)	RL555410PE

Fuente: ACP, 2026.

FIGURA 4.13 TANQUE DE COMBUSTIBLEY GENERADOR

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES

Para el caso de Agua Clara, el servicio de mantenimiento de predios se ejecutó de acuerdo con lo establecido en el contrato SCO480402INO de mantenimiento de predios con la empresa contratista TREBOL SERVICE INC., que incluye las siguientes líneas de servicio:

- Línea de instalaciones 14.93 hectáreas
- Línea de operaciones
- Linea de Remotas

El servicio de mantenimiento de predios se ejecutó de acuerdo con lo establecido en el contrato SCO480402INO de mantenimiento de predios con la empresa contratista TREBOL SERVICE INC., que incluye las siguientes líneas de servicio:

19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Agua Clara).

20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas (incluye las Esclusas de Agua Clara).

En la Tabla 4.5 se muestra el mantenimiento a predios realizados en las esclusas de Agua Clara.

TABLA 4.5 MANTENIMIENTO A PREDIOS REALIZADOS EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA

Mes	Cantidad a Facturar (Ha)	Unidad	Número de Orden (Release)	Línea en la Orden (Release)	Línea en el Contrato Madre SCO480402INO	ROC
Julio	28.20	INOM-A	535007INO	3	19	Marianela Rojas
Julio	17.87	INOM-A	535007INO	2	17	Natanael Abrego
Julio	14.22	INOM-A	535007INO	4	20	Natanael Abrego
Agosto	28.20	INOM-A	535007INO	3	19	Marianela Rojas
Agosto	17.87	INOM-A	535007INO	2	17	Natanael Abrego
Agosto	14.22	INOM-A	535007INO	4	20	Natanael Abrego
Septiembre	28.20	INOM-A	535007INO	3	19	Marianela Rojas
Septiembre	17.87	INOM-A	535007INO	2	17	Natanael Abrego
Septiembre	14.22	INOM-A	535007INO	4	20	Natanael Abrego
Octubre	26.00	INOM-A	555569INO	6	19	Marianela Rojas
Octubre	18.20	INOM-A	555569INO	4	17	Natanael Abrego
Octubre	14.22	INOM-A	555569INO	1	20	Natanael Abrego
Noviembre	25.76	INOM-A	555569INO	6	19	Marianela Rojas
Noviembre	18.20	INOM-A	555569INO	4	17	Natanael Abrego
Noviembre	14.22	INOM-A	555569INO	1	20	Natanael Abrego
Diciembre	25.76	INOM-A	555569INO	6	19	Marianela Rojas

Mes	Cantidad a Facturar (Ha)	Unidad	Número de Orden (Release)	Línea en la Orden (Release)	Línea en el Contrato Madre SCO480402INO	ROC
Diciembre	18.20	INOM-A	555569INO	4	17	Natanael Abrego
Diciembre	14.22	INOM-A	555569INO	1	20	Natanael Abrego

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

Con el objetivo de mantener la cobertura vegetal en las Esclusas de Cocolí se ejecutaron los siguientes trabajos bajo el contrato madre SCO480402INO y las órdenes de compras REL534902INO, REL544892INO y REL555524INO con la empresa Trebol Services Inc. desde el 1 de julio hasta el 31 de diciembre de 2025. En la Tabla 4.6 y Figura 4.14 se muestra un ejemplo del alcance de los trabajos de mantenimiento a los predios de las esclusas de Cocolí.

TABLA 4.6 MANTENIMIENTO DE PREDIOS EN ESCLUSAS DE COCOLÍ

Trabajo	Área	Tareas Incluidas
1. Mantenimiento de grama *Zoysia toro* y *Zoysia japónica.*	13.17 ha	• Fertilización. • Corte de hierba
3. Mantenimiento de *Brachiaria sp.* sembrada en taludes	10.95 ha	• Fertilización. • Corte de hierba
Total	**24.12 Ha**	

Fuente: Informe de seguimiento a trabajos de adecuación de áreas verdes y control de erosión Esclusas de Cocolí, ACP, 2026.

Leyenda:

Mantenimiento de *Brachiaria* sp. en taludes

Mantenimiento de grama *Zoysia toro* y *Zoysia japonica*

FIGURA 4.14 UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS EN LA ESCLUSA DE COCOLÍ

MANTENIMIENTO A EQUIPOS Y VEHÍCULOS

En la Tabla 4.7 se presentan el número de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo realizado a los equipos y vehículos asignados a las esclusas de Cocolí y Agua Clara, en el periodo de julio a diciembre de 2025, teniendo un total de 75 actividades de mantenimiento correctivo, y 14 de mantenimiento preventivo proporcionados. (Anexo 5)

TABLA 4.7 ORDEN DE TRABAJO POR TIPO DE TRABAJO POR ACTIVO PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2025

Activo	Mantenimiento Correctivo	Mantenimiento Preventivo	Total por Activo
EQ.36SP2107	5	1	6
EQ.36SP2130	14	1	15
VEH.31CP2427	2	1	3
VEH.31CP2428	3	0	3
VEH.31CP2430	1	0	1
VEH.A1CP2225	3	0	3
VEH.F0CP2813	9	0	9
VEH.FL.06120	3	0	3
VEH.FL.06121	6	1	7
VEH.FL.09857	4	1	5
VEH.FL.09949	5	1	6
VEH.H8CP2194	3	1	4
VEH.H8CP2195	3	1	4
VEH.H8CP2196	3	1	4
VEH.H8CP2727	1	1	2
VEH.H8CP2734	3	1	4
VEH.H8CP2735	5	2	7
VEH.J9CP2741	2	1	3
Total	**75**	**14**	**89**

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

En la Tabla 4.8 se presentan planes de mantenimiento equipos y vehículos asignados a las esclusas de Cocolí y Agua Clara periodo de julio a diciembre de 2025.

TABLA 4.8 PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS.

Activo	Descripción	Ubicación	Plan de Mantenimiento	Frecuencia basada en tiempo (meses)	Frequencia basada en medidor (Km)
EQ.36SP2107	36 - GRUA >10 TON	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE - EQ.36SP2107	4	N/A
EQ.36SP2130	36 - GRUA >10 TON	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE	4	N/A
VEH.31CP2427	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.31CP2427	12	7,500
VEH.31CP2428	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.31CP2428	12	7,500
VEH.31CP2430	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.31CP2430	12	7,500
VEH.A1CP2225	A1 - SEDAN COMPACTO	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.A1CP2225	12	10,000
VEH.F0CP2813	F0-VANS DE 15 PASAJEROS	OPEP-CO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA	12	10,000
VEH.FL.06120	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 06120	12	10,000

Activo	Descripción	Ubicación	Plan de Mantenimiento	Frecuencia basada en tiempo (meses)	Frequencia basada en medidor (Km)
VEH.FL.06121	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 06121	12	10,000
VEH.FL.09857	M2 - VEHICULO ESPECIAL - CAMION GRUA	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 09857	6	7,500
VEH.FL.09949	F0 - VAN DE 15 PASAJEROS	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 09949	12	10,000
VEH.H8CP2194	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2194	12	10,000
VEH.H8CP2195	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	VEHICULO DE FLOTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO	12	10,000
VEH.H8CP2196	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2196	12	10,000
VEH.H8CP2727	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2727	12	10,000
VEH.H8CP2734	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2441	12	10,000
VEH.H8CP2735	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2441	12	10,000

Activo	Descripción	Ubicación	Plan de Mantenimiento	Frecuencia basada en tiempo (meses)	Frequencia basada en medidor (Km)
VEH.J9CP2741	J9- PICKUP GRANDE DC 4X4	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.J9CP2450	12	10,000

Fuente: ACP, 2026.

MANTENIMIENTO DE REMOLCADORES

Durante el periodo comprendido de julio a diciembre de 2025, se llevaron a cabo actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a remolcadores, las cuales forman parte de las acciones operativas rutinarias del Proyecto. Estas actividades se ejecutaron con el objetivo de asegurar el adecuado funcionamiento de los equipos.

TABLA 4.9 MANTENIMIENTO A REMOLCADORES

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1206740	MPLS-25 - REMLOSSANTOS - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER PROGRAMADO	28-Jul-25
1207332	MPPT-25 - REMPARITA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 20K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228 (Requiere ca	29-Jul-25
1207333	REMPARITA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER 25 DE AGOSTO DE 2025	29-Jul-25
1207906	MPCV- 25 - REMLAVIEJA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250	01-Aug-25
1209354	MPTE-25 – REMTERIBE – MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER PROGRAMADO DEL	08-Aug-25
1209384	MPCG-25 - REMGRANDE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS (70K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE	08-Aug-25
1210145	MPMJ-25 - REMMAJAGUAL – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 20K HORAS (80K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES G	13-Aug-25
1211712	MPAN-25 - REMANCON - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PPRINCIPALES GE8	21-Aug-25
1216251	MPDO-25 - REMDOLEGA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS (68K) DE AMBAS MAQU	12-Sep-25
1216536	CARCJ-25-REMCANAJAGUA-Trabajos de mantenimiento preventivo en los Winches	15-Sep-25

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1221242	MPTE-26 - REMTERIBE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 20K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228 (Requiere ca	06-Oct-25
1221281	MPAN-26 - REMANCON – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS (70K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE	06-Oct-25
1221598	MPCL-26-REMCHANG-Mantenimiento Preventivo de las 16K	07-Oct-25
1222544	MPPQ-25 REMPEQUENI MANT PREVENTIVO 12K DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES 12V228	10-Oct-25
1225192	MPPQ-26 - REMPEQUENI – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS HRS DE AMBAS MAQUINAS PRINCIP	24-Oct-25
1230817	MPCM-25 – REMCAMPANA -MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 15/16K HORAS DE AMBAS MÁQUINAS PRINCIPALES GE8L250	24-Nov-25
1231380	MPCV-26 - REMLAVIEJA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (90,420 HRS)DE AMBAS MAQUINAS PRINCIP	26-Nov-25
1232018	MPIT-26 REMITAMUT MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250	01-Dec-25
1232033	MPIT-26 REMITAMUT MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 15K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250	01-Dec-25
1232381	CARAZ-26-REMAZUL – TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LOS WINCHES	02-Dec-25
1234424	MPBE-26 - REMBELEN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (89, 720HRS) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPAL	14-Dec-25
1235965	MPPT-26 - REMPARITA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER PROGRAMADO DEL	23-Dec-25
1236194	MPCP-26 – REMPUNTA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 15K/16K HORAS (76K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES	23-Dec-25

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

REEMPLAZO DE LUMINARIAS

El Canal de Panamá continua con su reemplazo de las luminarias de sodio por tecnología LED. Esta medida permite ahorrar energía y reducir los residuos generados por luminarias de menor tiempo de vida en ambas esclusas. La estrategia de reemplazo por tecnología LED se aplica cuando se deteriora la luminaria o por obsolescencia. El Canal de Panamá almacena todas las luminarias que ha reemplazado hasta el momento y se le da el manejo de acuerdo con las leyes panameñas para su disposición final.

4.4 EQUIPOS UTILIZADOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS

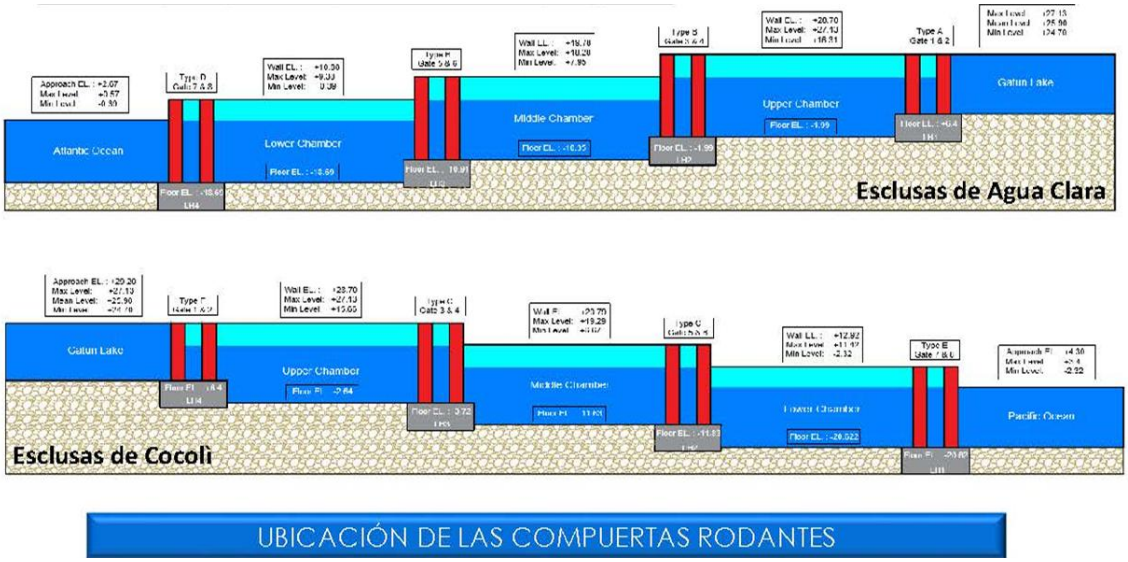
La operación de las esclusas requiere de los equipos descritos en la Tabla 4.10.

TABLA 4.10 EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS

Equipo	Cantidad por esclusa
Compuertas rodantes	8
Válvulas de conducto (“conduit”)	36
Válvulas de alcantarilla (“culvert”)	32
Válvulas de ecualización	8

Fuente: Canal de Panamá, 2021

Cada esclusa tiene ocho compuertas rodantes de distintos tipos y dimensiones, de acuerdo con el esquema de la Figura 4.15.



UBICACIÓN DE LAS COMPUERTAS RODANTES

Esclusas	Tipo	Cantidad	Dimensiones	Peso (ton)
Agua Clara	A	2	57.60 x 8 x 22.30	2,000
	B	4	57.60 x 10 x 30.19	3,100
	C	2	57.60 x 10 x 29.07	2,600
Cocolí	F	2	57.60 x 8 x 22.30	2,100
	C	4	57.60 x 10 x 31.92	3,300
	E	2	57.60 x 10 x 33.04	3,700

FIGURA 4.15 ESQUEMA Y DIMENSIONES DE LAS COMPUERTAS RODANTES DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ

Fuente: Canal de Panamá, 2021

Además, para la operación de las esclusas se necesita de los sistemas auxiliares, los cuales están compuestos por los siguientes equipos:

- Sistema de potencia hidráulico: incluye un cilindro hidráulico, tuberías hidráulicas con armarios eléctricos y electrónicos controlados localmente, válvulas ecualizadoras (que regulan el flujo de agua entre el centro de nichos y cámaras) y válvulas de conducto (que regulan el flujo de agua entre las cámaras y las tinas de recuperación).
- Sistema de distribución eléctrica de medio y bajo voltaje: compuesto por cableado eléctrico, postes, luminarias y subestaciones.

- Sistema contra incendios (FFS): el cual para cada esclusa cuenta con un edificio de control de incendios, dos torres de monitoreo y 23 hidrantes distribuidos en las instalaciones. Cada edificio para el control de incendios cuenta con bombas para presurización de línea, bombas principales, tanques de concentrado y controles de bombas.
- Sistemas auxiliares adicionales: cada esclusa cuenta con edificios y estructuras para personal administrativo, vigilancia, almacenes y personal operativo, sistema de drenaje pluvial, calles y sanitarios. El principal componente de los sistemas auxiliares son las Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) y los sistemas de separación de agua/aceite, de los cuales se cuenta con dos plantas/sistemas en cada esclusa. Finalmente, cada esclusa cuenta con un generador de emergencia de diésel, con un tanque de 4,400 galones, que brinda 24 horas de autonomía en caso de falla eléctrica.

4.5 OPORTUNIDADES DE MEJORA IDENTIFICADAS DURANTE EL PERIODO

En las visitas al sitio y las llamadas virtuales de febrero 2026, se determinó que se atendieron las recomendaciones de informes anteriores y se lograron avances en diferentes programas y gestiones hacia la sostenibilidad de las instalaciones. Además, se identificaron algunas oportunidades de mejora:

Protección de recursos hídricos

- Separadores agua/aceite:
  - Se observó residuos sólidos en las canaletas de contención de derrames en el almacén de materiales y edificio de mantenimiento. Algunas canaletas no tenían rejillas (almacén de materiales). Se recomienda hacer inspección y limpieza periódica de las canaletas para favorecer el funcionamiento de los separadores.
  - Por segundo semestre consecutivos de detecto la presencia de coliformes, se recomienda hacer una investigación a través de uso de trazadores (p.ejem. esperas de unicel o colorantes vegetales) en los inodoros para confirmar puntos de descarga.
  - Incumplimiento en la mayoría de los monitoreos de calidad del agua debida a la presencia de coliformes totales.
- En las PTARs:
  - Se observó sedimentos acumulados en los dispositivos de medición de flujo en los trenes de Cocolí (lado isla) y Agua Clara (en ambos lados).
  - La persona a cargo de la operación de las PTAR mencionó que no se generan lodos residuales e indicaron que se operan las plantas en serie. Los lodos residuales son el mecanismo por el que se eliminan los fosfatos y nitratos del efluente, por lo que aun cuando se tenga aireación extendida estos parámetros no se pueden controlar por ese método. Por otro lado, se observó exceso de flujo en Agua Clara en ambos lados (lado isla 30 lpm, lado continente 16 lpm) lo que sugiere que hay otras aportaciones

al sistema (p. ejem. posiblemente agua pluvial o fugas) que podrían estar diluyendo el efluente resultando también en la presencia de cloro residual en la descarga. Se recomienda tener los registros de los totalizadores de flujo de la descarga por día para poder identificar la frecuencia de estas situaciones de exceso de flujo y su impacto en el desempeño del sistema de tratamiento.

- Fortalecer el seguimiento a la presencia de fauna silvestre en instalaciones (anidaciones), se recomienda colocar mallas protectoras (p.ejem. malla gallinera) en las ranuras de ventilación de los sopladores.
- Sistema de desinfección ultravioleta parcialmente funcionando (Cocolí Continente).

Manejo de materiales y residuos no peligrosos

- Colocación de kit antiderrame en almacenes, cerca de tanques aceites y líquidos, nuevos y en descarte.
- Se observo un manejo inadecuado de sustancias
- Se observo una gestión inadecuada de residuos (peligrosos y no peligrosos) dada su segregación

Seguridad y Salud Ocupacional

Cocolí

- Materiales en vías de circulación.
- Almacenamiento de productos de limpieza – Falta de MSDS de materiales en empresa contratista EIGER (Cocolí).
- Extintor vencido (junio 2025) ubicado en Taller en Intemperie.
- Gabinete de sustancias inflamables son conexión a tierra física.
- Al menos cuatro drenajes sin tapa, que provocan riesgos de tropiezo (observados alrededor del almacén).
- Gestión inadecuada de sustancias peligrosas, dispersas en distintos sitios.

Agua Clara

- Almacenamiento de productos químicos y equipos de limpieza de forma inadecuada por parte de la empresa contratista EIGER.
- Falta de reparación en paneles de techos.
- Puerta de salida de emergencia bloqueadas y en mal estado ubicadas en el Edificio de Almacén.
- Gestión inadecuada de productos químicos (AquataPoxy) en el patio y PTAR.
- Extintores obstruidos en Edificio de Almacén.

Rescate de flora y fauna

- Se reitera continuar con el reforzamiento en la cultura vial para evitar atropellamiento a la fauna.

- Se recomienda la homologación de las bitácoras de manejo de fauna, estas deben contener mínimo la siguiente información: 1. Datos de Identificación del Ejemplar (Nombre común y científico de la especie, Número de identificación, Estado de salud: Descripción física (heridas, deshidratación, condición corporal)) 2. Datos de Rescate (Fecha y hora de la captura, Ubicación: Coordenadas geográficas (GPS), Motivo del rescate: Desmonte, actividad de construcción, hallazgo, Método de captura: Manual, redes, trampas, etc.) 3. Datos de Reubicación (Fecha y hora de liberación, Ubicación de liberación: Coordenadas GPS, Características del sitio de liberación: Tipo de vegetación, disponibilidad de agua, etc., 4. Responsables y Registro Fotográfico: Nombre del responsable del rescate y/o biólogo a cargo, Evidencia fotográfica: Fotos del ejemplar al momento del rescate y durante su liberación (con georreferenciación si es posible))5. Observaciones Adicionales.

4.6 USO DE AGUA

Las esclusas Neopanamax usan 24 millones de galones (Mgal) de agua, mientras que las esclusas Panamax usan 26 Mgal de agua. Las tinas de reutilización de agua reciclan el 60% de agua necesaria para la esclusa, por lo que el consumo de agua es de aproximadamente 7% más eficiente que las esclusas Panamax.

En las esclusas panamax el uso de este sistema acepta buques con eslora de hasta 800 pies ahorrando 2 millones de galones de agua por esclusaje mientras que en las neopanamax aceptan buques de hasta 1050 pies, ahorrando 6.5 millones de galones por esclusaje.

4.6.1 ESTADÍSTICAS DE OPERACIONES

En este reporte se resumen varias estadísticas proporcionadas por el Canal de Panamá de las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto. A continuación, una guía para ubicar esta información:

- Número de esclusajes, ver sección 4.3
- Número de actividades de mantenimiento, ver sección 4.3.4
- Generación de residuos, ver sección 6.7
- Cloruros y parámetros relacionados al embalse Gatún, ver sección 6.11.3
- Aguas residuales, ver sección 6.11.4

5. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

El Proyecto inició la fase de operación el 26 de junio de 2016, desde entonces el Canal de Panamá ha presentado reportes semestrales del cumplimiento de las medidas de mitigación de acuerdo con los requisitos contractuales, siendo este el Décimo Noveno reporte de cumplimiento correspondiente al periodo entre julio y diciembre de 2025.

5.1 CRONOGRAMA DE CUMPLIMIENTO DEL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN A LA FECHA DE PRESENTACIÓN DEL INFORME

El PMA y la resolución aprobatoria del EsIA Categoría III establecen una periodicidad de seis meses para los reportes de cumplimiento. En la sección 6.13 se describe cada medida y la periodicidad, en caso de aplicar.

6. VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS APLICABLES A LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

En esta sección se realiza un análisis del cumplimiento de los programas y medidas de mitigación que forman parte del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Tercer Juego de Esclusas, durante el periodo entre julio y diciembre de 2025. Este análisis se realiza por programa, incluyendo un resumen de cumplimiento en la sección 6.13.

6.1 PRINCIPIOS DE ECUADOR

De acuerdo con los Términos de Referencia para la Licitación No. 21444 de octubre 2025 relativa al desarrollo del presente reporte, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de los Principios de Ecuador y las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la IFC y en la Tabla 6.1 se presenta un análisis del cumplimiento de cada principio, así como las actividades del PMA:

TABLA 6.1 CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LOS PRINCIPIOS DE ECUADOR (EP4)

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
Principio 1: Revisión y categorización	Cuando un Proyecto es propuesto para financiación deberá, como parte de su revisión y debidas diligencias ambientales y sociales internas, categorizar dicho proyecto basado en la magnitud de sus posibles riesgos e impactos ambientales y sociales. Esta labor se basa en el proceso de categorización ambiental y social de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés).	El Proyecto es considerado Categoría III en la legislación nacional; equivalente a la Categoría A[2] del IFC. El Proyecto cumple el requisito.
Principio 2: Evaluación	Para todos los proyectos de las categorías A y B, se exige que el	El Proyecto cuenta con un Estudio de Impacto Ambiental Categoría III aprobado

[2] Categoría A: Proyectos con posibles riesgos y/o impactos ambientales y sociales adversos significativos que son diversos, irreversibles o sin precedentes; Fuente: https://equator-principles.com/app/uploads/EP4_Spanish.pdf

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
Ambiental y Social	cliente lleve a cabo un proceso de Evaluación para abordar los riesgos e impactos ambientales y sociales relevantes del Proyecto propuesto. Aunado a esto el principio 2, de los EP4, requiere una evaluación de riesgos de cambio climático, que incluyan los riesgos físicos y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).	mediante Resolución DIEORA IA-632-2007 por la autoridad ambiental nacional, el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) y con el cual fueron evaluados los riesgos e impactos ambientales y sociales relevantes del proyecto. El Proyecto cumple el requisito. Es importante mencionar que cuando el proyecto fue autorizado el principio 2 no contemplaba la evaluación de riesgos de cambio climático e inventario de GEI. Pero de acuerdo con la actualización, la ACP está gestionando su responsabilidad y gobernanza en el tema. Con base a la información sobre avances y gestión de sostenibilidad de la unidad SA-S ha implementado estrategias relevantes (alineados al Principio 2 EP4) incluyendo la culminación del inventario de GEI del año fiscal 2024) y el desarrollo de la Evaluación de Riesgos Climáticos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Así mismo se concluyó la evaluación de doble materialidad, se realizó un taller de Incubación de Corredores Verdes marítimo para promover soluciones sostenibles en el sector marítimo global, se elaboró y publicó el Informe de Sostenibilidad 2025, además de participar en otros eventos sobre temas de sostenibilidad (Anexo 6).
Principio 3: Normas Ambientales y Sociales Aplicables	Los EP requieren el cumplimiento de Las Normas de Desempeño del IFC (2012); y las Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del Banco Mundial (WBG, por sus siglas en inglés) (2007). Adicionalmente, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de las leyes de la República de Panamá y de los	Los programas y medidas de mitigación se elaboraron cumpliendo con los requisitos indicados. En este reporte se analiza la gestión de cada programa para demostrar el cumplimiento general con la normativa nacional. El Proyecto cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS), así como procesos de seguimiento, monitoreo

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
	Reglamentos Internos de la Autoridad del Canal de Panamá, de los cuales son competencia de este reporte: Resolución DIEORA IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007 (aprobación del EsIA); Resolución No. AG-0347 - 2013 del 27 de mayo 2013 (Manual de procedimiento para la supervisión, control y fiscalización ambiental de los EsIA en Panamá). Ley No. 19 por la que se organiza la Autoridad del Canal de Panamá; Reglamento de Protección y Vigilancia; Reglamento de Atención a Situaciones de Emergencia; Reglamento de Ética y Conducta; Reglamento de Contrataciones; Reglamento de Control de Riesgos y Salud Ocupacional; El Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal; Reglamento sobre Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá; Reglamento de Relaciones Laborales; Reglamento de Sanidad y Prevención de Enfermedades Contagiosas; Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios; y Reglamento de Uso de Aguas bajo Administración Privativa de la Autoridad del Canal de Panamá y de Extracción y Uso de Aguas de la Cuenca Hidrográfica del Canal.	y evaluación de impactos ambientales y sociales, mecanismo de atención de quejas y comunicación con las partes interesadas. La Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional del Canal de Panamá, esta fortalecida y dinamizada con la inclusión de tecnología a los procesos de auditoría, inspección, formación y medición del desempeño, a través de herramientas que permiten analizar en tiempo real el comportamiento de la organización para la aplicación de medidas asertivas a la brevedad. Cabe destacar que, no se limita a lo establecido en la norma ISO 45001 de SG-SST certificado por Lloyd's Register, ni las normativas nacionales; si no que, va más allá mejorando en eficiencia y eficacia. ERM constató que el Canal de Panamá cuenta con el personal debidamente calificado y suficiente para la implementación y monitoreo de los programas y medidas para atender riesgos e impactos, además de que les otorga una capacitación continua. Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.
Principio 4: Sistema de	Para todos los Proyectos de las Categorías A y B, se exige al cliente	Como se ha podido comprobar en semestres anteriores, el Proyecto cuenta

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
Gestión Ambiental, Social y Plan de Acción de los Principios del Ecuador	que desarrolle o mantenga un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS).	con un SGAS, aplicado a todas las actividades de la División de Políticas y Protección Ambiental. El SGAS está basado en la norma ISO-14001-2015, certificado por Lloyd's Register. La vigencia de este es hasta septiembre de 2027. (Anexo 7) La ACP continúa cumpliendo con su sistema de gestión de acuerdo con la ISO 14001:2015. Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.
Principio 5: Compromiso de las Partes Interesadas	Para todos los Proyectos de las Categorías A y B, se exige al cliente que demuestre la participación efectiva de los Grupos de Interés de manera continua, estructurada y culturalmente adecuada para las Comunidades Afectadas, a los trabajadores y, en su caso, para Otros Grupos de Interés. En el caso de Proyectos con potenciales impactos significativos adversos en las Comunidades Afectadas, el cliente realizará un proceso de Consulta y Participación Informada.	Se cumple el requisito. La ACP mantiene programas comunitarios en los que participan los diferentes grupos de interés de forma continua. Además de los proyectos que se gestionan e implementan de forma participativa, la Plataforma Participativa integra a Consejos Consultivos de Cuenca, Comités Locales y Red de Jóvenes. Se cuenta además con diversos recursos e instalaciones que permiten la comunicación e interacción de forma presencial o virtual. (Ver Anexo 8)
Principio 6: Mecanismo de quejas	Para todos los Proyectos de la Categoría A y, en su caso, de la Categoría B, se exige al cliente, como parte del SGAS, que defina un mecanismo de quejas para recibir y facilitar la resolución de las preocupaciones y las quejas relacionadas con el desempeño ambiental y social del Proyecto.	El mecanismo de quejas que utiliza la ACP es público y se mantiene activo. Este cuenta con un procedimiento de recepción, análisis y resolución de quejas. Se pueden presentar denuncias, reclamos, quejas o solicitudes y consultas también por vía telefónica. (Ver (pancanal.com/contactenos/), Durante el periodo, no se presentaron quejas asociadas al desarrollo del proyecto, por parte de las comunidades.

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
Principio 7: Revisión Independiente	Para todos los Proyectos de la Categoría A y, en su caso, de la Categoría B, un Consultor Ambiental y Social Independiente, que no mantenga una relación directa con el cliente, llevará a cabo una Revisión independiente de la Documentación de la Evaluación, incluida la documentación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), del SGAS y del proceso de Participación de los Grupos de Interés, para contribuir a las labores de diligencia debida de la EPFI, y evaluar el cumplimiento de los Principios del Ecuador.	El Canal de Panamá, dando cumplimiento a este principio, contrató a ERM Panamá como Consultor Ambiental y Social Independiente para elaborar el Décimo Noveno Reporte de Cumplimiento para el periodo entre julio y diciembre de 2025.
Principio 8: Compromisos Contractuales	Para todos los Proyectos, el cliente se comprometerá a través de cláusulas incluidas en la documentación de la financiación, a cumplir con todas las leyes, los reglamentos y permisos ambientales y sociales del país anfitrión en lo que respecta a todos los aspectos relevantes. Asimismo, para todos los Proyectos de las Categorías A y B, el cliente se comprometerá a través de cláusulas incorporadas en la documentación financiera: a) a cumplir con el PGAS y el Plan de Acción de los Principios del Ecuador (si procede) durante la construcción y operación del Proyecto en lo que respecta a todos los aspectos materiales; b) a proporcionar informes periódicos, elaborados por personal interno o expertos externos, incluyendo documento que evidencie el cumplimiento del PGAS y Plan de Acción de los Principios de Ecuador, así como el cumplimiento a las leyes, regulaciones y permisos ambientales	El Canal de Panamá ha ejecutado todos los programas y medidas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). El detalle de cada programa se incluye en las secciones 6.1 a 6.12, mientras que en la sección 6.13 se encuentra un resumen del nivel de cumplimiento de todos los programas y medidas. El Proyecto también ha cumplido con la presentación de los informes periódicos de cumplimiento, los cuales han sido presentados al Canal de Panamá de forma semestral por un consultor independiente. El último informe ingresado fue el Décimo Octavo Informe de Cumplimiento, el cual fue ingresado al Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) el 6 de noviembre de 2025 (Anexo 9). Actualmente, el Proyecto se encuentra en su etapa de operación, por lo que el desmantelamiento no es aplicable. Por lo anterior, se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
	y sociales locales, estatales y del país anfitrión; y c) al desmantelar las instalaciones, siempre que sea aplicable y oportuno, deberá ser de conformidad con un plan de desmantelamiento acordado.	
Principio 9: Monitoreo e Informes Independientes	Para evaluar si el proyecto cumple con los Principios del Ecuador y garantizar el seguimiento continuo y el reporte tras el Cierre Financiero y durante el préstamo, se exige para todos los Proyectos de Categoría A y B nombrar un Consultor Ambiental y Social Independiente, o que el cliente cuente con expertos externos calificados y con experiencia que verifiquen la información de seguimiento que debería compartir con la EPFI.	El Proyecto ha sido auditado semestralmente para verificar el cumplimiento de los programas y medidas del PMA. Este reporte presenta los resultados de dicha auditoria para el periodo comprendido entre julio y diciembre de 2025, el cual representa el Décimo Noveno Informe Semestral. Para el periodo anterior, el Proyecto cuenta con el comprobante de entrega del Décimo Octavo Informe semestral de Seguimiento Ambiental del Tercer Juego de Esclusas en su Fase de Operación, presentado a MiAMBIENTE a las oficinas de Colón, Panamá Central y Panamá Oeste entregados el 6 de noviembre de 2025 (Anexo 9).
Principio 10: Informes y Transparencia	Para todos los proyectos de categoría A y en su caso el B, se debe asegurar que un resumen del ESIA este accesible en línea y debe incluir los riesgos de impactos de los Derechos Humanos y, en su caso, del cambio climático. Además, se deberá informar anualmente los niveles de emisiones de GEI para la fase operativa, esto para proyectos que emiten más de 100,000 toneladas de CO_2. También se alentará a que se compartan datos específicos de biodiversidad del proyecto.	El proyecto cuenta con el EsIA autorizado a través de la Resolución DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007. Respecto a los GEI el Canal de Panamá, a través de su Unidad de gestión sostenible, llevó a cabo un inventario de emisiones de GEI para el año fiscal 2024 de alcance 1, 2 & 3, con el objetivo de automatizar procesos y facilitar la toma de decisiones informadas relativas a la sostenibilidad a largo plazo Además, se completó el entrenamiento de la herramienta y se desarrolló un análisis de las emisiones de GEI del proyecto del gasoducto. De la misma forma el Canal de Panamá actualizó sus registros del inventario de gases de

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
	Este principio también requiere que la EPFI, de forma anual, informe públicamente sobre el cierre financiero y los procesos e implementación de los Principios de Ecuador.	efecto invernadero (Alcances 1 y 2) en el quinto ciclo de implementación (2025) del Programa Reduce Tu Huella Corporativo – Carbono, del Ministerio de Ambiente, conforme a los periodos establecidos (Anexo 6) Respecto a la biodiversidad, el Canal de Panamá se encuentra comprometido con esto y por esta razón se llevan a cabo actividades de rescate de fauna, cuando se presenta alguna especie dentro de las esclusas. Es importante mencionar que este principio también determina que la EPFI debe de informar anualmente el cumplimiento de los Principios de Ecuador, lo cual se cumple con el presente informe. Por lo anterior se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

6.2 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

En el proceso de auditoria aplicado a Sección de Seguridad e Higiene Industrial del Canal de Panamá para Esclusas de Cocolí y Agua Clara respectivamente en el periodo de julio a diciembre de 2025, se evidencias acciones descritas a continuación (Anexos 10-16):

- Como resultado de la gestión en dicho periodo; no se registra accidentalidad con lesiones personales; y un solo incidente con daños a la propiedad; en este caso en Mantenimiento de Cocolí, de igual forma; en el caso de Operaciones se registró cero (0) incidentes en lesiones personales y daños a la propiedad respectivamente.
- En el caso de las esclusas de Agua Clara; se cierra al 31 de diciembre de 2025 con 831 días sin accidentes de lesiones personales, sin embargo, en incidentes con daños a la propiedad se registran cuatro (4).
- Como parte de las Inspecciones de Seguridad no Anunciadas y Anunciadas en el periodo de julio a diciembre 2025 en Agua Clara; podemos destacar los siguientes datos; Un total de cuatro (4) inspecciones no anunciadas con resultado de 11

hallazgos; seis (6) de ellas cerradas en tiempo, una (1) vencida respecto a sus tiempos y cinco (5) abiertas al cierre del periodo. En el caso de las Observaciones de Seguridad; se realizaron un total de 27 generando 2023 observaciones con un 99% de cumplimiento (julio, agosto y septiembre) y 31 inspecciones con 178 observaciones y un cumplimiento de 92% para los meses de octubre, noviembre y diciembre 2025.

- Las esclusas de Cocolí, en operaciones genera una (1) lesión al personal con incapacidad, cero (0) casos de primeros auxilios, cero (0) daños a la propiedad, hallazgos en inspecciones SASA 6/291 con un porcentaje de cumplimiento de 98%. En el caso de Mantenimiento, se generó cero (0) lesiones personales con incapacidad, cero (0) casos de primeros auxilios, un (1) caso de daños a la propiedad, y 6/87 hallazgos en inspecciones SASA con un porcentaje de cumplimiento de 94%.
- En el caso de los hallazgos en observaciones SASA en Operaciones, el 50% de los hallazgos estaban vinculados a mala postura al levantar los cabos, otro 30% a mensajera enrollada a los pies del winchero, y un 20% no verifico el *quick release* antes del amarre. En Mantenimiento, los hallazgos fueron de un 40% asociados a mala postura al trabajar, 40% a distracción en la línea de fuego y un 20% a personal sin EPP. Todo esto en esclusas de Cocoli, lado pacifico.
- Cabe destacar otras acciones asociadas a la gestión de Seguridad en Cocoli, las cuales implican inducción a nuevos colaboradores y contratistas, participación en reuniones de comité de seguridad, charlas mensuales a operaciones, capacitaciones de cuidado de la espalda a todo el personal de operaciones, así como también la capacitación del uso del *quick release*, y asistencias a las reuniones de seguridad de mantenimiento.
- En Cocolí, también se hizo la revisión de los ATS (Análisis de Trabajo Seguro) asociados a operación de los *quick release*, reparación de lonas de tinas, Limpieza profunda realizada por empresa contratista, así como también la reparación de ascensores.
- Adicional, los *On-Going*; revisión de anclaje para cambios de defensas, el modelo de escaleras de escape hombre al agua de recamara superior, ronda de seguimiento de hallazgos de condiciones inseguras pendiente de solución, seguimiento a inspecciones de los tanques de los separadores de agua aceite en Cocolí.
- Visita de la Agencia de Agua de países bajos como parte de cooperación internacional para discutir o ver las buenas prácticas realizadas en Panamá, sobre la respuesta a emergencias en recamaras de defensas flotantes, presentando así, el procedimiento de rescate en las esclusas NeoPanamax.
- Instalación de letreros relacionados con las campañas de seguridad en los edificios de mantenimiento y operativos.
- Elaboración de video de inducción de Seguridad para las visitas cortas y contratistas que estarán solo un día en la planta.

- Entrega de incentivos de seguridad a personal de Esclusas de Agua Clara.

6.3 PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES

Mantenimiento de Remolcadores de julio a diciembre del 2025. Medidas control de Calidad de Aire

Se efectuó el monitoreo de emisiones atmosféricas de fuentes móviles marítimas, evaluando 38 embarcaciones de la ACP (32 remolcadores y 6 lanchas), con mediciones directas en los escapes de los motores diésel liviano. Se analizaron los parámetros O_2, CO, NO, NO_2, NOx, SO_2 y CO_2, mediante lectura directa con sensores electroquímicos, utilizando un analizador Testo 350 Maritime. Las mediciones se realizaron los días 01, 02, 03, 04, 11 y 12 de septiembre de 2025.

La mayoría de las embarcaciones evaluadas cumplió con los límites establecidos en el Convenio MARPOL, Anexo VI, el Código Técnico del NOx y los criterios internos de la ACP.

Se identificó una (1) embarcación que no cumplió con el límite normativo de NOx.

El análisis permitió estimar una emisión total aproximada de 4,413 toneladas de CO_2 por año, considerando el conjunto de embarcaciones monitoreadas. Asimismo, se confirmó que el contenido de azufre del combustible diésel utilizado cumple con los límites establecidos por MARPOL (Anexo 17).

TABLA 6.2 DETALLE DE LAS EMBARCACIONES MONITOREADAS

Tipo de Embarcaciones	Cantidad de Embarcaciones	Medidas Cantidad de mediciones por embarcación (salidas de escape)	Cantidad de mediciones en total
Cantidad de mediciones en total Remolcadores	32	2	76
Lanchas*	6	2	

Nota: * Solo se pueden medir los motores Caterpillar y dos (2) se encontraban fuera de servicio.

Fuente: Informe de Ensayo Emisiones Móviles – Embarcaciones, 2026.

TABLA 6.3 REULTADOS DE EMISIONES MÓVILES – EMBARCACIONES

	Nombre de la Embarcación	O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_Xd (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_XW (ppm)	Temp Int. aire	Humedad Int. aire	Presión	% Potencia aprox. Durante medición
1	Isla Bastimento	13.61	165.00	5.14	378.00	5.00	383.00	370.00	17.00	6.00	350.00	25.00	50.00	1,007.00	80.00
	Isla Bastimento	14.70	88.00	4.02	327.00	6.80	333.80	322.00	15.00	5.10	307.00	25.00	50.00	1,007.00	80.00
2	Cerro Canajagua	13.22	174.00	5.99	349.00	7.80	356.80	345.00	14.00	6.70	324.00	25.00	50.00	1,008.00	80.00
	Cerro Canajagua	10.71	398.00	7.66	389.00	13.10	402.10	391.00	14.00	8.10	382.00	25.00	50.00	1,008.00	80.00
3	Dolega	12.12	191.00	7.05	1,063.00	18.90	1,081.90	1,049.00	35.00	7.70	976.00	26.00	50.00	1,008.00	80.00
	Dolega	11.33	676.00	7.36	995.00	65.60	1,060.60	1,031.00	23.00	7.90	956.00	26.00	50.00	1,008.00	80.00
4	Río Indio	12.79	148.00	7.16	587.00	7.60	594.60	576.00	28.00	7.80	535.00	26.70	50.00	1,008.00	80.00
	Río Indio	12.31	246.00	7.30	618.00	8.10	626.10	607.00	19.00	7.90	607.00	26.70	50.00	1,008.00	80.00
5	Farfán	12.50	165.00	6.09	354.00	6.50	360.50	340.00	13.00	6.90	347.00	25.00	50.00	1,008.00	81.00
	Farfán	13.80	336.00	6.70	364.00	6.70	370.70	359.00	14.00	6.80	337.00	25.00	50.00	1,008.00	81.00

Nombre de la Embarcación		O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_Xd (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_XW (ppm)	Temp Int. aire	Humedad Int. aire	Presión	% Potencia aprox. Durante medición
6	Herrera	8.88	553.00	11.08	913.00	31.60	944.60	924.00	30.00	12.00	818.00	35.40	56.50	1,008.00	80.00
	Herrera	6.68	1,162.00	12.70	1,104.00	28.30	1,132.30	1,113.00	16.00	13.20	973.00	35.40	56.50	1,008.00	80.00
7	Pequen I	11.66	285.00	7.29	932.00	44.10	976.10	948.00	31.00	8.90	869.00	31.20	64.50	1,008.00	91.00
	Pequen I	12.23	148.00	6.82	920.00	39.50	959.50	930.00	44.00	8.50	857.00	31.20	64.50	1,008.00	90.00
8	Gilberto Guardia	15.00	67.00	4.98	533.00	20.10	553.10	532.00	21.00	7.50	496.00	33.50	66.50	1,006.00	100.00
	Gilberto Guardia	12.83	391.00	6.96	822.00	28.00	850.00	823.00	26.00	9.10	753.00	33.50	66.50	1,006.00	100.00
9	Cerro Punta	15.12	67.00	5.06	471.00	28.80	499.80	481.00	46.00	7.60	448.00	33.50	66.50	1,006.00	94.00
	Cerro Punta	13.20	228.00	26.30	228.00	26.30	254.30	243.00	21.00	6.10	230.00	33.50	66.50	1,006.00	94.00
10	Cerro Ancón	12.57	29.00	6.92	476.00	16.60	492.60	477.00	19.00	8.90	438.00	30.80	73.50	1,008.00	100.00
	Cerro Ancón	12.95	36.00	6.42	401.00	12.20	413.20	400.00	12.00	8.50	368.00	30.80	73.50	1,008.00	100.00
11	Bocas del Toro	11.13	557.00	6.71	629.00	7.00	636.00	618.00	12.00	8.60	569.00	31.20	67.80	1,009.00	90.00
	Bocas del Toro	11.53	934.00	7.06	569.00	22.30	591.30	574.00	25.00	8.90	527.00	31.20	67.80	1,009.00	80.00
12	Belén	12.66	136.00	7.11	625.00	33.50	658.50	638.00	19.00	9.20	584.00	34.20	64.50	1,008.00	99.00
	Belén	12.54	116.00	7.20	688.00	29.90	717.90	695.00	21.00	9.30	1,008.00	34.20	64.50	1,008.00	100.00
13	Cerro Picacho	16.51	24.00	2.78	264.00	8.70	272.70	261.00	14.00	5.50	249.00	28.90	81.50	1,007.00	100.00
	Cerro Picacho	11.30	42.00	6.31	606.00	13.80	619.80	602.00	23.00	8.40	556.00	28.90	81.50	1,007.00	100.00
14	Cerro Campana	11.52	34.00	6.68	588.00	11.80	599.80	583.00	16.00	9.40	531.00	32.90	81.50	1,007.00	100.00

Nombre de la Embarcación		O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_Xd (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_XW (ppm)	Temp Int. aire	Humedad Int. aire	Presión	% Potencia aprox. Durante medición
	Cerro Campana	13.21	34.00	5.63	514.00	15.90	529.90	512.00	27.00	8.50	472.00	32.90	81.50	1,007.00	100.00
15	Coclé	10.67	365.00	7.66	457.00	20.30	477.30	465.00	13.00	9.50	423.00	32.20	68.50	1,008.00	100.00
	Coclé	10.63	411.00	7.70	549.00	8.20	557.20	542.00	16.00	9.50	494.00	32.20	68.50	1,008.00	100.00
16	Está	12.97	101.00	6.41	621.00	29.10	650.10	629.00	23.00	8.70	578.00	32.80	71.50	1,008.00	98.00
	Está	12.82	182.00	6.46	553.00	37.40	590.40	571.00	28.00	8.80	526.00	32.80	71.50	1,008.00	98.00
17	Cerro La Vieja	11.42	129.00	7.88	544.00	13.60	557.60	542.00	27.00	9.70	492.00	32.50	69.50	1,007.00	100.00
	Cerro La Vieja	11.47	63.00	8.00	592.00	18.50	610.50	593.00	31.00	9.80	538.00	32.50	69.50	1,049.00	100.00
18	Cerro Itamut	10.81	196.00	8.76	563.00	15.80	578.80	563.00	59.00	10.60	507.00	33.60	69.90	1,049.00	99.00
	Cerro Itamut	11.52	33.00	7.77	598.00	17.60	615.60	598.00	19.00	9.80	543.00	33.60	69.90	1,007.00	99.00
19	Tonosí	12.52	134.00	7.08	681.00	29.00	710.00	688.00	17.00	9.00	630.00	34.80	58.90	1,007.00	99.00
	Tonosí	12.44	128.00	7.12	673.00	37.30	710.30	688.00	26.00	9.10	630.00	34.80	58.90	1,007.00	99.00
20	Isla Barro Colorado	11.89	54.00	8.16	511.00	4.70	515.70	500.00	12.00	9.90	454.00	34.80	58.90	1,006.00	100.00
	Isla Barro Colorado	11.83	54.00	8.05	476.00	9.80	485.80	471.00	12.00	9.80	428.00	34.80	58.90	1,006.00	100.00
21	Parita I	12.86	120.00	6.02	671.00	23.90	694.90	673.00	22.00	8.30	621.00	35.80	58.90	1,008.00	100.00
	Parita I	12.82	118.00	6.15	687.00	17.80	704.80	682.00	18.00	8.40	629.00	35.80	58.90	1,008.00	100.00
22	Cerro Azul	11.23	63.00	8.17	624.00	15.80	639.80	622.00	16.00	9.90	564.00	38.00	50.90	N/D	100.00
	Cerro Azul	11.64	45.00	7.65	579.00	9.20	588.20	571.00	13.00	9.50	520.00	38.00	50.90	N/D	100.00

Nombre de la Embarcación		O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_Xd (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_XW (ppm)	Temp Int. aire	Humedad Int. aire	Presión	% Potencia aprox. Durante medición
23	Los Santos	10.14	396.00	9.23	776.00	8.10	784.10	764.00	15.00	11.30	683.00	38.00	60.90	1,007.00	100.00
	Los Santos	9.39	566.00	10.01	647.00	26.90	673.90	658.00	11.00	11.90	584.00	38.00	60.90	1,007.00	100.00
24	Changuinola I	6.78	1,032.00	11.27	1,282.00	20.70	1,302.70	1,281.00	23.00	12.30	1,131.00	34.20	61.90	1,007.00	100.00
	Changuinola I	12.90	104.00	7.27	615.00	17.40	632.40	612.00	21.00	9.20	612.00	34.20	61.90	1,007.00	100.00
25	Teribe	12.54	127.00	7.62	660.00	27.30	687.30	666.00	40.00	9.50	606.00	35.60	57.90	1,007.00	100.00
	Teribe	12.23	188.00	7.75	709.00	20.60	729.60	707.00	17.00	9.60	643.00	35.60	57.90	1,007.00	100.00
26	Colón	12.01	382.00	4.80	585.00	14.00	599.00	581.00	23.00	7.40	542.00	28.60	88.50	1,011.00	90.00
	Colón	11.33	299.00	5.48	589.00	13.90	602.90	586.00	37.00	7.90	543.00	28.60	88.50	1,011.00	95.00
27	Río Bayano I	13.70	74.00	4.90	603.00	10.20	613.20	592.00	22.00	7.50	552.00	30.60	78.50	1,011.00	95.00
	Río Bayano I	13.73	74.00	4.73	609.00	6.90	615.90	595.00	22.00	7.30	555.00	30.60	78.50	1,011.00	94.00
28	Pacora	13.17	110.00	5.83	609.00	26.40	635.40	614.00	23.00	8.10	569.00	28.80	84.50	1,006.00	99.00
	Pacora	14.24	91.00	4.91	509.00	12.50	521.50	503.00	16.00	7.40	469.00	28.80	84.50	1,006.00	99.00
29	Chiriquí III	12.57	62.00	6.58	707.00	12.40	719.40	697.00	23.00	8.90	641.00	29.60	86.50	1,006.00	100.00
	Chiriquí III	12.55	59.00	6.44	709.00	15.50	724.50	702.00	17.00	8.80	645.00	29.60	86.50	1,006.00	100.00
30	Orca VII	10.70	333.00	7.17	489.00	4.70	493.70	480.00	9.00	9.10	440.00	32.00	70.00	1,010.00	95.00
	Orca VII	10.17	135.00	7.56	543.00	4.90	547.90	534.00	13.00	9.40	487.00	32.00	70.00	1,010.00	95.00
31	Cazalla	14.33	138.00	3.93	385.00	5.80	390.80	377.00	17.00	6.80	354.00	30.00	85.00	1,010.00	100.00

Nombre de la Embarcación		O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_Xd (ppm)	SO_2 (ppm)	%H_2O	NO_XW (ppm)	Temp Int. aire	Humedad Int. aire	Presión	% Potencia aprox. Durante medición
	Cazalla	13.45	166.00	4.66	472.00	19.70	491.70	475.00	17.00	7.40	443.00	30.00	85.00	1,010.00	100.00
32	Cerro Pando	12.14	278.00	7.01	388.00	2.90	390.90	379.00	9.00	9.10	379.00	32.70	68.00	1,005.00	90.00
	Cerro Pando	13.48	98.00	6.57	400.00	5.50	405.50	392.00	15.00	8.70	361.00	32.70	68.00	1,005.00	90.00
33	Culebra	13.40	43.00	6.71	364.00	16.40	380.40	368.00	8.00	8.60	339.00	34.70	56.80	1,005.00	95.00
	Culebra	14.09	41.00	5.81	300.00	16.80	316.80	306.00	6.00	7.09	284.00	34.70	56.80	1,005.00	95.00
34	Espada	14.76	122.00	3.52	391.00	6.40	397.40	383.00	13.00	6.30	361.00	32.00	72.00	1,006.00	100.00
	Espada	12.12	122.00	5.13	760.00	16.40	776.40	753.00	32.00	7.60	700.00	32.00	72.00	1,006.00	100.00
35	Pompano	11.59	617.00	7.41	461.00	15.80	476.80	463.00	7.00	9.40	423.00	32.00	72.00	1,006.00	100.00
	Pompano	11.31	204.00	7.60	528.00	18.10	546.10	531.00	14.00	9.50	484.00	32.00	72.00	1,006.00	100.00
36	Cardenal	11.69	161.00	8.05	342.00	19.10	361.10	351.00	7.00	9.90	318.00	32.00	72.00	1,006.00	95.00
	Cardenal	11.62	410.00	8.27	482.00	22.00	504.00	489.00	8.00	10.10	443.00	32.00	72.00	1,006.00	95.00
37	Salmón	11.38	244.00	8.07	704.00	11.70	715.70	695.00	20.00	9.80	632.00	33.00	66.00	1,004.00	90.00
	Salmón	9.63	252.00	10.00	788.00	11.40	799.40	780.00	16.00	11.30	697.00	33.00	66.00	1,004.00	90.00
38	Tiburón V	11.73	82.00	8.17	640.00	7.80	647.80	629.00	16.00	9.90	571.00	33.00	66.00	1,004.00	95.00
	Tiburón V	10.53	104.00	9.29	709.00	8.10	717.10	698.00	19.00	10.80	627.00	33.00	66.00	1,004.00	95.00

Fuente: Informe de Ensayo Emisiones Móviles – Embarcaciones, 2025.

Mantenimiento de Remolcadores julio a diciembre del 2025. -Medidas de control de Ruido

Durante el periodo comprendido de julio a diciembre de 2025, se llevaron a cabo actividades de mantenimiento a remolcadores, las cuales forman parte de las acciones operativas rutinarias del Proyecto. Estas actividades se ejecutaron con el objetivo de asegurar el adecuado funcionamiento de los equipos, así como de prevenir incrementos en los niveles de ruido asociados a fallas mecánicas o condiciones operativas deficientes.

TABLA 6.4 SOLICITUD DE MANTENIMEINTO A REMOLCADORES (CONTROL DE RUIDO)

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1201975	CDISX-25-REMSIXAOLA-CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	04-Jul-25
1202377	MPSX-25-REMSIXAOLA-#1202158-Apoyo de instrumentistas durante para de CDI.	07-Jul-25
1205339	CDIJE-26 – REMJEFE – CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima (Inspección Después De Carenado -	21-Jul-25
1207044	MPTN-25-REMPACORA-CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	29-Jul-25
1207474	MPPC-25-Rempacora-Realizar Tareas Adicionales Del JMER Durante CDI, W-31	30-Jul-25
1208301	UWIFA-25-REMFARFAN-Inspección Subacuática para el CDI	04-Aug-25
1209185	MPCG-25-REMGRANDE-Realizar Tareas Adicionales Del JMER Durante CDI, W-32	07-Aug-25
1209193	MPCG-25-REMGRANDE-CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	07-Aug-25
1217005	CDIDA-25-REMDARIEN – CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	17-Sep-25
1220185	CDIAN-26 - REMANCON- CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	02-Oct-25
1224150	CDITE-26 – REMTERIBE – CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima programado Del 12 Al 16 De enero	20-Oct-25
1224152	CDIPT-26 – REMPARITA – CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	20-Oct-25

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1224196	UWIHE-26-REMHERRERA-Inspección subacuática durante CDI (del 20 al 25 oct 2025)	20-Oct-25
1229395	CDIHY-26-REMHAYNES – CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	17-Nov-25
1229419	CDIAZ-26-REMAZUL – CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	17-Nov-25
1229888	CDICJ-26-REMCANAJAGUA – CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	19-Nov-25
1231336	UWIVE-26-REMVERAGUAS- Inspección subacuática durante CDI/PM semana del 17a27nov25	26-Nov-25
1232859	CDISJ-26-REMSAJALICES – CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima 16 De Febrero 2026	04-Dec-25
1232863	CDIRP-26-REMPARIDA – CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	04-Dec-25
1222705	CDIBT-26 - REMBDELT- CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	13-Oct-25
1223507	CDIET-26 - REMESTÍ- CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	27-Oct-25
1228137	CDI-DA-26 REMDARIEN- CDI Certificación Anual De Seguridad Marítima	11-Nov-25

Fuente: Canal de Panamá, 2026

Mantenimiento de Remolcadores julio a diciembre del 2025. -Medidas de control de olores molestos.

Durante las actividades de mantenimiento de remolcadores programadas para el periodo de julio a diciembre de 2025, se implementarán las siguientes medidas preventivas y de control con el fin de evitar la generación de olores molestos que pudieran afectar al personal, a terceros o al entorno inmediato, está evidencia se presenta en la Tabla 6.5 y Tabla 6.6

TABLA 6.5 SOLICITUD DE MANTENIMEINTO A REMOLCADORES (CONTROL DE OLORES MOLESTOS)

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1207683	MPLS-25 – REMLOSSANTOS - Mantenimiento, Limpieza Y Reparación Del Sistema Aguas Residuales (PTAR) (O	31-Jul-25
1212024	MPMJ-25 – REMMAJAGUAL - Mantenimiento, Limpieza Y Reparación Del Sistema Aguas Residuales (PTAR) (OC	22-Aug-25
1214902	MCTN-25-REMTONOSI-REVISION DE PTAR	08-Sep-25
1217088	CORDO-25 – REMDOLEGA - Mantenimiento, Limpieza Y Reparación Del Sistema Aguas Residuales (PTAR) (OC#	17-Sep-25
1218676	MPCI-25 – REMCHIRIQUI - Mantenimiento, Limpieza Y Reparación del Sistema Aguas Residuales (PTAR) (O	25-Sep-25
1219519	MPJE-25 – REMJEFE - Mantenimiento, Limpieza Y Reparación Del Sistema Aguas Residuales (PTAR) (OC#547	29-Sep-25
1226207	MPAN-26 – REMANCON - Mantenimiento, Limpieza Y Reparación Del Sistema Aguas Residuales (PTAR) (OC# 5	28-Oct-25
1232445	EMECI – 26 – REMCHIRIQUI - Revisar/Reparar La Estructura De PTAR Y Bomba De Recirculación De La PTAR	02-Dec-25
1234092	CORCI – 26 – REMCHIRIQUI - Mantenimiento, Limpieza Y Reparación Del Sistema Aguas Residuales (PTAR)	11-Dec-25
1236005	MPPT-26 – REMPARITA - Mantenimiento, Limpieza Y Reparación Del Sistema Aguas Residuales (PTAR) (OC#	23-Dec-25
1236853	MPTE-26 – REMTERIBE - mantenimiento, limpieza y reparación del sistema aguas residuales (PTAR) (OC#	29-Dec-25
1203840	CORCA-25 REMCALOVEBORA Fuga aceite MCD Port e instalación de boyas de PTAR	14-Jul-25
1211169	MPP-25 - REMPANAMA - Mantenimiento Y Limpieza Anual Del Sistema Aguas Residuales (PTAR)	19-Aug-25

Fuente: Canal de Panamá, 2026

TABLA 6.6 SOLICITUD DE MANTENIMEINTO A REMOLCADORES (SISTEMA DE AGUA SENTINA)

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1202079	POLHY-25-REMHAYNES-Succión DE SENTINAS	04-Jul-25
1202368	POLCN-25-REMCOLON-Succión de sentinas	07-Jul-25
1202777	POLVE-25-REMVERAGUAS-#1201751-Succión De Sentinas	08-Jul-25
1204021	POLHE-25-REMHERRERA- # 1203248 -Succión de sentinas	14-Jul-25
1205752	POLUN-25-REMUNIDAD-succión de sentinas	22-Jul-25
1205994	MPBY-25-REMBAYANO-servicio de succión y manejo de sentinas y aceite sucio	23-Jul-25
1208748	POLDA-25-REMDARIEN-Servicio de succión de sentinas	06-Aug-25
1209398	POLCG-25-REMGRANDE-# 1208961-Succión de sentinas	08-Aug-25
1209410	POLTU-25-REMTUIRA-Succión de sentinas	08-Aug-25
1210175	POLTN-25-REMTONOSI-#1210156-Succión de sentinas	13-Aug-25
1210269	POLVE-25-REMVERAGUAS-#1209234-Succión de sentinas	13-Aug-25
1211786	POLCN-25-REMCOLON-Succión de sentinas en la sala de máquinas del Remolcador Colón.	21-Aug-25
1212055	POLIN-25-REMINDIO-#1212053-Succión de sentinas	22-Aug-25
1213658	POLSJ-25-REMSAJALICES-Extracción de aceite sucio y sentinas	01-Sep-25
1213696	POLDO-25-REMDOLEGA-Extracción de aceite sucio y sentinas	01-Sep-25
1214570	POLCL-25-REMCHANG-Succión De Sentinas	05-Sep-25
1220348	POLMPSX-26-REMSIXAOLA-#1220220 para succión de sentinas y aceite sucio.	02-Oct-25
1224209	POLGG-26-REMGUARDIA-Succion de sentinas	20-Oct-25
1225571	POLBY-26-REMBAYANO-Servicio de manejo y succión de aceite sucio y sentinas	27-Oct-25
1227155	POLTG-26-REMTIGRE-Servicio de succión de sentinas	04-Nov-25

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1228987	POLVE-26. REMVERAGUAS- Succión de sentinas	14-Nov-25
1229042	POLBE-26 REMBELEN Succión De Aceite, Aguas Oleosas Y Sentinas	14-Nov-25
1229305	POLBY-26-REMBAYANO – Succión De Sentinas Y Aguas Oleosas	17-Nov-25
1229379	POLIB-26-REMBONA-Succión de sentinas	17-Nov-25
1230411	POLHY-26-REMHAYNES – Succión De Sentinas	21-Nov-25
1231010	POLVE-26-REMVERAGUAS-#12300990-succion de sentinas	25-Nov-25
1231054	POLIA-26-REMBASTIMENTO – Succión De Sentinas y Aguas Oleosas	25-Nov-25
1231566	POLRP-26-REMPARIDA – Succión De Sentinas y Aguas Oleosas	27-Nov-25
1234944	POLCN-26-REMCOLON-Succión de sentinas	16-Dec-25

Fuente: Canal de Panamá, 2026

6.3.1 MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Los monitores ambientales de ruido se realizan cada dos a tres años, con el fin de mantener un seguimiento continuo de las condiciones sonoras en la zona. El monitoreo de ruido se presentó en el décimo octavo informe.

Para el Periodo de enero a junio se realizó el monitoreo de ruido ambiental como se presentó en el informe Décimo Octavo, en las Tabla 6.7 y Tabla 6.8 se presentan los resultados obtenidos por la Autoridad del Canal de Panamá en los sectores Pacífico y Atlántico durante los días 8, 9, 21 y 22 de mayo de 2025. Las mediciones se llevaron a cabo conforme a la metodología establecida en la norma ISO 1996-2:2009, utilizando equipos calibrados de la marca SVANTEK, modelo SV 973. Se aplicaron los criterios establecidos en el Decreto Ejecutivo N°1 de 2004 para zonas residenciales (60 dBA diurno / 50 dBA nocturno) y el Decreto Ejecutivo N°306 de 2002 para zonas industriales (85 dBA para ambas jornadas). El monitoreo incluyó estaciones ubicadas en áreas operativas del Canal. (ver anexo 17)

TABLA 6.7 RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL SECTOR PACÍFICO

Estación	Ubicación	Jornada	Nivel Promedio (dBA)	Límite	Cumple
EM1	Edificio 326, Cocolí	Diurna	63.75	60	No
		Nocturna	55.0	50	No

Estación	Ubicación	Jornada	Nivel Promedio (dBA)	Límite	Cumple
EM2	Tucán Country Club & Resort	Diurna	63.0	60	No
		Nocturna	55.0	50	No
EM3	Paraíso	Diurna	61.4	60	No
		Nocturna	60.3	50	No
EM4	Zona Boscosa, Lado Este	Diurna	58.3	60	Si
		Nocturna	55.8	50	No

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

TABLA 6.8 RESULTADOS DEL MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL SECTOR ATLÁNTICO

Estación	Ubicación	Jornada	Nivel Promedio (dBA)	Límite	Cumple
EME1	Esclusas de Agua Clara	Diurna	55.8	85	Si
		Nocturna	50.8	85	Si
EME2	Zona Boscosa, Lado Este	Diurna	58.0	85	Si
		Nocturna	49.5	85	Si
EME3	Garita Centro Observación	Diurna	58.6	60	Si
		Nocturna	64.0	50	No
EME4	José Denominador Bazán – Davis	Diurna	64.1	60	No
		Nocturna	59.0	50	No

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

Los resultados evidencian que en varias estaciones del sector Pacífico, los niveles de ruido superaron los límites permisibles, especialmente durante la jornada nocturna. Las estaciones EM1 (Edificio 326), EM2 (Tucán Country Club) y EM3 (Paraíso) presentaron excedencias tanto en horario diurno como nocturno, lo que indica una exposición constante a niveles de ruido superiores a los recomendados para zonas residenciales.

En el sector Atlántico, las estaciones EME1 (Esclusas de Agua Clara) y EME2 (Zona Boscosa Lado Este) se mantuvieron dentro de los límites establecidos por la normativa industrial, lo que sugiere un adecuado control del ruido en estas áreas. Sin embargo, las estaciones EME3 (Garita del Centro de Observación) y EME4 (José Denominador Bazán – Davis) registraron niveles superiores al límite nocturno de 50 dBA, lo cual podría representar una afectación ambiental para los receptores cercanos.

6.4 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS

Las medidas de mitigación para la protección de suelos incluyen los programas de control de erosión y derrumbes, trabajos de adecuación de áreas verdes, así como de medidas de estabilización de taludes y los programas de manejo de sustancias peligrosas y desechos. El objetivo es controlar y minimizar la erosión y el arrastre de sedimentos hacia el embalse Gatún.

El Programa de Control de Derrumbes incluye el monitoreo de desplazamientos horizontales y verticales de los taludes excavados y de las represas. El objetivo es velar por la seguridad e integridad de taludes y represas.

Se monitorean parámetros como desplazamiento del suelo y nivel freático por medio de una red de instrumentos superficiales y subterráneos, que incluye piezómetros, inclinómetros, acelerógrafos, pozos de observación, tubos viajeros, celdas de asentamiento, estaciones robóticas y puntos de control. Estos a su vez, son correlacionados con el volumen e intensidad de lluvia y analizados como indicadores para anticipar el potencial de derrumbes y otras afectaciones a los sistemas del canal, y para el diseño de medidas preventivas y correctivas. El programa es administrado por la Sección de Ingeniería Geotécnica del Canal de Panamá.

Durante el periodo de julio a diciembre de 2025 se incorporó un monitoreo satelital, con el cual se monitorea todo el canal, y con ello se puede identificar las áreas donde se presentan desplazamientos, y así poder instalar puntos de control.

En este semestre se realizó el mantenimiento del sistema automatizado que se encuentra en las represas Borinquen 1E, 1W, 2W y 1E, las cuales, durante este semestre, tienen un comportamiento normal. En este semestre se tienen resultados del sistema remplazado el semestre anterior en las represas 1W y 2W.

6.4.1 MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS

De acuerdo con información proporcionada por el Canal de Panamá en su Programa de Control de Derrumbes, durante el período de julio a diciembre de 2025, no se registraron deslizamientos en las riberas del Canal de Navegación, se ejecutaron trabajos de estabilización y rehabilitación en los sectores de Culebra, La Pita y Cucaracha, y se llevó a cabo una obra de canalización para disminuir el nivel de agua del laguito al este de la represa Borinquen 2E, con el objetivo de reducir las presiones de empuje en la fundación de la represa y eliminar la filtración detectada en el tramo norte de los taludes aguas abajo de la represa.

A continuación, se presenta un resumen del estatus de deslizamiento y de los trabajos de control y de estabilización realizados durante el período de enero a junio de 2025. La información detallada de las actividades y evidencia fotográfica se encuentra en el Anexo 18.

TABLA 6.6 ESTATUS DE DESLIZAMIENTOS

Deslizamientos y deslaves menores	Fecha de deslizamiento	Curso de acción a diciembre 2024
Deslizamiento en el sector Contractor. Salida de Río Grande, bordada Cucaracha 60+380 a 60+500, ribera oeste	11 noviembre de 2021	En 2023 el equipo de mantenimiento realizó una excavación y limpieza de emergencia y el sitio se ha mantenido estable. El Proyecto de estabilización final se reprogramó para el año fiscal AF2026 y será licitado en febrero de 2026.
Reactivación de deslizamiento en Culebra este, bordada Culebra 59k+590 a 59k+730, ribera este.	21 de abril de 2023	Se está ejecutando el contrato de estabilización, el alcance incluye excavación, construcción de drenajes superficiales, instalación de un sistema de control de erosión y la construcción de un camino de acceso. Al cierre de diciembre los trabajos tenían un avance de 90%.
Deslizamiento Bas Obispo, bordada Bas Obispo, 53k+550 a 53k+590, ribera este.	29 de noviembre de 2024	Se inició el proceso de evaluación, análisis e investigación geológica. El área se encuentra bajo vigilancia y se realizó una perforación geológica para obtener información detallada del subsuelo.

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

FIGURA 6.1 PLANTA DE UBICACIÓN DE DESLIZAMIENTOS

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

En seguimiento a los proyectos de estabilización a continuación, se presentan los avances y el estatus al fin del periodo en evaluación.

TABLA 6.9 ESTATUS DE PROYECTOS DE ESTABILIZACIÓN

No	Proyecto	Estatus junio 2025
1	Estabilización del deslizamiento de Culebra Este. (sector culebra)	El Proyecto inicio ejecución en octubre de 2024 y a la fecha tiene el 90% de avance.
2	Estabilización ladera este de la bordada Cucaracha Fase 2	El Proyecto inicio ejecución en octubre de 2024 y a la fecha tiene el 90% de avance.

Fuente: Canal de Panamá, 2026

La precipitación acumulada en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá durante el periodo de julio a diciembre 2025 fue 15.5% superior al promedio histórico (1991–2020) alcanzando un total de >3000mm (Anexo 3).

Por lo que se puede concluir que:

- Durante el pedido de junio a diciembre de 2026, no se reportaron deslizamientos en el Corte culebra.
- Durante este periodo se implementó un nuevo sistema de monitoreo de desplazamientos satelital a lo largo de todo el canal de navegación
- La precipitación mensual de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, durante los meses de junio y noviembre presentaron registros superiores a los valores históricos, siendo noviembre el mes más lluvioso.
- La precipitación anual del enero a diciembre fue un 15.50% superior al promedio histórico.
- Con base en la inspección visual realizada y en el análisis de los datos de monitoreo, se concluye que las represas Borinquen 1E, 2E, 1W y 2W se encuentran en buen estado estructural y operan de manera adecuada. Los incrementos observados en los desplazamientos de los puntos de control se mantienen dentro de los límites esperados, sin que se identifique evidencia de comportamientos anómalos en las estructuras.
- Asimismo, las lecturas de los piezómetros instalados en las represas indican que las presiones de poro se encuentran por debajo de los umbrales establecidos, lo cual respalda la estabilidad estructural de las represas. Adicionalmente, se realizó el mantenimiento anual del sistema ADAS, y la revisión del sistema de instrumentación y monitoreo permitió confirmar que, en términos generales, las estaciones se encuentran operando de forma adecuada, con sistemas de energía, comunicación y adquisición de datos estables,

asegurando la recolección continua de información necesaria para el análisis del comportamiento de las represas Borinquen.

6.4.2 MEDIDAS DE CONTROL DE LA EROSIÓN DE LOS SUELOS Y LA SEDIMENTACIÓN

El Informe de Seguimiento de Trabajos de Adecuación de Áreas Verdes y Control de Erosión – Esclusas de Cocolí y el Informe ambiental Agua Clara (ver Anexo 19 y Anexo 20 respectivamente), reporta las actividades de mantenimiento de áreas verdes, de taludes, control de erosión y de remoción de sedimentos en drenajes, realizadas en el periodo de julio - diciembre 2025.

En el área de estabilización de deslizamiento de Culebra Este, Bordada Culebra se realizaron actividades de hidrosiembra en el mes de diciembre. Durante este periodo se realizaron trabajos de control de erosión a través de la colocación de mantos en la tina de reciclaje nivel medio de Agua Clara lado oeste, los trabajos iniciaron el 25 de agosto y culminaron el 6 de septiembre de 2025. En el mes de octubre se realizaron trabajos de remoción de sedimentos en una cuneta del nivel medio en las esclusas de Agua Clara lado Este.

Se observa de las evidencias presentadas en los informes que, el Canal de Panamá continúa tomando medidas consistentemente para evitar la erosión y mantener en buena condición las áreas verdes de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara.

TABLA 6.10 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS EN EL PERIODO ENTRE ENERO Y JUNIO DEL 2025 EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA

Actividad	Descripción
Colocación de mantos para control de erosión en talud de las tinas de reciclaje lado oeste.	Con la finalidad de evitar la sedimentación en las tinas de reciclaje lado oeste, se colocaron mantos para evitar la erosión. Esta actividad se desarrolló a finales del mes de agosto e inicios del mes de septiembre de 2025.

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

Mantenimiento y revegetación de taludes – Agua Clara

Durante el mes de septiembre la empresa contratista RETRANEQ, estuvo realizando trabajos de mantenimiento de talud a lo largo de los tres niveles en Agua Clara lado Este, este revestimiento de concreto es para evitar procesos de erosión.

6.4.3 MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELO

Se han implementado medidas para el manejo de materiales y sustancias peligrosas, así como desechos (peligrosos y no peligrosos), orientadas a evitar la contaminación de suelo como resultado de la disposición de materiales peligrosos, manejo de desechos líquidos, almacenamiento de hidrocarburos, entre otros.

Algunas de estas medidas son la utilización de tinas de contención, almacenamiento temporal de desechos peligrosos, tratamiento de aguas residuales y separadores agua-aceite. El manejo de sustancias peligrosas y desechos está regulado en el Manual de Manejo de Materiales y Desechos y la norma 1410SAL201 Norma de Información sobre Materiales Peligrosos; la Norma 2610AAA103 para el Uso Manejo de Aceites, Lubricantes y Derivados de Hidrocarburos; entre otras. Mayor detalle de las medidas implementadas se encuentra en la sección 6.7 Programa de Manejo de Residuos y la sección 6.8 Programa de Manejo de Materiales.

6.5 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Entre las medidas para proteger los recursos hídricos están el control de la intrusión salina en el embalse Gatún, el monitoreo de las riberas del embalse Gatún, estudios de transporte de sólidos por los ríos y quebradas, el programa de seguridad de represas, el tratamiento de aguas residuales, reducción de tiempo de apertura de compuertas, tinas de reutilización en los cambios de dirección de los buques y el mantenimiento y adecuación de áreas verdes y drenajes. Adicional a estas medidas, se está trabajando con la iniciativa 5.2 con relación a la automatización de procesos con inteligencia artificial donde se están instalando sensores en medio de las fosas en cada una de las cámaras y en las tinas de reutilización, con la finalidad de usar estos datos para proponer a los operadores en las esclusas el mejor arreglo de buques, optimizando así el proceso y evitando el posible aumento de la salinidad del embalse.

6.5.1 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR FLUCTUACIONES DEL NIVEL DEL EMBALSE GATÚN

El Canal de Panamá realiza un monitoreo de las riberas del embalse Gatún para identificar oportunamente los sitios críticos que puedan aportar sedimentos y establecer las medidas correctivas para su estabilización de acuerdo con las características del suelo y subsuelo. Los factores que se relacionan a las fluctuaciones del nivel son la cantidad de lluvia, uso de agua en esclusajes, hidro generación, agua potable y descarga de la represa (cuando hay nivel alto).

La Sección de Meteorología e Hidrología del Canal de Panamá monitorea los niveles de los embalses Gatún y Alhajuela, y recopila datos de volumen de agua usada en esclusas, en hidro generación y en vertidos de la represa Madden.

En términos generales, se observa que el nivel del embalse Gatún estuvo debajo del umbral (89 pies) desde julio hasta diciembre de 2025, tocando la curva guía en el mes de mayo. Por otro lado, se observan valores de salinidad promedio del embalse inferiores con referencia al 2024. Así mismo, como resultado de los esfuerzos en la administración (más detalles en sección 6.5.2) para preservar la calidad del embalse Gatún, la salinidad promedio ponderada (SPV) se mantuvo muy por debajo del valor de referencia (0.45 ups). Los valores de SPV se

han mantenido con una clara tendencia a la baja desde abril de 2025 (0.2735 ups) llegando a 0.1676 ups en diciembre de 2025. Los valores son menores a los reportados en 2024.

6.5.2 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR LA OPERACIÓN DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

Según el Informe de Calidad de Agua en el Embalse Gatún correspondiente al periodo de julio a diciembre del 2025, los sólidos disueltos totales y cloruros cumplieron en promedio con los límites de referencia. Este mismo informe muestra que los valores de salinidad promedio ponderada (SPV) en el embalse Gatún durante este semestre alcanzó un máximo de 0.239 ups en julio de 2025 y, al cierre del semestre, fue de 0.1676 ups, lo que representó una reducción del 39% con respecto al pico del año registrado en abril (0.2735).

De las medidas de mitigar la salinidad en el embalse Gatún bajo la Estrategia Hídrica Operativa (EHO) se mantuvieron las acciones de monitoreo continuo de la salinidad, la reducción de los tiempos de apertura de las compuertas en las esclusas, uso estratégico de las tinas de reutilización en los cambios de dirección de los buques, reuniones semanales entre la administración y vicepresidentes para la toma de decisiones. Adicionalmente, se continua con el uso de la unidad de desalinización para tratar el agua cruda (Proyecto piloto en Escobal) (Anexo 28).

6.5.3 MEDIDA DE CONTROL DEL RÉGIMEN DE FLUJO DE AGUA

Como parte del control del régimen de flujo de agua, el Canal de Panamá continuó dando seguimiento al mantenimiento de drenajes. De acuerdo con datos proporcionados por el Canal de Panamá, la limpieza y mantenimiento de drenajes, áreas verdes y recolección de desechos fueron realizados de acuerdo con lo programado (ver Anexo 19, Anexo 20).

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Tercer Juego de Esclusas recomienda medidas de mitigación para corregir los impactos que puedan causar las actividades de dragado para evitar posibles afectaciones al ambiente marino, lacustre y terrestre.

El programa de medición de sedimentos forma parte de las responsabilidades del Canal de Panamá a cargo de la División de Mantenimiento de Cauces de Navegación (INC), quienes llevan a cabo la vigilancia para corregir las actividades de dragado, excavación y depósito, especialmente durante las condiciones meteorológicas adversas (lluvias intensas, crecidas, entre otros). Incluye también el monitoreo de la calidad de agua de escorrentía proveniente de los drenajes de los sitios de depósito de material de dragado y excavado, para determinar que el transporte de sólidos no deteriore la calidad de agua y contribuya al azolvamiento del Canal.

Para el período en consideración, la División de Mantenimiento de Cauces de Navegación (INC), continuó realizando los trabajos de dragado de mantenimiento dentro de la ruta de tránsito de buques NeoPanamax, resultante de los proyectos componentes del Programa de

Ampliación y áreas operacionales que aportan a la mejora del tráfico, seguridad y compromiso con los grupos de interés de la ruta del Canal Ampliado. (Anexo 21).

6.6 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA

Informes de rescate de fauna silvestre o eventos

De acuerdo con el Canal de Panamá, durante el periodo de julio a diciembre de 2025, de acuerdo con la información contenida en la Tabla 6.11 se reportan treinta y seis (36) avistamientos de fauna, veintiuno (21) eventos de captura y reubicación de fauna silvestre, detallados en la Bitácora de rescate de Fauna silvestre detallados en la Bitácora de rescate de Fauna silvestre de las esclusas Agua Clara.

Durante el periodo de julio a diciembre del 2025, un total de 1 capibara muerto en las áreas operativas de Cocolí, además de lo anterior no se reportó manejo de otros animales, según se detalla en el cuadro adjunto.

A continuación, se presenta la información de las bitácoras relacionadas con el manejo de fauna en las esclusas, la Tabla 6.11 y Figura 6.2 de las Esclusas de Agua Clara, mientras que Tabla 6.12 de las Esclusas de Cocolí, adicionalmente en el Anexo 22 se incluyen las bitácoras elaboradas durante el periodo de julio a diciembre de 2025. Adicionalmente se proporcionaron ejemplos de la constancia de entrega de fauna a MiAmbiente.

TABLA 6.11 ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS EN LA ESCLUSA AGUA CLARA.

No.	Nombre común del animal	Nombre científico del animal	Día, mes, año	Día	Mes	Año	Lugar donde se encontró el animal
1	Lagarto	Crocodylus acutus	Martes, 8 de julio de 2025	8	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
2	Babillo	Caimán crocodilus	Martes, 8 de julio de 2025	8	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
3	Oso perezoso	Melursus ursinus	Jueves, 17 de julio de 2025	17	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
4	Boa	Boaidae constrictor	Sábado, 19 de julio de 2025	19	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
5	Boa	Boaidae constrictor	Domingo, 20 de julio de 2025	20	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
6	Armadillo	Dasypodidae	Lunes, 21 de julio de 2025	21	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
7	Lagarto agua	Crocodylus acutus	Martes, 22 de julio de 2025	22	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
8	Capibara	Hydrochoerus hydrochaeris	Miércoles, 23 de julio de 2025	23	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
9	Armadillo	Dasypodidae	Miércoles, 23 de julio de 2025	23	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
10	Oso perezoso	Melursus ursinus	Jueves, 24 de julio de 2025	24	Julio	2025	Exclusas de Agua Clara
11	Wichichi	Aotus nigriceps	Miércoles, 3 de septiembre de 2025	3	Septiembre	2025	Exclusas de Agua Clara
12	Capibara	Hydrochoerus hydrochaeris	Miércoles, 10 de septiembre de 2025	10	Septiembre	2025	Exclusas de Agua Clara
13	Lagarto agua	Crocodylus acutus	Martes, 16 de septiembre de 2025	16	Septiembre	2025	Exclusas de Agua Clara

No.	Nombre común del animal	Nombre científico del animal	Día, mes, año	Día	Mes	Año	Lugar donde se encontró el animal
14	Iguana negra	Ctenosaura pectinata	Lunes, 22 de septiembre de 2025	22	Septiembre	2025	Exclusas de Agua Clara
15	Lagarto agua	Crocodylus acutus	Miércoles, 1 de octubre de 2025	1	Octubre	2025	Exclusas de Agua Clara
16	Babillo	Caimán crocodilus	Martes, 7 de octubre de 2025	7	Octubre	2025	Exclusas de Agua Clara
17	Manatí	Trichechus	Domingo, 2 de noviembre de 2025	2	Noviembre	2025	Exclusas de Agua Clara
18	Boa	Boaidae constrictor	Sábado, 8 de noviembre de 2025	8	Noviembre	2025	Exclusas de Agua Clara
19	Pato	Anas platyrhynchos	Viernes, 14 de noviembre de 2025	14	Noviembre	2025	Exclusas de Agua Clara
20	Babillo	Caimán crocodilus	Jueves, 20 de noviembre de 2025	20	Noviembre	2025	Exclusas de Agua Clara
21	Hormiguero	Myrmecophaga tridactyla	Domingo, 23 de noviembre de 2025	23	Noviembre	2025	Exclusas de Agua Clara
22	Lagarto	Crocodylus acutus	Martes, 25 de noviembre de 2025	25	Noviembre	2025	Exclusas de Agua Clara
23	Iguana negra	Ctenosaura pectinata	Lunes, 5 de mayo de 2025	5	Mayo	2025	Exclusas de Agua Clara
24	Choroteca	Turdus grayi	Lunes, 26 de mayo de 2025	26	Mayo	2025	Centro de Observación

No.	Nombre común del animal	Nombre científico del animal	Día, mes, año	Día	Mes	Año	Lugar donde se encontró el animal
25	Boa	Boaidae constrictor	Miércoles, 28 de mayo de 2025	28	Mayo	2025	Centro de Observación
26	Perezoso	Folivora	Miércoles, 16 de julio de 2025	16	Julio	2025	Centro de Observación
27	Boa	Boaidae constrictor	Lunes, 2 de junio de 2025	2	Junio	2025	Centro de Observación
28	Zorrigueya	Didelphimorphia	Lunes, 16 de junio de 2025	16	Junio	2025	Centro de Observación
29	Lagarto agua	Crocodylus acutus	Lunes, 21 de julio de 2025	21	Julio	2025	Esclusas de Agua Clara
30	Mono aullador	Alouatta palliata	Jueves, 14 de agosto de 2025	14	Agosto	2025	Centro de Observación
31	Boa	Boaidae constrictor	Sábado, 13 de septiembre de 2025	13	Septiembre	2025	Centro de Observación
32	Mono aullador	Alouatta palliata	Lunes, 20 de octubre de 2025	20	Octubre	2025	Centro de Observación
33	Boa	Boaidae constrictor	Sábado, 29 de noviembre de 2025	29	Noviembre	2025	Esclusas de Agua Clara
34	Lagarto	Crocodylus acutus	Jueves, 8 de enero de 2026	8	Enero	2026	Esclusas de Agua Clara
35	Culebra	Ophidia	Viernes, 16 de enero de 2026	16	Enero	2026	Esclusas de Agua Clara
36	Gallote	Coragyps atratus	Martes, 3 de febrero de 2026	3	Febrero	2026	Esclusas de Agua Clara

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

TABLA 6.12 ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS EN LA ESCLUSA COCOLÍ.

Especie	Estado	Mes	No. De individuos	Evidencia fotográfica
Hydrochoerus hydrochaeris	Sin vida	Diciembre	1	

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

El área destinada para la disposición de animales está ubicada a una distancia segura de cuerpos de agua superficiales, como ríos, lagunas o arroyos, lo que disminuye de manera significativa el riesgo de contaminación hídrica. Asimismo, no se encuentran comunidades ni existe tránsito peatonal en las cercanías, lo cual reduce de forma considerable cualquier posible impacto en la salud pública o molestias a la población.

FIGURA 6.2 ÁREA DE DISPOSICIÓN DE LOS ANIMALES

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

6.7 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

6.7.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Durante el segundo semestre del 2025, se ejecutaron los servicios de recolección de desechos sólidos por la empresa contratista AGUASEO S.A., mediante los contratos SCO534859FIP y SCO555495FIP para los servicios de recolección, transporte y disposición de desechos sólidos y orgánicos en el área del sector Atlántico, que establece la recolección de veinticinco (25) contenedores de 8 yardas cubicas c/u, con frecuencia de recolección de lunes, miércoles y viernes. De los cuales dos (2) se encuentran ubicados en las Esclusas de Agua Clara..

Adicionalmente en la Tabla 6.13 y Tabla 6.14 se muestran los volúmenes de material corporativo recuperado, expresados en kilogramos, correspondientes a papel blanco impreso, cartón, plástico y PET, registrados durante el periodo evaluado como parte de las actividades de manejo de residuos no peligrosos.

TABLA 6.13 RESIDUOS RECICLADOS

Fecha	Papel Blanco Impreso (kg)	Plástico (kg)	PET #1 (kg)	Cartón (kg)
08/06/2025	2,550.00	0	0	0
08/29/2025	1,877.27	0	0	81.00
09/30/2025	1,945.45	0	0	0
11/06/2025	652.27	0	0	16.36
11/06/2025	75.91	0	0	13.18
Totales	**7,100.90**	**0**	**0**	**110.54**

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

TABLA 6.14 SERVICIOS ESPECIALES EN KG (MATERIAL CORPORATIVO)

Fecha	PET (Plástico #1)	Latas	Cartón	Papel blanco impreso	Total diario
Julio 2025, totales	275.92	31.82	680.45	659.99	1,648.18
Agosto 2025, totales	237.27	7.27	404.55	1,046.36	1,695.45
Septiembre 2025, totales	330.00	138.63	736.80	533.63	1,739.06
Octubre 2025, totales	185.46	19.99	456.36	464.30	1,126.11
Noviembre 2025, totales	214.99	7.27	299.09	287.26	808.61
Diciembre 2025, totales	216.44	12.72	797.71	1,408.62	2,435.49
Total	**1,460.08**	**217.70**	**3,374.96**	**4,400.16**	**9,452.90**

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

6.7.2 RESIDUOS PELIGROSOS

El volumen de residuos peligrosos reportado para las esclusas de Agua Clara y Cocolí en el periodo de este informe se expone en la Tabla 6.15 y Tabla 6.16.

En el Anexo 23 se presenta la evidencia de manejo de residuos de las Esclusas de Cocolí, mientras que, en el Anexo 24 se presenta la bitácora de residuos de las Esclusas de Agua Clara.

TABLA 6.15 VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE AGUA CLARA EN EL 2025.

Fecha	Tipo de residuo (trapos, aceite, etc..)	Cantidad-unidad (libras, kilogramos, etc.)	# de solicitud de servicio (SR), orden de compra, # contrato	Destino	Persona responsible
22-Dec-25	Servicio de recolección, transporte y disposición final de trapos oleosos contenidos en tanques metálicos de 55 galones	13 tanques de 55 gls	REL560226OPE	STI	Adrián Duarte
2-Oct-25	Servicio de recolección, transporte y disposición final de trapos oleosos contenidos en tanques metálicos de 55 galones	10 tanques de 55 gls	MIC556135OPE	STI	Adrián Duarte
18-Sep-25	Succión de 12 tanques de 55 galones de aceite hidráulico usado	660 galones	SR 1217185	INCA-RC	Vincent Hernandez
10-Jul-25	Servicio de recolección, transporte y disposición final de trapos oleosos contenidos en tanques metálicos de 55 galones	15 tanques de 55 gls	MIC550848OPE	STI	Adrián Duarte

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

TABLA 6.16 VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE COCOLÍ.

Fecha	Ubicación	Tipo de residuo	Cantidad-unidad (litros, kilogramos, tanques de 55 gal)	# de solicitud de servicio (SR), # orden de compra, # contrato	Nombre
25-agosto-2025	Esclusas de Cocolí, edificio SSB	Aguas Oleosas	3000 galones	SR 1212217	Edwin Muñoz
25-agosto-2025	Esclusas de Cocolí, edificio SSB	Aguas Oleosas	3000 galones	SR 1212222	Edwin Muñoz
18-septiembre-2025	Esclusas de Cocolí, edificio SSB	Aceite usado	700 galones	SR 1217348	Edwin Muñoz
30-octubre-2025	Esclusas de Cocolí, edificio SSB	Trapos con residuos oleosos	3 tanques de 55 galones	PR 1258405	Eduardo Escobar

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

Se reitera que, la ACP hace uso de carteles informativos nombrados "Eco tips" alusivos al manejo de residuos, los puntos limpios o sitios donde se cuentan con contenedores para el tipo de residuos que se puede reciclar. (Anexo 25).

6.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES

Respecto al programa de manejo de materiales peligrosos regulado por la norma 1410SAL201, así como también, el Manual de Manejo de Materiales y Desechos, se pudo evidenciar el correcto funcionamiento de sistema digital "MSDS Search" en los almacenes en Agua Clara y Cocolí utilizado como repositorio de la información de todos los materiales y sustancias químicas utilizadas por ACP y contratistas. De igual forma se pudo evidenciar la presencia de estas fichas impresas en sitio.

6.9 PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Para la revisión de los aspectos socioeconómicos y culturales del periodo, se sostuvo reuniones con representantes de la ACP y se revisó información suministrada por estos, en particular el informe de gestión del equipo de Restauración Ambiental y Producción Sostenible (HIS-RP). (Ver Anexo 8).

El objetivo de HIS-RP es promover el establecimiento y protección de coberturas vegetales protectoras, el uso adecuado de la tierra y la protección de los recursos naturales, mediante la implementación de modelos de reforestación, restauración de cursos de agua, restauración de paisajes y control de erosión. Además, impulsa una actividad agropecuaria ambientalmente responsable que apoye al mejoramiento de las condiciones económicas de las poblaciones rurales en la cuenca en el marco de una estrategia de desarrollo sostenible mediante sistemas agropecuarios productivos ambientalmente sostenibles.

Durante el periodo, la ACP informó los avances de los siguientes proyectos realizados en las regiones de trabajo de la CHCP:

TABLA 6.17 PROYECTOS COMUNITARIOS EN EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLE (HIS-RP).

PROYECTO
Restauración del margen del río Hules-Tinajones y Caño Quebrado (HTCQ)
Control de erosión mediante barreras vivas (Vetiver) en fincas piñeras
Producción agrícola comercial sostenible de 10 hectáreas en las regiones de HTCQ y 4S
Mejoramiento de fincas integrales de café (50 fincas) en las regiones de Cirí Trinidad y CT Colón
Fortalecimiento de grupo de apicultores en Colón

PROYECTO
Establecimiento de 100 hectáreas en la modalidad silvopastoril en Colón
Agricultura familiar sostenible en 7 centros educativos de la región occidental
Agricultura familiar sostenible (20 hectáreas) en Colón
Adquisición de 30,000 clones de café
Mantenimiento de 60 hectáreas STRI-Agua Salud
Secadores en las regiones 1 y 3
Aclimatación de plántulas de clones de café para el proyecto de Renovación de fincas de café

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

Es importante destacar que varios de los proyectos y actividades que se ejecutan en la CHCP y que fueron presentadas durante el periodo anterior, se mantienen para este periodo.

Por otro lado, en revisión de información de otras fuentes de ACP (Revista El Faro), se enuncian las siguientes acciones realizadas durante el periodo:

- Admisión de 500 estudiantes de distintas regiones del país (octubre, 2025) en el Programa de Ayudante Estudiantil (PAE) del Canal de Panamá, dirigido a estudiantes universitarios. (Revista El Faro, 20/01/2026).
- Realización de talleres sobre las 5R del reciclaje en comunidades de la CHCP en las regiones de Chilibre-Chilibrillo, Corredor Transístmico de Colón y el área Lacustre, dirigidos a 12 comités locales (Revista El Faro, 17/11/2025).
- Realización de giras ecodidácticas dirigidas a estudiantes y docentes de la CHCP (más de 300 estudiantes beneficiarios de 8 escuelas de la cuenca. (Revista El Faro, 21/10/25).

6.10 PLAN DE CONTINGENCIAS

La programación de simulacros periódicos, así como los ejercicios del plan de evacuación se tienen estipulados cada dos años de acuerdo con las normas 1410SAL103 Planes de desalojo de Edificio, SGCN-01-04 Desarrollo de Planes de Respuesta a Emergencias, SGCN-01-101 Procedimiento de Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio y otras asociadas.

Por lo cual, en el caso de Agua Clara y Cocolí, no les correspondía por cumplimiento realizar alguno en el periodo de julio a diciembre 2025. En el caso de Cocolí, el ultimo simulacro realizado fue en diciembre de 2024, y Agua Clara el 5 de febrero de 2025, por lo cual, ambos tienen vigencia. Se tienen previsto en el próximo periodo, enero a junio de 2026 un seguimiento tipo alerta a los gerentes respecto de las mejoras de los ejercicios previos.

6.11 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El Plan de Monitoreo Ambiental mide el nivel de cumplimiento de las medidas descritas en el Plan de Manejo Ambiental. Esta sección describe los aspectos ambientales monitoreados durante la fase de operación de las esclusas.

6.11.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL

Monitorio ambiente - Calidad del aire en áreas operativas

Como parte del cumplimiento de las medidas ambientales establecidas, se llevó a cabo el monitoreo mensual de la calidad del aire ambiente en las áreas operativas de Miraflores, Paraíso, Ancón y Agua Clara, en colaboración con el Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, durante el periodo evaluado (Anexo 26).

De acuerdo con los resultados obtenidos en los monitoreos mensuales realizados, no se evidencian niveles de contaminación que superen los valores guía establecidos en la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610HIP-109, para los parámetros evaluados y en los sitios monitoreados. En este sentido, se considera que la medida ambiental de monitoreo de la calidad del aire fue cumplida satisfactoriamente durante el periodo reportado.

Las mediciones se realizaron mediante técnicas pasivas y activas aprobadas por MiAmbiente, la ACP y la USEPA, utilizando tubos difusores y monitores semiautomáticos para la evaluación de material particulado (PM_{10}), dióxido de nitrógeno (NO_2) y dióxido de azufre (SO_2).

Durante el periodo evaluado, se observaron variaciones mensuales en los niveles de PM_{10} entre las estaciones de monitoreo, registrándose los valores más altos en las estaciones de Ancón y Paraíso, mientras que Agua Clara presentó de manera recurrente las concentraciones más bajas. En cuanto a NO_2, las mayores concentraciones se registraron en Ancón y Miraflores, manteniéndose en todos los casos por debajo de los límites normativos aplicables. Los niveles de SO_2 resultaron bajos y poco significativos en todas las estaciones durante los monitoreos realizados.

Las variaciones observadas se asocian principalmente a condiciones meteorológicas propias del periodo, tales como la prevalencia de la estación lluviosa y la transición hacia la estación seca, sin que ello represente un deterioro en la calidad del aire ambiente en las zonas operativas del Canal.

El monitoreo realizado abarca el periodo Jul–Dic 2025; no obstante, en algunos meses no se contó con datos de material particulado en la estación Agua Clara, debido al retiro del soporte del equipo de monitoreo, situación que fue documentada en los informes de campo y que no compromete la evaluación general del cumplimiento de la medida.

A continuación, en la Tabla 6.18 se presentan los resultados consolidados del monitoreo mensual de la calidad del aire, los cuales evidencian que todas las estaciones cumplen con la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610HIP-109

TABLA 6.18 RESULTADOS DEL MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE (JUL–DIC 2025)

SITIO	CONTAMINANTE	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Valor guía	
								ACP	(µg/m³) USEPA
Miraflores	PM_{10} (µg/m³)	27.6	25.5	19.7	21.6	18.3	17.6	50 / 150	150 (24 h)
	NO_2 (µg/m³)	20.4	20.4	24.4	14.6	14.5	20.7	100 / 150	100 (anual)
	SO_2 (µg/m³)	6.2	6.2	7.5	5.4	5.4	5.8	80 / 365	200 / 1310 (1 h / 3 h)
Paraíso	PM_{10} (µg/m³)	27.6	33.4	24.0	23.7	24.8	19.9	50 / 150	150 (24 h)
	NO_2 (µg/m³)	24.1	18.5	23.1	18.2	21.6	23.4	100 / 150	100 (anual)
	SO_2 (µg/m³)	6.9	6.2	6.5	5.7	6.1	6.3	80 / 365	200 / 1310 (1 h / 3 h)
Ancón	PM_{10} (µg/m³)	30.5	29.6	27.2	25.6	18.7	19.5	50 / 150	150 (24 h)
	NO_2 (µg/m³)	21.0	23.8	25.5	22.7	23.5	21.9	100 / 150	100 (anual)
	SO_2 (µg/m³)	6.1	7.0	8.2	6.1	6.1	6.1	80 / 365	200 / 1310 (1 h / 3 h)
Agua Clara	PM_{10} (µg/m³)	SD	SD	SD	SD	SD	SD	50 / 150	150 (24 h)
	NO_2 (µg/m³)	12.6	11.2	11.0	11.9	11.5	18.0	100 / 150	100 (anual)
	SO_2 (µg/m³)	5.1	5.2	5.0	5.0	5.4	5.2	80 / 365	200 / 1310 (1 h / 3 h)

Nota: SD Sin datos por el retiro del soporte del equipo para medir material particulado.

Fuente: Canal de Panamá, 2026

Fuentes fijas significativas – Planta Termoeléctrica de Miraflores

Se realizó el monitoreo de emisiones atmosféricas de fuentes fijas significativas, correspondientes a dos chimeneas asociadas a los Motores #9 y #10 de la Planta Termoeléctrica de Miraflores, operadas por la Autoridad del Canal de Panamá. Se evaluaron partículas totales en suspensión (PTS), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO_2), mediante muestreo isocinético, conforme a los Métodos EPA 1 al 7. Las mediciones se llevaron a cabo los días 21 y 22 de agosto de 2025.

Las concentraciones obtenidas para PTS, NOx y SO_2, normalizadas y referenciadas al 15% de oxígeno, se encontraron por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 2009 y en la Norma ACP 2610-EAC-110.

El valor promedio ponderado de PTS fue inferior a 100 mg/Nm³, mientras que NOx y SO_2 se mantuvieron por debajo de 2,000 mg/Nm³.

Con base en estos resultados, se determinó una carga contaminante total aproximada de 0.43 ton/día, correspondiente a la suma de ambos motores, confirmando el cumplimiento normativo de las fuentes fijas evaluadas.

Fuentes móviles – Vehículos (flota vehicular terrestre)

Se llevó a cabo el monitoreo de emisiones de la flota vehicular terrestre de la ACP, evaluando 682 vehículos, de los cuales 411 utilizan gasolina y 271 utilizan diésel.

Para los vehículos a gasolina se midieron CO, CO_2 y HC, y para los vehículos diésel se evaluó opacidad, conforme a los procedimientos establecidos en la Norma ACP 2610-HIP-112 y el Decreto Ejecutivo Nº 38 de 2009.

Las mediciones se realizaron durante el periodo comprendido del 07 de julio al 07 de agosto de 2025, en diversas instalaciones operativas del Canal.

De los 411 vehículos a gasolina, 32 no cumplieron con al menos uno de los límites permisibles de emisiones, mientras que 379 vehículos sí cumplieron con la normativa aplicable.

En el caso de los 271 vehículos diésel, la totalidad cumplió con los límites de opacidad establecidos para su categoría y peso vehicular.

En general, los resultados muestran un alto nivel de cumplimiento normativo de la flota vehicular, con incumplimientos puntuales concentrados en una fracción menor de los vehículos a gasolina.

6.11.2 MONITOREO DE DESLIZAMIENTOS

Los resultados del monitoreo de deslizamientos se describen en la sección 6.4.1.

6.11.3 MONITOREO DE CLORUROS Y PARÁMETROS RELACIONADOS AL EMBALSE GATÚN

El objetivo principal del programa de monitoreo de la calidad de agua es conocer las condiciones ambientales existentes en el embalse Gatún, de manera que se garanticen sus diversos usos, como suministro de agua cruda para potabilizar y conservación de la vida acuática, entre otros. El Anexo 3 presenta los detalles y resultados del programa de monitoreo de calidad de agua del embalse Gatún. En términos de cloruros y parámetros relacionados - sólidos totales disueltos, conductividad, temperatura y sus perfiles verticales, los resultados confirman que, en promedio, estos parámetros cumplen con los límites de referencia utilizados para el suministro de agua cruda para potabilizar y la conservación de la vida acuática. Los resultados de los perfiles y del monitoreo continuo muestran que los valores de salinidad promedio no superaron los 0.45 ups durante el semestre. La salinidad promedio ponderada (SPV) en el embalse Gatún durante este semestre alcanzó un máximo de 0.239 ups en julio de 2025 y, al cierre del semestre, fue de 0.1676 ups, lo que representó una reducción del 39% con respecto al pico del año registrado en abril (0.2735).

6.11.4 MONITOREO DE LAS DESCARGAS DE LAS AGUAS RESIDUALES

Se realizaron muestreos de los efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs) en Agua Clara y Cocolí según la norma HIP 2610HIP-111 y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 para este periodo realizado por la empresa contratista Burea Veritas Commoditiesa and Trade Panama, S. A. El contratista se encuentra haciendo sus evaluaciones y análisis con el objetivo de llevar a cumplimiento todos los parámetros de la norma.

Los resultados de monitoreo mensuales de las PTAR’s de julio a diciembre 2025 evidencian que se cumple en su mayoría con los límites del reglamento; sin embargo, se reportaron excedencias a los límites máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2019 de una o más muestras correspondientes a cloro residual, coliformes totales, nitrógeno total, sólidos suspendidos totales y pH. Finalmente, en noviembre hubo excedencias en Agua Clara lado continente de DBO5, nitrógeno y DQO. El detalle de las muestras que reportaron excedencias y el nivel de cumplimiento se detalla en el Anexo 27.

El Tercer Juego de Esclusas también cuenta con seis sistemas de separadores de aceite y agua para los talleres de mantenimiento, tres en Cocolí y tres en Agua Clara. Al momento de realizar la visita al sitio, los separadores agua-aceite se encontraban operando de forma correcta, así mismo se presentó evidencia de las órdenes de trabajo para los mantenimientos realizados durante el periodo en evaluación. Los resultados del monitoreo detectaron concentraciones de coliformes totales, hidrocarburos totales, y pH en más de una muestra por encima de los límites máximos permisibles. La presencia de los coliformes totales indica la posible mezcla de aguas sanitarias se con las aguas aceitosas (Anexo 27).

En las PTARs de Cocolí y Agua Clara se identificaron diversas áreas de oportunidad que requieren atención para fortalecer la eficiencia operativa y el cumplimiento ambiental. En

Agua Clara, se registraron variaciones de caudal superiores a los rangos esperados (más de 30 L/min en isla y 16 L/min en continente) lo que sugiere que hay otras aportaciones al sistema (p. ejem. posiblemente agua pluvial o fugas) que podrían estar diluyendo el efluente resultando también en la presencia de cloro residual en la descarga. La persona a cargo de la operación de las PTAR mencionó que no se generan lodos residuales e indicaron que se operan las plantas en serie. Los lodos residuales son el mecanismo por el que se eliminan los fosfatos y nitratos del efluente; por lo que, aun cuando se tenga aireación extendida, estos parámetros no se pueden controlar por ese método. Aunque se han mantenido esfuerzos constantes en la operación de las PTARs conforme a los lineamientos ambientales, estas observaciones evidencian la necesidad de reforzar el mantenimiento preventivo, la trazabilidad operativa y la gestión técnica para asegurar la continuidad del cumplimiento normativo.

6.11.5 MONITOREO DE LA GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD

La Unidad de Sostenibilidad (SA-S) de la Autoridad del Canal de Panamá, creada en mayo de 2024, asume el liderazgo en el desarrollo, aplicación y seguimiento de una estrategia integral de sostenibilidad centrada en la descarbonización y la resiliencia climática, con el objetivo de transformar el negocio, tomando en cuenta estándares, guías y lineamientos internacionales que incorporan y abordan el impacto creciente del cambio climático.

Entre sus funciones clave están:

- Reducir emisiones de gases de efecto invernadero y fomentar el uso de combustibles bajos en carbono en el sector marítimo.
- Fortalecer capacidades internas en sostenibilidad, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el compromiso de alcanzar emisiones netas cero para 2050.
- Monitorear riesgos climáticos para identificar vulnerabilidades y diseñar medidas de adaptación que aseguren la resiliencia operativa y ambiental del Canal frente a futuros escenarios climáticos.

La Unidad de Sostenibilidad (SA-S) de la Autoridad del Canal de Panamá presentó evidencias sobre los avances en su estrategia integral de sostenibilidad que se centra en la descarbonización e incorpora el impacto creciente del cambio climático (Anexo 6). Hasta diciembre de 2025, la Unidad ha logrado los siguientes avances en diversas actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos organizacionales:

- Se elaboró el inventario de GEI para el año fiscal 2024, junto con la actualización de algunas cifras del inventario del 2023. Paralelamente, se colaboró con diversos equipos del Canal para integrar datos, centralizar y automatizar la información desde el software de gestión de emisiones de GEI. Esta herramienta mide la huella de carbono mediante una evaluación integral de emisiones de Alcance 1, 2 y 3, facilitando decisiones informadas sobre sostenibilidad a largo plazo. Además, se completó el entrenamien

- o de la herramienta y se desarrolló un análisis de las emisiones de GEI del proyecto del gasoducto.
- En agosto, se concluyó la consultoría a cargo de la *International Finance Corporation* (IFC), con la entrega del conjunto de recomendaciones sobre mecanismos basados en el mercado, el documento de la estrategia climática consolidada, y el informe técnico de la Evaluación de Riesgos Climáticos (CRA, por sus siglas en inglés), que detalla las intervenciones de adaptación personalizadas y los objetivos de adaptación recomendados. Esta evaluación identifica los riesgos climáticos más críticos que afectan la sostenibilidad de la cuenca y las operaciones del Canal, incluye un análisis de vulnerabilidades y medidas de adaptación para fortalecer la resiliencia climática presente y futura.
- En agosto, se presentaron los resultados de la consultoría de un Análisis de Doble Materialidad, desarrollado con el objetivo de identificar, comprender y priorizar los temas más relevantes para incorporar en la estrategia de sostenibilidad de la organización, desde una doble perspectiva: los impactos que sus operaciones generan en el entorno (materialidad de impacto) y los riesgos y oportunidades que el entorno presenta para su desempeño financiero (materialidad financiera).
- En septiembre de 2025, se presentaron los resultados de la segunda fase de la iniciativa con Blue Visby Solutions, que incorpora algoritmos avanzados usando datos históricos y en tiempo real. Los resultados muestran potenciales reducciones en el consumo de combustible del 12% en los segmentos de portacontenedores, graneleros, portavehículos, entre otros, bajo en escenario conservador comparado con los datos en tiempo real.
- En octubre de 2025, se realizó el Taller de Incubación para Corredores Verdes Marítimos, espacio en el que se presentó el estudio de prefactibilidad para el desarrollo de estos corredores en el país. Esta iniciativa forma parte de una alianza estratégica entre *Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping* y el Canal de Panamá, orientada a promover soluciones sostenibles en el sector marítimo global. El taller reunió a representantes de instituciones públicas, empresas privadas y expertos técnicos, en un ejercicio de diálogo abierto y colaborativo. Durante la jornada, se evaluaron y priorizaron los corredores identificados en Panamá, con base en criterios técnicos y el compromiso de los actores involucrados.
- En noviembre de 2025, se presentó la hoja de ruta que contiene los resultados de la asistencia técnica, en el marco del Mecanismo Global Gateway de la Unión Europea, con el objetivo de sentar las bases para el diseño conjunto de un corredor marítimo verde y digital entre la Autoridad del Canal de Panamá y la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras. La iniciativa refleja el compromiso compartido de ambas instituciones de liderar una transición hacia un modelo de transporte marítimo más responsable, estableciendo una ruta de bajas o cero emisiones, políticas concr
- tas y mayor eficiencia del comercio marítimo.

- La Autoridad del Canal de Panamá actualizó sus registros del inventario de gases de efecto invernadero (Alcances 1 y 2) en el quinto ciclo de implementación (2025) del Programa Reduce Tu Huella Corporativo – Carbono, del Ministerio de Ambiente, conforme a los periodos establecidos.
- La Autoridad del Canal de Panamá avanzó en su colaboración con *Stillstrom*, que desarrolló y presentó un estudio de prefactibilidad para evaluar la viabilidad de suministrar energía a buques en zonas de anclaje, reduciendo emisiones y facilitando el acceso a energía limpia durante esperas. En el marco de esta entrega, el equipo de *Stillstrom* realizó una visita técnica a mediados de noviembre de 2025.
- Se adjudicó e inició la implementación del software CRM (*Customer Relationship Management*) Zoho. Esta adquisición busca optimizar la trazabilidad de interacciones con clientes, proveedores y colaboradores clave, centralizando datos y procesos para una mayor eficiencia en el manejo de la información.
- En octubre de 2025, se lanzó la Iniciativa *NetZero Slot* del Canal de Panamá, un cupo exclusivo semanal de tránsito para buques Neopanamax con motores de combustible dual, asignado mediante competencia. Esta medida incentiva la descarbonización del transporte marítimo y respalda a los clientes en el objetivo global de cero emisiones netas de GEI para 2050.
- La Unidad lideró el Taller de Sostenibilidad y Vulnerabilidades Climáticas del Capital Natural del Canal de Panamá, con el objetivo de contribuir en el alineamiento y fortalecimiento de la resiliencia del cap
- tal natural. Este taller es el primero de varios dirigidos a distintas vicepresidencias, con el fin de analizar soluciones potenciales para diseñar uno o más pilotos como alternativas para fortalecer la resiliencia climática.
- La Unidad elaboró y publicó el Informe de Sostenibilidad 2025, el cual resume avances en gestión hídrica, descarbonización operativa, diversificación energética y resiliencia climática, alineados a la meta de emisiones cero netas para 2050 y al Plan Estratégico 2025-2035. El documento
- se encuentra disponible en la página web en sus versiones español e inglés.
- La Unidad participó en diversos espacios de intercambio y capacitación continua que incluyen:
    - El 31 de julio, el equipo de la Unidad de Sostenibilidad inició sesión de curso de vocería relativa Proyecto del Lago de Río Indio.
    - Se participó en dos entrenamientos en Agosto: (1) Contabilidad de Carbono (*Carbon Accounting*) en Singapur y, (2) Curso de Descarbonización en Campamento de Verano (*Summer Camp Decarbonization Course*) en Malmö, Suecia.
    - La Unidad asistió al Lanzamiento del Ciclo de Inventario de Gases de Efecto Invernadero 2026. Este evento tuvo como objetivo brindar información a actores clave

sobre el proceso y la relevancia del inventario nacional de GEI, incluyendo su papel en la planificación y evaluación de las medidas de mitigación del cambio climático en el país. Durante la jornada se presentaron los principales hallazgos del Inventario Nacional de GEI 2024 y el plan de trabajo para el ciclo 2026.

- La Unidad participó en la Semana Mundial del Agua 2025 (*World Water Week 2025*), una conferencia que se realiza anualmente para los asuntos globales relacionados con el agua. El evento se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, del 24 al 28 de agosto. El tema de este año fue "Agua para la Acción Climática", centrado en los problemas interconectados del cambio climático, la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad. Este evento tiene como objetivo abordar estos desafíos y promover la resiliencia en la gestión del agua.
- El equipo participó en el Sexto Encuentro Nacional de Desarr
- llo Sostenible (ENADES 2025), en donde hubo un intercambio de experiencias y colaboración con diversos actores clave para impulsar iniciativas y fortalecer el compromiso con el desarrollo sostenible del país.
- La Unidad participó en la Segunda Sesión Extraordinaria del Comité de Protección del Medio Marino (MEPC), de la Organización Marítima Internacional (OMI). Esta sesión buscó adoptar el Marco *Net Zero*: un conjunto regulatorio global para reducir emisiones de GEI en el transporte marítimo a cero neto hacia 2050, con límites obligatorios en intensidad de combustibles y precios al carbono. La participación del Canal de Panamá en esta sesión fue clave para apoyar como consultor experto a la Misión Permanente de Panamá ante la OMI y conocer de primera mano las regulaciones pendientes, incluyendo guías para certificación de combustibles, fondos de compensación y mecanismos de cumplimiento, permitiendo antici
- ar su impacto en operaciones marítimas como las del Canal de Panamá. El resultado del pleno fue un aplazamiento por un año para retomar estas discusiones.
    - La Unidad participó en las sesiones del *"Biofuels and Maritime"* en la "*World Ethanol & Biofuels Conference"*, desarrollado en Bruselas, Bélgica. El evento reunió a más de 400 líderes globales de la industria para analizar el rol de los biocombustibles en la descarbonización marítima.
    - La gerencia de la Unidad de Sostenibilidad participó en el 34º período de sesiones de la Asamblea de los Estados Miembros de la Organización Marítima Internacional (OMI). A solicitud de la organización, la gerente realizó una presentación sobre descarbonización, mitigación y adaptación para mostrar la visión estratégica de la empresa como ejemplo a seguir de las medidas que se pueden tomar a pesar de que la Organización Marítima Internacional no haya aprobado adoptar el Marco *Net Zero.* En este espacio se adoptó un Plan Estratégico enfocado en seguridad marítima, protección ambiental, cambio climático y desarrollo de capacidades, especialmente para países en desarrollo.

6.12 REQUISITOS DE LA RESOLUCIÓN DIEORA IA-632-2007

ERM verificó el cumplimiento de cada una de las requisiciones establecidas en la resolución DIEORA IA-632-2007. En la sección 6.13 se puede observar de manera general el cumplimiento de las medidas establecidas, considerando que el PMA incluye la mayoría de los requisitos de la resolución.

6.12.1 PLAN DE REFORESTACIÓN

Todos los proyectos de reforestación fueron formalmente finalizados, sus resoluciones fueron presentadas entre el informe doce y trece. La Tabla 6.19 hace referencia a los proyectos y sus respectivas resoluciones de cierre. Aun y cuando esta medida se considera cerrada, se deja la información con objetivo informativo.

TABLA 6.19 PROYECTOS DE REFORESTACIÓN DEL PROYECTO

Ubicación	Proyecto	Fecha de Inicio	Superficie (ha)	Fecha de cierre	Resolución de cierre
Wacuco		2015	42	22 de octubre de 2020	DRPE-SEFOR-280-22 14 de noviembre de 2022
Ciénega de Mangle	Dragado - Atlántico	2017	54	30 de septiembre del 2021	RHE-SEFOR-CE-003-2021 del 12 de noviembre de 2021
Ciénega de Mangle	Dragado - Atlántico	2017	54	30 de septiembre del 2021	RHE-SEFOR-CE-003-2021 del 12 de noviembre de 2021
Alto Playón	Esclusas/PAC 4	2017	130	30 de septiembre del 2021	DRD-SEFOR-CE-006-22 del 25 de mayo de 2022

Ubicación	Proyecto	Fecha de Inicio	Superficie (ha)	Fecha de cierre	Resolución de cierre
Nuevo Vigía	Esclusas/PAC 4	2017	122.5	30 de septiembre del 2021	DRD-SEFOR-CE-007-22 del 25 de mayo del 2022

Fuente: Canal de Panamá, 2022,2023

6.13 MATRIZ RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL PMA

En la Tabla 6.20 se muestra un resumen de las actividades realizada como parte del cumplimiento al PMA.

TABLA 6.20 MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL PMA

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		**Actividades realizadas y/u observaciones**	**Cumplimiento**		
			Sí	No	NA
Programa de Control de la Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones					
Medidas para el Control de la Calidad del Aire					
1	Todos los motores serán mantenidos adecuadamente según las especificaciones definidas por el fabricante de estos para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes. Se deberá exigir constancia o registro de mantenimiento a los proveedores de equipos y contratistas/ subcontratistas.	El Canal de Panamá presentó evidencias de los mantenimientos ejecutados durante el periodo de julio a diciembre 2025 (ver Sección 4.3.4, Tabla 4.5, Tabla 4.6, Tabla 4.7, Tabla 4.9).	X		
2	Los motores de combustión deberán contar con sistemas de escapes, y filtros (cuando aplique) en buenas condiciones operativas.	Los mantenimientos preventivos y correctivos ejecutados durante este periodo incluyen la revisión de los sistemas de escapes y cambios de filtros y aceite, por lo que esta medida se encuentra en cumplimiento. Ver Sección 4.3.4 y Anexo 5	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
3	Se establecerá un horario para la operación de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	Las instalaciones de las esclusas operan bajo un horario laboral establecido para las actividades no esenciales. Únicamente en caso de operaciones programadas o emergencias fuera de ese horario se permite el tránsito de vehículos, siendo eventos que ocurren con poca frecuencia. Esto reduce el tiempo de operación de las principales fuentes de emisión.	X		
		Medidas para el Control de Olores Molestos			
1	Establecer un programa de mantenimiento preventivo de los equipos utilizados en trabajos de mantenimiento, debidamente documentado, y exigir a contratistas y sub-contratistas lo mismo.	El Canal de Panamá presentó evidencias de los mantenimientos ejecutados durante el periodo julio a diciembre 2025 (Sección 4.3.4 y Anexo 5).	X		
2	Todos los motores serán mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de gases contaminantes.	Los mantenimientos preventivos y correctivos incluyen la revisión y arreglos necesarios para la operación adecuada de motores, y con ello minimizar las emisiones de gases contaminantes (Anexo 5).	X		
3	Minimizar en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de gases.	El uso de vehículos y maquinaria fuente de emisiones de gases se limita en lo posible a las actividades esenciales.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
4	Aplicar las medidas contempladas en el programa de manejo de residuos, específicamente aquellas medidas orientadas en asegurar el cumplimiento de las regulaciones sobre el manejo de residuos y en el depósito adecuado de los mismos.	El Canal de Panamá proporcionó evidencias del manejo de los residuos por medio de bitácoras y fotografías, así como también las facturas del pago presentadas por el proveedor Autoridad de aseo urbano y domiciliario durante el periodo de julio a diciembre 2025 (ver Anexo 23 y Anexo 24). Para evitar la generación de olores se les realizó a los remolcadores la debida limpieza de las aguas grises con el sistema de planta de tratamiento de aguas residuales. Durante la visita al sitio realizada en febrero del presente año ERM verificó que los residuos son almacenados en contenedores apropiados con el etiquetado correcto. Se le informó a la ACP que continue con la separación y almacenamiento correcta de los residuos. Si bien estas prácticas se han venido implementando de manera adecuada y en cumplimiento con los lineamientos ambientales, se reconoce que aún existen oportunidades de mejora para fortalecer la trazabilidad, el control y la gestión integral de los residuos en las áreas operativas. La recolección de residuos es llevada a cabo por un tercero autorizado tres veces por semana y el almacén de residuos peligrosos cuenta con las medidas necesarias para prevenir contaminación. Ver Sección 6.7	X		
		Medidas para el Control del Ruido			
1	Mantener todos los equipos que se utilicen en tareas de mantenimiento en buenas condiciones y con sistemas de	El Canal de Panamá presentó evidencias de los mantenimientos ejecutados durante el periodo de julio a diciembre 2025 (Sección 4.3.4 y Anexo 5).	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	silenciadores adecuados. Se deberán mantener registros de mantenimiento, y exigir lo mismo a subcontratistas.				
2	Minimizar en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido y evitar tener equipo ocioso en funcionamiento.	El uso de vehículos y maquinaria fuente de emisiones de ruido se limita en lo posible a las actividades esenciales.	X		
3	Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.	Durante la visita al sitio en febrero 2026, ERM no observó el uso indebido de alarmas, bocinas y sirenas; adicionalmente el Canal de Panamá reportó el refuerzo de esta medida en las capacitaciones de personal. ACP se encarga de proporcionar el mantenimiento adecuado a los equipos esta información se presenta en la Sección 4.3.4 y el Anexo 5.	X		
Programa de Protección de Suelos					
Medida para el Control del Riesgo de Deslizamientos					
1	Mantenimiento adecuado de taludes y drenajes conformados durante la etapa de construcción en los sitios propensos a deslizamientos.	Conforme a las visitas de campo y a las evidencias presentadas en las reuniones presenciales y virtuales, se observa que mantienen las medidas para evitar la erosión y mantener en buena condición las áreas verdes de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara. En las Esclusas de Agua Clara no se realizaron acciones de hidrosiembra, remoción de sedimentos, ni revegetación de taludes, según la programación de actividades y condiciones de los taludes en este periodo.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
Medidas para el Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación					
1	Dar mantenimiento a los drenajes, cunetas y otras infraestructuras establecidas durante la etapa de construcción.	Durante la visita a las esclusas y reuniones presenciales y virtuales se mostró evidencia sobre la reparación de los daños en bajantes de agua, se observa limpieza en los canales de conducción de agua pluvial.	X		
2	Dar mantenimiento a las zonas donde se ha restaurado la cobertura vegetal de modo que la misma se conserve.	Se mantienen las actividades de control de malezas, fertilización, corte de hierba y riego.	X		
Medida para el control de la contaminación del suelo					
1	Minimizar mediante el manejo correcto de materiales y desechos que se utilicen en las operaciones rutinarias de mantenimiento, de acuerdo con los Programas de Manejo de Materiales y Residuos.	El Canal de Panamá proporcionó evidencias del correcto manejo de los residuos, por medio de bitácoras y fotografías, mismas que fueron validadas en campo durante los recorridos en Cocolí y Agua Clara. Durante la visita realizada en febrero 2026, se pudo observar que en el área de almacenes de las Esclusas de Agua Clara se debe mejorar la gestión de sustancias peligrosas como lo son aceites, ya que se pudieron ver manchas y derrames visibles en el concreto.	X		
Programa de Protección de los Recursos Hídricos					
Medida para Reducir el Deterioro de la Calidad del Agua por la Fluctuación del Nivel del lago Gatún					
1	Monitoreo de las riberas del Lago, a manera de identificar sitios críticos de posible aporte	Se presentó evidencia de implementación del programa de medición de sedimentos y se continuó con los trabajos de dragado (Anexos 18, 19 y 21)	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	de sólidos, y de acuerdo con las características del suelo y subsuelo, proponer medidas correctivas para su estabilización				
Medidas para Reducir el Deterioro de la Calidad de Agua para la Operación del Tercer Juego de Esclusas					
1	Continuar con el plan actual de control de derrames, tratamiento de las aguas residuales y pluviales y adecuar el mismo considerando los nuevos tipos de buques y esclusas.	En este periodo no fue reportado ningún derrame. Se continua con la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales tanto en Cocolí como en Agua Clara.	X		
2	Monitoreo de la calidad del agua a través de sondas de evaluación continua con los parámetros que permitan detectar cualquier cambio en las concentraciones de iones de cloruros que pueda ocurrir de acuerdo con los detalles incluidos en el Plan de Monitoreo.	Se mostró evidencia sobre el monitoreo de calidad del agua. En este periodo se mantuvieron las acciones de monitoreo continuo de la salinidad, la reducción de los tiempos de apertura de las compuertas en las esclusas, uso estratégico de las tinas de reutilización en los cambios de dirección de los buques, reuniones semanales entre la administración y vicepresidentes para la toma de decisiones. Adicionalmente, se continua con el uso de la unidad de desalinización para tratar el agua cruda. Los valores de SPV se han mantenido con una clara tendencia a la baja desde abril de 2025 (0.2735 ups) llegando a 0.1676 ups en diciembre de 2025. Los valores son menores a los reportados en 2024.Informe de calidad de agua en el embalse Gatún (Anexo 3).	X		
Medidas para el control del régimen de flujo de las aguas					

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
1	Controlar los patrones de drenaje.	Se observa de las evidencias en los informes que se toman medidas consistentemente para evitar la erosión y mantener en buena condición las áreas verdes de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara. Se continuó dando seguimiento al mantenimiento de drenajes. Durante la visita se observó la limpieza y mantenimiento de drenajes y áreas verdes (ver Anexo 21).	X		
2	Canalizar el escurrimiento por los nuevos drenajes.		X		
3	Utilizar diques de retención, zanjas de infiltración, entre otros, para retener sólidos y evitar deterioro en la calidad de agua y azolve en el Canal.		X		
4	Brindar adecuado y oportuno mantenimiento a las obras.		X		
Programa de Protección de la Flora y Fauna					
Medidas para el Control a la Pérdida de Cobertura Vegetal (aumento en el nivel del embalse Gatún)					
1	Realizar un estudio referente a las especies existentes en los márgenes del lago Gatún e islas para evaluar la resistencia de éstas a la fluctuación del nivel del lago.	El Canal de Panamá reportó que para este periodo no se incrementó el nivel del embalse Gatún por encima del umbral, por lo que esta medida no es aplicable en este periodo.			X
2	Definir según los resultados del estudio precedente, la afectación o pérdida de vegetación esperada.	El Canal de Panamá reportó que para este periodo no se incrementó el nivel del embalse Gatún por encima del umbral, por lo que esta medida no es aplicable en este periodo.			X

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
Medida para el Control de la Pérdida del Potencial Forestal y de la Pérdida de Hábitat Terrestre					
1	Elaborar un estudio más profundo para evaluar los impactos que la elevación del nivel operativo máximo (NOM) del Lago podrían tener sobre la vegetación, principalmente en función de la duración de la elevación del nivel, las fluctuaciones estacionales del nivel del agua y el tipo de vegetación existente, y las eventuales medidas de mitigación que pudiesen ser necesarias.	El Canal de Panamá reportó que para este periodo no se incrementó el nivel del embalse Gatún por encima del umbral, por lo que esta medida no es aplicable en este periodo.			X
Medidas para el Control de la Perturbación de la Fauna Silvestre					
1	Mantener el ángulo de inclinación de los faros dirigido específicamente hacia las instalaciones, de tal manera que el radio de iluminación sea localizado.	Esta medida se cumple desde la instalación de los faros en la etapa de construcción. Para la etapa de operación actual, en general se realizan reemplazos de luminarias cuando es necesario. Este reemplazo lo realizan con tecnología LED.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
2	Emplear una intensidad de luz tenue, siempre que las operaciones de navegación lo permitan para que no se magnifique el impacto.	ERM fue informado del cumplimiento de esta medida.	X		
Medidas para el Control al Riesgo de Atropello de los Animales Silvestres					
1	Se implementará un estricto control de la velocidad en general para todos los vehículos del proyecto.	El Canal de Panamá indicó que se mantienen actividades constantes de concientización y comunicación con los conductores sobre la presencia de fauna silvestre en soltura y el consecuente riesgo de atropello de animales silvestres. Se han colocado señalizaciones y continúan con esta actividad en otras áreas. Además, en las esclusas de Agua Clara han implementado topes para la reducción de velocidad.	X		
2	Con el fin de evitar el crecimiento de vegetación que obstruya la visibilidad, se hará el mantenimiento de los hombros de los caminos de acceso.	Se sigue dando cumplimiento a esta medida, implementando el mantenimiento de la vegetación en hombros de caminos para ambas esclusas. En general se observó cumplimiento con esta medida.	X		
3	Se deberán confeccionar e instalar letreros informativos sobre el cruce de fauna en los tramos correspondientes.	ERM revisó el cumplimiento de esta medida en periodos anteriores. Se continúa con el mantenimiento de estos letreros.	X		
Medida para el control de Alteración de los Ecosistemas Acuáticos					

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
1	Cumplir con los programas de control de la calidad de aire, ruido y vibraciones; programa de protección de suelos; programa de protección de recursos hídricos; programa de manejo de materiales; y el programa de manejo de residuos, para evitar afectaciones a los ecosistemas acuáticos.	ERM verificó el cumplimiento de los programas mencionados el cual se puede verificar en diferentes secciones del presente documento.	X		
Programa de Manejo de Residuos					
Manejo de Residuos Sólidos					
1	En la fase de operación, el Canal de Panamá implementa las normas del Canal y el manual para el manejo de materiales y desechos del Canal de Panamá (2018).	ERM revisó las evidencias de cumplimiento de la implementación del programa de manejo de residuos, incluyendo la recolección de residuos sólidos en Agua Clara realizada por AGUASEO (Concesionaria del Servicio de Aseo) y por Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) en las esclusas de Cocolí. Ver Sección 6.7 Adicionalmente, ACP muestra evidencia de los "Eco tips" alusivos al reciclaje de residuos (Ver Anexo 25).	X		
Medida para el Manejo de Residuos Peligrosos					
1	En la fase de operación, el Canal de Panamá implementa las normas del Canal y el manual para el manejo de	Durante la auditoria se pudo evidenciar el correcto uso de aplicación "MSDS Search", se identificaron, en los talleres y almacén de Cocolí y Agua Clara, la presencia de las fichas de datos de seguridad en físico y digital de los productos químicos.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	materiales y desechos del Canal de Panamá (2018).				
		Manejo de Efluentes Líquidos			
1	La calidad de las aguas residuales a ser descargada después del tratamiento deberá cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, si el efluente va a cuerpos de agua superficial. Si hay disponibilidad para la disposición al alcantarillado sanitario, la calidad de agua debe cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000	Los resultados de monitoreo mensuales de las PTAR's y los separadores agua aceite de julio a diciembre 2025 evidencian que se cumple en su mayoría con los límites del reglamento; sin embargo, se reportaron excedencias a los límites máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2019 de una o más muestras correspondientes a cloro residual, coliformes totales, nitrógeno total, sólidos suspendidos totales y pH. Se excedió hidrocarburos totales (hasta 50.9 vs 5 mg/l) en el separador agua aceite de Cocolí lado continente. Finalmente, en noviembre hubo excedencias en Agua Clara lado continente de DBO5, nitrógeno y DQO Durante la visita se observó exceso de flujo de agua las PTAR de Agua Clara, presencia de una anidación de aves particularmente en Cocolí y algunas fallas en los equipamientos.		X	
		Programa de Manejo de Materiales			
1	El uso de materiales peligrosos durante la construcción y operación del Proyecto estará regulado por la norma de información sobre materiales	En cumplimiento con la normativa vigente en materia de gestión de materiales peligrosos 1410SAL-201 y el Manual de Manejo de Materiales y Desechos, la ACP gestiona los materiales y sustancias peligrosas de forma física y digital, manteniendo las evidencias en tiempo real de cada	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	peligrosos (2600ESS-201), entre otras normas específicas de los trabajos que se realicen.	producto y material en las instalaciones y utilizado para los procesos de trabajo.			
2	Las medidas establecidas para el manejo de gas comprimido se fundamentan en las normas de seguridad para el manejo y almacenamiento de cilindros de gas comprimido (2600ESS-116) y la norma para el manejo de materiales peligrosos (2600ESS-201), ambas establecidas por el Canal de Panamá.	Se pudo evidenciar que los cilindros de gases comprimidos para trabajos en caliente son almacenados, señalizados y resguardados correctamente en las casetas ubicadas en los almacenes y talleres de las esclusas de Cocolí y Agua Clara. Así como también, cuando son utilizados, estos se mantienen firme en sus carretillas, en buen estado.	X		
	Almacenamiento de Materiales de Uso Personal de los Trabajadores				
1	La norma de orden y saneamiento en los sitios de trabajo (2600 ESS-285) del Canal de Panamá, establece las prácticas y requisitos uniformes de saneamiento industrial y orden en las áreas de trabajo que es de cumplimiento obligatorio para los contratistas.	Al momento de la auditoria, se observa una mejoría en las instalaciones con mayor orden y limpieza.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
Medidas de Inspecciones en las Zonas de Almacenamiento de Materiales					
1	Las inspecciones realizadas en las áreas de almacenamiento de materiales de construcción deben ser mensuales, asegurándose que el almacenaje apropiado de todos los materiales, el inventario de los mismos y los pasillos entre los materiales almacenados se mantengan libres de obstrucciones, permitiendo el acceso a los mismos. Estas inspecciones serán documentadas e incorporadas en los informes trimestrales de operación.	Los cambios realizados en los almacenes permiten un mejor control de los materiales, equipos y/o sustancias asegurando así, el inventario de estos, pasillos libres de obstrucciones y acceso inmediato a estos.	X		
2	Se efectuarán inspecciones en las áreas de almacenamiento de combustible, las cuales como mínimo deben ser semanales, documentando la condición de los tanques, diques de contención, sumideros y todos los equipos asociados. Estos informes,	En las esclusas de Agua Clara y Cocolí, las plantas de emergencias disponen de tanque de almacenamiento que se encuentran protegidos mediante una noria que contiene los posibles derrames en caso de darse.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	junto con la documentación de las inspecciones diarias y registros de traspaso de combustibles serán incluidos en los informes trimestrales de operación.				
3	En las áreas de almacenamiento de materiales de uso personal, las inspecciones serán semanales con la finalidad de asegurar la limpieza de los mismos y su documentación será incluida en los informes trimestrales de operación	Dentro de los baños en ambas esclusas, se encuentran los vestidores asignados al personal, estos están siempre limpios y en orden.	X		
Programa Socioeconómico y Cultural					
Medida para Potenciar la Generación de Empleos y Condiciones Laborales					
1	Con la entrada en operación de las nuevas instalaciones y la reducción de los requerimientos de personal, se continuará con el apoyo a los programas de entrenamiento que actualmente existen con instituciones educativas, de	Durante el periodo, se implementó formalmente el Programa de Ayudante Estudiantil (PAE) con la participación de 500 estudiantes universitarios, el cual busca potenciar las capacidades y competencias de quienes participan.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	forma que se mantenga la oferta laboral para las nuevas necesidades del Canal.				
Medida para el Incremento de la Población y los Flujos Migratorios					
1	Mantener las medidas establecidas, con relación a la coordinación y disposiciones que se hayan establecido con la Policía Nacional, Municipios de Arraiján, Colón y Panamá, las comunidades y el Canal de Panamá para evitar el establecimiento de precaristas en el AES.	Durante los recorridos de inspección realizados en ambas esclusas, se evidencia que se mantiene el control de acceso en las esclusas y no se han establecido precaristas en el área, por lo que no ha sido necesaria la coordinación interinstitucional. De ocurrir algún evento asociado a esta medida, la ACP tiene previsto realizar las coordinaciones necesarias con las entidades gubernamentales.	X		
Medida para Minimizar Cambios en el Uso de Suelos					
1	Se debe continuar con la aplicación y mejoramiento del plan de manejo integral de la cuenca, el cual debe potenciar los beneficios que brinde el aumento en el nivel del lago (facilidades de transporte y pesca), así como considerar la afectación a las actividades económicas (agricultura y	Durante el periodo, se han seguido implementando medidas que potencian los beneficios del Canal en las comunidades de la cuenca, incluyendo proyectos de restauración forestal, agricultura sostenible, caficultura y otros. No se ha sobrepasado la Cota 100, por lo que no han existido situaciones que afecten a la población local y sus actividades en el área del lago Gatún.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	plantaciones), que puedan ocurrir con los cambios producidos al nivel actual.				
	Medida para Minimizar la Sobrecarga de Servicios Públicos				
1	A nivel interno del Canal de Panamá, promover campañas de ahorro de recursos (energía y agua) entre los trabajadores del Canal.	En las áreas de trabajo, como se constató por el equipo consultor, se cuenta con puntos limpios y carteles de sensibilización, tanto en el sector atlántico como pacífico de las esclusas. De igual manera, se viene trabajando en la aplicación de medidas de ahorro de energía y agua, como parte del propósito del Canal de Panamá de certificarse como una organización carbono cero para el 2050.	X		
	Medidas para la Mitigación del Incremento en la Generación de Desechos				
1	Cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos que forma parte del PMA y Manual para el Manejo de Materiales y Desechos del Canal de Panamá.	ERM observó cumplimiento al plan de manejo de residuos. Además, se observó que se ha fomentado la cultura del reciclaje (ver sección 6.7.1 y anexo 25), así como la reducción y reutilización de materiales.	X		
	Medida para Mitigar la Afectación al Paisaje				
1	Favorecer el acceso del público a puntos estratégicos de observación del Canal y sus estructuras.	Los centros de visitantes del Canal se encuentran abiertos al público y aceptan reservaciones. En el caso de Agua Clara (Colón), abre todos los días de 8 am a 4 pm. El Centro de Visitantes de Miraflores (Panamá) abre de 8 am a 5 pm todos los días. Ambos en excelente estado.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
2	Introducir material explicativo de las obras y del funcionamiento del Canal y de su importancia para el comercio internacional.	Los canales de comunicación que utiliza la ACP para divulgar sus actividades y fomentar la participación de partes interesadas, incluyen recursos digitales, impresos y medios de comunicación tradicionales. Entre los principales recursos que se utilizan se encuentran los que se detallan a continuación: -Página web del Canal de Panamá (https://pancanal.com/noticias-2/) -Revista El Faro (www.elfarodelcanal.com) https://twitter.com/canaldepanama https://www.instagram.com/canaldepanama/?hl=es https://www.facebook.com/canaldepanama/events/ Adicionalmente, el Museo del Canal continúa brindando información a la comunidad, así como los Sitios de Visitantes de ambas esclusas y en los diferentes eventos comunitarios en los que participa la ACP, se brinda información impresa a las comunidades.	X		
3	Realizar el mantenimiento adecuado y revegetación permanente de taludes de excavaciones y rellenos cuando sea posible.	Se cumple. Se realizan mantenimientos periódicos.	X		
4	Dotar a los observatorios de facilidades de observación como telescopios y otros.	Se cumple. Los centros de visitantes cuentan con áreas para observación, en buen estado.	X		
Plan de Contingencia					
Situación de emergencia después de la entrega de la construcción por el contratista y durante la operación					

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
1	Para la operación de las nuevas obras, el plan para contingencias del Canal de Panamá será revisado, incorporando a las nuevas estructuras, analizando nuevos riesgos e identificando las respuestas a estos nuevos riesgos.	De acuerdo con la norma 1410SAL103 Planes de desalojo de Edificio, SGCN-01-04 Desarrollo de Planes de Respuesta a Emergencias, SGCN-01-101 Procedimiento de Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio y otras asociadas ambas esclusas se encuentran dentro del periodo de vigencia de 2 años para ejecución del próximo ejercicio de evacuación.	X		
Plan de Monitoreo Ambiental					
Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente					
1	Durante la operación del Proyecto, el monitoreo de calidad de aire se deberá realizar en períodos anuales, hasta que el Canal se encuentre operando a su máxima capacidad.	El monitoreo de calidad del aire ambiente se ha realizado de forma mensual en cuatro estaciones ubicadas en áreas operativas del Canal de Panamá: Miraflores, Paraíso, Ancón y Agua Clara. Estas mediciones se realizaron durante el periodo de julio a diciembre de 2025, se monitorearon los niveles de PM_{10}, NO_2 y SO_2, resultando que todas las concentraciones se mantuvieron por debajo de los límites establecidos por la normativa vigente. (Sección 6.11.1 y Anexo 26)	X		
2	Se realizará el monitoreo en seis puntos, que incluyen las áreas de: sur del sitio de depósito T6, Paraíso, Pedro Miguel, Clayton, Ancón, Gatún-Futura Ubicación de tinas de reutilización de agua.	El monitoreo se ha realizado en julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre en cuatro puntos (Miraflores; Paraíso; Esclusas de Agua Clara; y Ancón.), como resultado de la unión de las estaciones de Paraíso y Pedro Miguel, además del reemplazo de la estación Clayton por la estación Miraflores (Resolución No. 0134-2009 del 3 de marzo de 2010), (Sección 6.11.1 y Anexo 26).	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
3	El punto de monitoreo ubicado en el sur del sitio de depósito T6 el parámetro a monitorear es PM10.	Se realizará el monitoreo de PM10 en la estación Depósito T6 en el mes de agosto debido a la revisión del contrato con el subcontratista. Por lo que en este periodo no se presentan resultados.		X	
4	Los puntos ubicados en Paraíso y Pedro Miguel los parámetros a monitorear son: CO, SO_2, NOx y PM_{10}	El Canal de Panamá tiene una solicitud en curso a MiAMBIENTE para modificar la Resolución y remover el monitoreo de CO, ya que entre 2012 y 2019 no se excedieron los límites máximos permisibles de la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109. El monitoreo de calidad del aire ambiente se ha realizado de forma mensual en cuatro estaciones ubicadas en áreas operativas del Canal de Panamá: Miraflores, Paraíso, Ancón y Agua Clara. Durante el periodo de julio a diciembre de 2025, se monitorearon los niveles de material particulado (PM_{10}), dióxido de nitrógeno (NO_2) y dióxido de azufre (SO_2), encontrándose que todas las concentraciones registradas se mantuvieron por debajo de los límites establecidos por la normativa nacional e internacional vigente. Por tanto, en este periodo sí se presentan resultados de monitoreo ambiental, los cuales se detallan en la (Sección 6.11.1 y Anexo 26).	X		
5	Los puntos ubicados en Clayton y Ancón los parámetros a monitorear son: PM_{10} y NOx.	Se realizó el monitoreo de PM_{10} y NO_2 en las estaciones de Miraflores (en lugar de Clayton) y Ancón en el durante el periodo de julio a diciembre de 2025. todas las concentraciones registradas se mantuvieron por debajo de los límites establecidos por la normativa nacional e internacional vigente. Por tanto, en este periodo sí se presentan resultados de monitoreo ambiental, los cuales se detallan en la (Sección 6.11.1 y Anexo 26).	X		
6	El punto de monitoreo ubicado en Gatún-futura ubicación de	En la estación de Agua Clara (antes Gatún-futura ubicación de tinas de reutilización de agua), se realizará la medición de PM_{10}, NO_2 y SO_2 en	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	tinas de reutilización de agua el parámetro a monitorear es NOx.	agosto de este año de acuerdo con el plan de monitoreo. todas las concentraciones registradas se mantuvieron por debajo de los límites establecidos por la normativa nacional e internacional vigente. Por tanto, en este periodo sí se presentan resultados de monitoreo ambiental, los cuales se detallan en la (Sección 6.11.1 y Anexo 26).			
7	En los sitios de monitoreos pasivos, se realizarán 4 monitoreos al año, según los resultados obtenidos, luego del primer año, estos podrían reducirse a 2 monitoreos anuales.	El monitoreo de calidad del aire ambiente se ha realizado de forma mensual en cuatro estaciones ubicadas en áreas operativas: Miraflores, Paraíso, Ancón y Agua Clara. Durante el periodo de julio a diciembre de 2025, se monitorearon los niveles de PM_{10}, NO_2 y SO_2, resultando que los puntos monitoreados se mantuvieron por debajo de los límites establecidos. (Sección 6.11.1 y Anexo 26)	X		
		Monitoreo de Deslizamientos			
1	La medición de desplazamientos horizontales en los taludes en el Sector del Corte Culebra se medirá por sistemas electrónicos de medición de distancias.	El Canal de Panamá continuó con la medición de desplazamientos horizontales para el periodo de julio a diciembre 2025. Durante este período, se mantuvo la vigilancia de la estabilidad de los taludes y laderas del Corte Culebra, del Canal de Acceso Pacífico y de las represas Borinquen, mediante el monitoreo de toda la instrumentación instalada en el campo. También se registraron dos deslizamientos en la ribera este de las bordadas Empire y Bas Obispo. Se llevaron a cabo trabajos de estabilización y rehabilitación en los sectores de Culebra, Summit, La Pita, Masambi y Cucaracha.	X		
2	Inspecciones visuales por personal entrenado y registro de evidencia de la existencia	El monitoreo de desplazamientos incluyó la inspección visual por parte de personal especializado del Canal de Panamá, la evidencia fotográfica se presenta en el Anexo 18 y 19.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	de actividad superficial, precursora de deslizamientos.				
3	Registro de la cantidad e intensidad de lluvia mediante pluviógrafos	El Canal de Panamá continuó registrando la intensidad de lluvia como parte de programa de control de derrumbes. La precipitación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá durante el periodo de julio a diciembre de 2025 fue 15.5% superior al promedio histórico (1991–2020) alcanzando un total de >3000 mm (Anexo 3).	X		
Monitoreo de Cloruros y Parámetros Relacionados en el lago Gatún					
1	Selección de una serie de sitios de muestreo y estaciones permanentes de medición de parámetros de calidad de agua, con el objeto de monitorear cloruros y algunos parámetros complementarios.	EL Canal de Panamá continuó con el monitoreo en estaciones permanentes y muestreos mensuales y semanales para medir la concentración de cloruros y parámetros fisicoquímicos. Los niveles de concentraciones promedio se mantuvieron por debajo de los límites establecidos.	X		
Medidas Indicadas en la Resolución Ambiental 632-2007					
1	En concepto de compensación ecológica por la afectación de los ecosistemas de manglar, bosques secundarios, rastrojos y otros que se encuentran en los sitios de depósito terrestres, deberá repoblar el doble de la	El Canal de Panamá finalizó con la reforestación y mantenimiento de las áreas de reforestación. Sus resoluciones fueron presentadas entre el informe doce y trece.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	vegetación y ecosistema de manglar afectado con especies nativas del lugar, en sitios escogidos en coordinación con la ANAM y darles el debido mantenimiento.				
2	Presentar cada seis (6) meses, ante la Administración regional del Ambiente correspondiente, para evaluación y aprobación, mientras dure la implementación de las medidas de mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, y las que incluyen en la parte resolutiva de la presente resolución, un informe sobre la aplicación y la eficiencia de dichas medidas, de acuerdo con lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III y en esta Resolución. Dicho informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de la Empresa Promotora del proyecto al que	En el Anexo 9 se presentan las evidencias de la presentación a MiAMBIENTE del Décimo Octavo informe semestral de cumplimiento correspondiente al periodo anterior (enero - junio de 2025).	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	corresponde al Estudio de Impacto Ambiental en cuestión.				
3	Implementar medidas efectivas para proteger todas las fuentes de aguas subterráneas y acuíferos que se encuentran ubicados en el área de influencia del proyecto.	Las medidas incluyen el Programa de protección de suelos (sección 6.4), el Programa de protección de los recursos hídricos (sección 6.5), el Programa de manejo de residuos (sección 6.7), el Programa de manejo de materiales (sección 6.8), el Programa de control de derrames del Plan de contingencia (sección 6.10) y el Plan de monitoreo ambiental (sección 6.11)	X		
4	Cualquier conflicto que se presente, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo del proyecto, el promotor actuará siempre mostrando su mejor disposición a conciliar con las partes afectadas actuando de buena fe.	Durante el periodo, se continua la disponibilidad del mecanismo de quejas. No se presentaron quejas asociadas a las actividades del Tercer Juego de Esclusas ni se han producido incidentes o conflictos con la población localizada en el área de influencia. Según se revisó por parte de ERM, no hay quejas abiertas.	X		
5	Implementar medidas efectivas para el control de sedimentos durante las fases de construcción y operación del proyecto, para no afectar la calidad del agua de las	El Canal de Panamá continuó implementando todas las medidas establecidas en el PMA para el control de sedimentos durante la operación, incluyendo el monitoreo de calidad del agua, el mantenimiento de taludes, limpieza de sedimentos y control de la vegetación. Para este periodo, se continua con el proyecto piloto de la desalinizadora en Escobal (Anexo 28).	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	potabilizadoras de Colón, Sabanitas y Miraflores.				
6	Implementar medidas de prevención de riesgos y contingencia para el control de la intrusión de cloruros de agua marina, de sobrepasarse los límites máximos permisibles en los cuerpos de agua superficial que se encuentran en el área de influencia y la toma de agua instaladas en diversos puntos del lago Gatún y el Corte Culebra.	El Canal de Panamá presentó evidencias de los monitoreos de cloruros, los cuales cumplieron con los límites máximos permisibles (descrito en la sección 6.11.3).	X		
7	El promotor está obligado a evitar efectos erosivos en el suelo de los terrenos donde se depositará el material de dragado, además implementará medidas y acciones efectivas que controlen la escorrentía superficial y la sedimentación.	En el periodo julio a diciembre 2025, el Canal de Panamá realizó actividades de dragado para mantenimiento del cauce (Anexo 18 y Anexo 19).	X		
8	Presentar anualmente a la ANAM, los informes con los	En el Anexo 9 se presentan las evidencias de la presentación a MiAMBIENTE del informe semestral de cumplimiento correspondiente al	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	resultados de los monitoreos realizados a la calidad del agua, suelo, aire y vibraciones durante las fases de construcción y operación del proyecto, utilizando metodologías de referencias reconocidas, presentar las respectivas cadenas de custodia, las metodologías de análisis utilizadas, especificaciones de los equipos de medición y el certificado de calibración respectivo, los mismos deberán ser presentados en idioma español.	periodo anterior (enero a junio 2025). El reporte de cumplimiento incluyó en sus anexos los informes con los resultados de los monitoreos de la calidad del aire, agua, suelo y vibraciones.			
9	El promotor del proyecto será responsable del manejo integral de los desechos que se producirán en el área del proyecto durante las fases de construcción y operación del proyecto. Se prohíbe la disposición temporal y/o final de estos desechos cerca o dentro de los cauces de	ERM fue provisto con evidencias del cumplimiento al programa de manejo de residuos, que incluye el manejo y disposición final de los residuos generados por parte de un tercero autorizado.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
	cuerpos de agua. Los desechos deberán ser depositados en sitios autorizados por autoridad competente.				
10	Contar con la debida concesión de uso de agua y los permisos y aprobaciones emitidas por la autoridad competente, previo a cualquier uso o abastecimiento de agua que requiera el proyecto.	Esta medida no es aplicable por el Acuerdo 116 del 27 de julio de 2006. Se aprueba el "Reglamento sobre Ambiente. Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.".			X
11	Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 44-2000, establecidas para las condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.	El Canal de Panamá realiza el monitoreo de ruido cada dos a tres años. Durante el presente periodo no se realizó el monitoreo de ruido ya que este se presentó en el décimo octavo informe.	X		
12	Cumplir con la Ley 6 del 11 de enero de 2007, que establece sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos de base sintética en el territorio nacional.	El Canal de Panamá cuenta con una norma ambiental 2610 HIP 103 (Norma ambiental de Uso y Manejo de aceites, lubricantes y derivados de hidrocarburos).	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
13	El promotor está obligado a brindar la seguridad y protección a los usuarios, pescadores, lanchas, comerciantes y otros que transitan por las entradas Pacífica y Atlántica del Canal de Panamá, durante el desarrollo del referido proyecto.	La pesca está prohibida en las áreas operativas del Canal de Panamá. El Programa de Seguridad que implementa la ACP para los diferentes tipos de usuarios que transitan la entrada del Pacífico y Atlántico por vía terrestre o marina se mantiene.	X		
14	El promotor será responsable de mantener la vigilancia y control para el cumplimiento de estas medidas ambientales de protección a la biodiversidad antes señaladas en todas las etapas del proyecto y advertirá a todas las personas que ocupen y transiten en los predios del área del proyecto, las normas de conservación y protección necesarias para el mantenimiento de la biodiversidad.	El Canal de Panamá cuenta con la Norma 2610 HIP 102 (Norma ambiental de Protección de la Biodiversidad). ERM fue informado de la ejecución de inspecciones periódicas a las instalaciones operativas de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara para las actividades de rescate y reubicación en caso de identificar fauna silvestre dentro de las instalaciones. Adicionalmente, se cuenta con la señalización de límites de seguridad y pasos de fauna para reducir el riesgo de atropellamiento; además de que se encuentran en reposición de señalamientos. En el Anexo 22 se presenta la evidencia de manejo de fauna.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
15	Cumplir con la Ley No. 36 de 17 de mayo de 1996, "por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por el combustible y los hidrocarburos".	Los programas de manejo de residuos, manejo de materiales peligros y atención de derrames han demostrado cumplimiento en el presente periodo.	X		
16	Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-43-2001 por la cual se reglamentan las condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo, producidas por sustancias químicas.	Durante el presente periodo, se identifica que, a través de los programas de manejo de residuos, manejo de materiales peligrosos y atención de derrames, el Canal de Panamá cumple y supera en acciones preventivas y de control al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-43-2001, que regula las condiciones de higiene y seguridad para controlar la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo, producidas por sustancias químicas.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Cumplimiento		
			Sí	No	NA
17	Cumplir el Decreto Ejecutivo 225 de 16 de noviembre de 1998, "Por el cual se reglamenta la Ley 7 del 3 de enero de 1989, relativa a la protección de la capa de ozono".	El Canal de Panamá cuenta con las normas de Higiene industrial y de Seguridad: 1410SAL205 Norma Para La Protección Respiratoria, 1410SAL210 Norma Para Aire Respirable, 1410SAL208 Norma para la Calidad del Ambiente Interior en Oficinas, 1410SAL116 Norma de Seguridad Para El Manejo y Almacenamiento de Cilindros de Gases Comprimidos (que sustituye a la Norma 2600SEG11); 1410SAL247 Norma para el Control de Polvo (que sustituye a la Norma 2600SEG247) y las normas ambientales 2610HIP109, Norma de calidad del aire ambiente; 2610HIP110, Norma ambiental de emisiones de fuentes fijas; y 2610HIP112, Norma ambiental de emisiones de vehículos terrestres. Adicionalmente, el Canal de Panamá presentó evidencia de los mantenimientos realizados a los equipos y vehículos para su correcto funcionamiento en cumplimiento con el programa calidad del aire.	X		
18	Cumplir con todas las Leyes, Normas, Decretos, Reglamentos, y Resoluciones Administrativas existentes en la República de Panamá aplicables al desarrollo de este tipo de proyectos.	ERM revisó evidencias del cumplimiento de la legislación nacional aplicable, destacando que el Canal de Panamá se encuentra sujeta a un Régimen Jurídico especial, según lo establecido por el Título XIV de la Constitución Política, la Ley 19 del 11 de junio de 1997 y las normas ambientales del Canal de Panamá.	X		

Fuente: Canal de Panamá, 2026.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente informe fue preparado por el equipo de trabajo de ERM con el propósito de evaluar el grado de cumplimiento de aplicación y eficiencia de las medidas de mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental categoría III del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá en su fase operativa durante el periodo de julio a diciembre de 2025.

Los requerimientos ambientales y sociales aplicables al Tercer Juego de Esclusas se encuentran plasmados en los siguientes documentos:

- Resolución DIEORA IA-632-2007 promulgada por la Autoridad Nacional del Ambiente y que autoriza la ejecución del Programa de Ampliación.
- Plan de Manejo Ambiental, del EsIA Categoría III del Programa de Ampliación Tercer Juego de Esclusas (2007).
- Principios de Ecuador.

Como resultado de las visitas a las esclusas y las reuniones presenciales y virtuales realizadas del 24 al 26 de febrero de 2026 al personal clave del Proyecto y la revisión de documentos facilitados por el Canal de Panamá, ERM concluye y recomienda lo siguiente:

De un total de 78 medidas que el Canal de Panamá aplica durante la etapa de operación, se cumplieron con 72, no se cumplió con 2 y no aplicaron 4 durante el periodo de julio a diciembre 2025.

De acuerdo con lo observado por ERM durante las visitas a las esclusas y reuniones presenciales y virtuales, así como lo reportado por el Canal de Panamá, se pudo detectar que se continúa implementando adecuadamente en su mayoría las medidas de mitigación y monitoreo diseñadas para la protección de los recursos hídricos, para el control de derrumbes, el monitoreo de integridad de represas, el control de erosión, calidad de agua, así como las campañas de ahorro de agua y energía, entre otros. La gestión de la seguridad y salud ocupacional en el canal sigue incluyendo digitalización en sus procesos, mejorando los controles operacionales, gestionando el conocimiento con la formación de personal técnico, operativo y administrativo vinculado a los trabajos en las esclusas, que permite ver la actuación de forma precisa, responsable de cara a la prevención de accidentes dentro del área de trabajo. Esto demuestra un grado de madurez alto, y compromiso visible con el personal.

En relación con la calidad de agua, para este periodo, se continuó implementando este programa para el embalse Gatún y sus afluentes, así como operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Para las PTARs, se identificaron de nuevo que algunos parámetros (cloro residual, coliformes totales) fueron reportados por encima de los límites máximos permisibles de la normativa nacional. Similarmente, para los separadores de agua y aceite, los coliformes totales, hidrocarburos totales y el pH. Adicionalmente se volvieron a identificar excesos de flujo en el sistema de Agua Clara en la parte continental. De manera puntual se detectaron excedencias contra DBO5, nitratos y DQO en Agua Clara lado continente en noviembre 2025.

Durante el presente periodo, se reportaron hitos relevantes dentro de la estrategia de sostenibilidad (alineados al Principio 2 EP4) incluyendo la culminación del inventario de GEI del año fiscal 2024) y

el desarrollo de la Evaluación de Riesgos Climáticos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Así mismo se concluyó la evaluación de doble materialidad, se realizó un taller de Incubación de Corredores Verdes marítimo para promover soluciones sostenibles en el sector marítimo global, se elaboró y publicó el Informe de Sostenibilidad 2025, además de participar en otros eventos sobre temas de sostenibilidad.

Respecto al cumplimiento del Programa de Protección de la Flora y Fauna, se presentó información sobre el rescate y reubicación de fauna que se lleva a cabo dentro de las instalaciones del Proyecto. Esta información fue brindada por el Canal de Panamá para ambas esclusas donde especificaron que en la Esclusa de Agua Clara se realizan actividades de rescate y reubicación de individuos. De acuerdo con el Canal de Panamá, durante el periodo de julio a diciembre 2025, se reportan 36 avistamientos de fauna silvestre. Mientras que para este periodo se tuvo un (1) evento de limpia de fauna silvestre muerta que fue tratada como desechos sólidos y orgánicos, estos casos se muestran en la Bitácora de rescate de Fauna silvestre de las Esclusas de Cocolí.

Se destaca que la ejecución de rescate y reubicación de fauna por especialistas, así como el monitorear fauna para detectar posibles rescates y reubicaciones durante la construcción y operación de un proyecto se encuentran indicados por los Artículos 3 a 5 de la Resolución AG-0292-2008 relativa a los requisitos de los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre.

El Canal de Panamá sigue cumpliendo con los programas de monitoreo ambiental, los cuales incluyen el monitoreo de la calidad de agua, de los efluentes, de aire y de ruido. El Canal de Panamá sigue cumpliendo con los programas de monitoreo ambiental, los cuales incluyen el monitoreo de la calidad de agua, de los efluentes, de aire y de ruido. El monitoreo de calidad del aire ambiente se ha realizado de forma mensual en cuatro estaciones ubicadas en áreas operativas que son: Miraflores, Paraíso, Ancón y Agua Clara. Durante el periodo de julio a diciembre de 2025, se monitorearon los niveles de PM_{10}, NO_2 y SO_2, encontrándose que todas las concentraciones registradas se mantuvieron por debajo de los límites establecidos por la normativa nacional e internacional vigente.

En el caso del monitoreo de ruido, estos se realizaron durante mayo de 2025 por lo que en este periodo no se volvió a realizar.

Como parte de la Gestión de Seguridad e Higiene Industrial, se observan mejorías importantes en los controles operacionales, en la conducta preventiva, proactiva y responsable de los colaboradores permitiendo así, un mejor control de los procesos en materia de seguridad, esto es sumamente importante, ya que, las actualizaciones en los procesos, cambios de metodologías y actualizaciones en las normas, fluye rápidamente con una cultura segura como se percibe en las esclusas de Agua Clara y Cocolí. Así como también, importante resaltar que, para que esta cultura se mantenga de forma armoniosa, es necesario incluir todas las empresas contratistas para que se alineen a los estándares de seguridad y salud de la ACP.

La ACP se encuentra en cumplimiento de los compromisos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental relacionados con los aspectos socioeconómicos y culturales. Se continúan desarrollado programas y proyectos que benefician a las comunidades de la cuenca del Canal y que fomentan la autogestión, la sostenibilidad, la seguridad alimentaria, el mejoramiento de la calidad de vida, la participación y el fortalecimiento de capacidades de los actores involucrados. Los programas de

formación como el Programa de Ayudante Estudiantil (PAE) contribuyen a la apreciación y valoración del Canal por parte de estudiantes universitarios que, a futuro, podrán aspirar a contribuir a la gestión de este recurso nacional. En general, la estructura participativa implantada en la CHCP, que se basa en el liderazgo comunitario integrado en la Plataforma Participativa ha resultado ser vital para la gobernanza de la cuenca. No se identificaron situaciones que respondan a conflictos socioambientales asociados al proyecto del Tercer Juego de Esclusas, ni se mantienen quejas abiertas.

8. LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1	Lista de la información revisada por ERM
Anexo 2	Registro Fotográfico de las instalaciones visitadas por el personal de ERM.
Anexo 3	Informe de Calidad de Agua Embalse Gatún
Anexo 4	Organigramas de la administración
Anexo 5	Bitácoras de Mantenimiento
Anexo 6	Gestión de sostenibilidad
Anexo 7	ISO-14001-2015. Certificado por Lloyd’s Register
Anexo 8	Informe social de Restauración Ambiental y Producción Sostenible
Anexo 9	Evidencia de entrega de décimo séptimo informe al MiAMBIENTE
Anexo 10	Resumen de Gestión de Seguridad de Esclusas de Agua Clara
Anexo 11	Indicadores de Seguridad de las Esclusas del Pacífico - Esclusas de Cocolí
Anexo 12	Correo de Correcciones de Contratista EIGER de Limpieza en Agua Clara
Anexo 13	Registro de Charlas y Orientaciones de Seguridad
Anexo 14	Certificados de Calibración de Equipos de Monitoreo de Ruido y Dosímetro
Anexo 15	Correo de Identificación de Tanques de 55 Galones vacíos
Anexo 16	Estatus de Eventos de Derrame de Hidrocarburos / Eventos / Emergencias
Anexo 17	Monitoreo de Ruido Ambiental
Anexo 18	Estatus programa de control de Derrumbes
Anexo 19	Seguimiento trabajos áreas verdes, control de erosión
Anexo 20	Informe Ambiental Agua Clara
Anexo 21	Medidas de mitigación de cauces de navegación
Anexo 22	Bitácora actividades de manejo de fauna
Anexo 23	Manejo de residuos de las Esclusas de Cocolí
Anexo 24	Bitácora de residuos de las esclusas de Agua Clara
Anexo 25	Eco-Tips y reciclaje
Anexo 26	Monitoreo Emisiones Ambientales
Anexo 27	Monitoreo Calidad de Efluentes
Anexo 28	Avances del proyecto piloto Escobal

ANEXO 1 LISTA DE INFORMACIÓN REVISADA POR ERM

1. ANEXO 1. LISTA DE LA INFORMACIÓN REVISADA POR ERM

ID	Información relativa a:
1	Calidad de Aire
2	Mediciones de ruido
3	Calidad de Agua del Embalse Gatún
4	Equipo de control y respuesta a contaminación – INCA-RC
5	Certificado SGA/ Reporte SGA Informes de auditoria
6	Apoyo a programas de entrenamiento
7	Dragado o Información de actividades de dragado realizadas
8	Informe socioambiental
9	Organigrama OPEP- OPEA Información de Personal de Esclusas
10	Inspecciones ambientales
11	Informe sobre avances - Unidad de Sostenibilidad
12	Manejo de Fauna, Erosión, Predios y Manejo de Desechos o Informe de Manejo de Fauna Cocolí y Agua Clara
13	Mantenimiento de Remolcadores, Mantenimiento de Activos

ID	Información relativa a:
14	PTAR´s y separadores Agua Clara & Cocolí
15	SSO, espacios confinados, reuniones de seguridad, accidentes
16	Desechos, Residuos
17	Derrames
18	Control de Derrumbes y represas
19	Nivel de Salinidad Embalse Gatún
20	Presentación Esclusas Información de tránsitos
21	Actividades Socioambientales Generación de empleos y condiciones laborales Informes de quejas y consultas ambientales
22	Reciclaje Corporativo
23	Solicitud fumigación
24	Mantenimiento de Extintores/ OTs de inspección de extintores
25	Informe ambiental
26	Medidas para el Control al Riesgo de SSO ○ Bitácora de Accidentes ○ Inspecciones realizadas
27	Medidas de Mitigación Evidencias

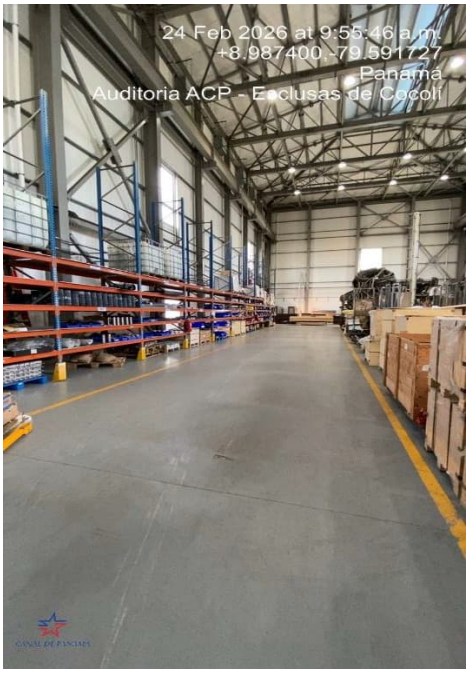
ID	Información relativa a:
28	EcoTips
29	Registro de Capacitación ○ en Campo ○ gestión ambiental, higiene y seguridad
30	Cartas/notas de entrega del informe 18 ante MiAmbiente

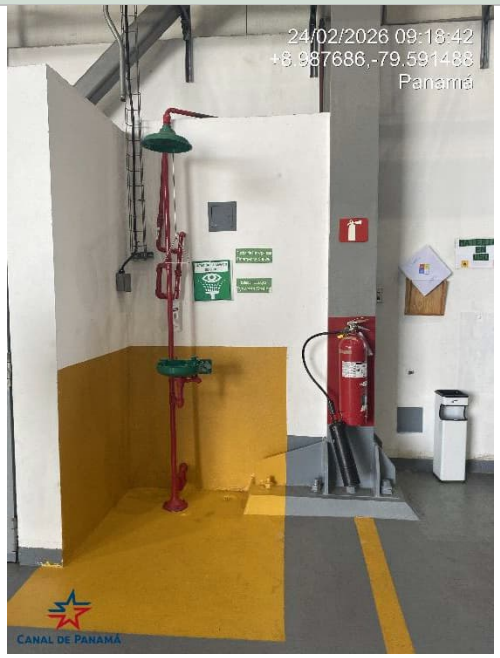
ANEXO 2

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS INSTALACIONES VISITADAS POR EL PERSONAL DE ERM EL 24 Y 25 DE FEBRERO DE 2026

1. ANEXO 2 REGRISTRO FOTOGRÁFICO

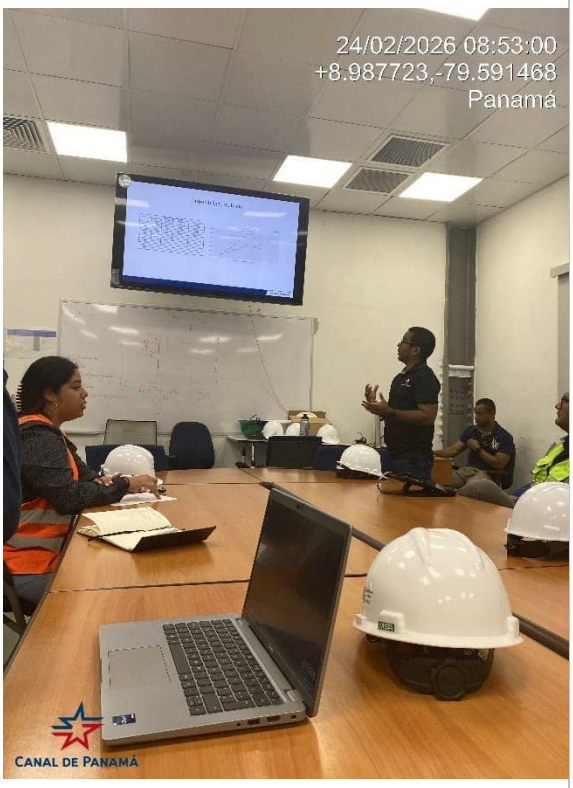
1.1 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS COCOLÍ

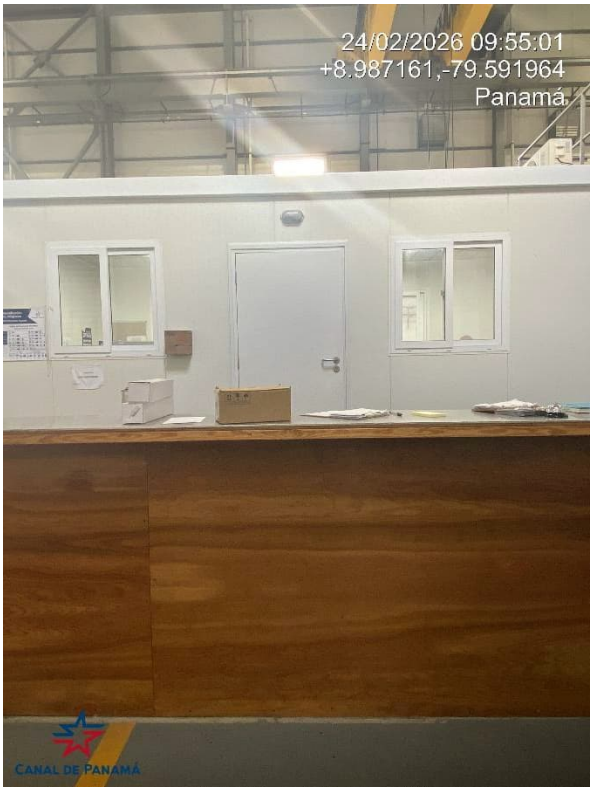
Fauna en el sitio	Nidos en PTAR.
	
Orden y limpieza de Almacén	Gestión de Residuos

Extintor en el área de almacén	Orden y almacenamiento en el Depósito de Químicos
	
Ducha de emergencia	Condición del suelo en el edificio de mantenimiento - requiere reparación

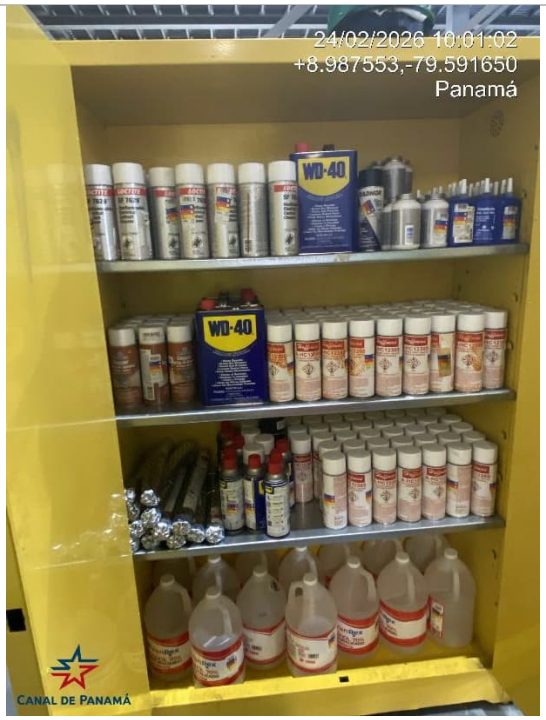
Envases de aceites y sustancias químicas con su respectiva contención en caso de derrame.

Orden en el almacén de equipo de protección personal y herramienta





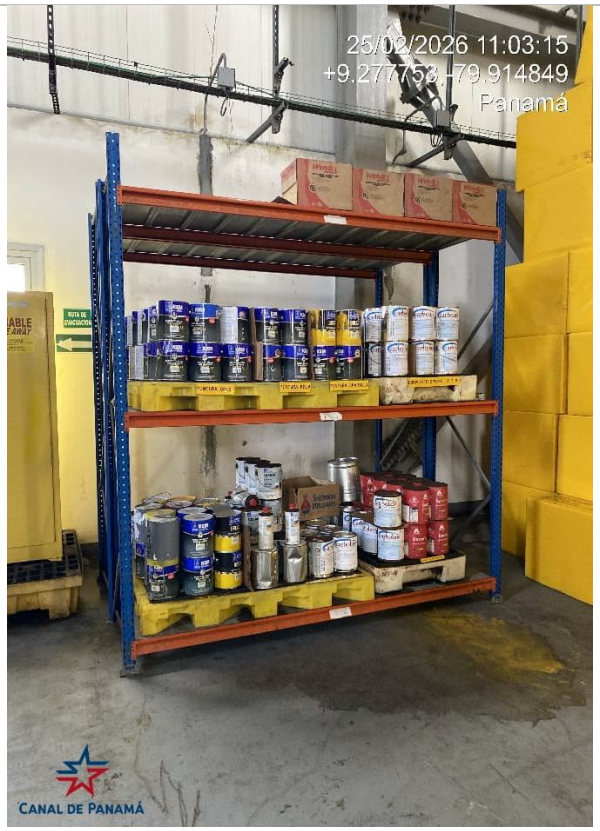
Área administrativa del almacén



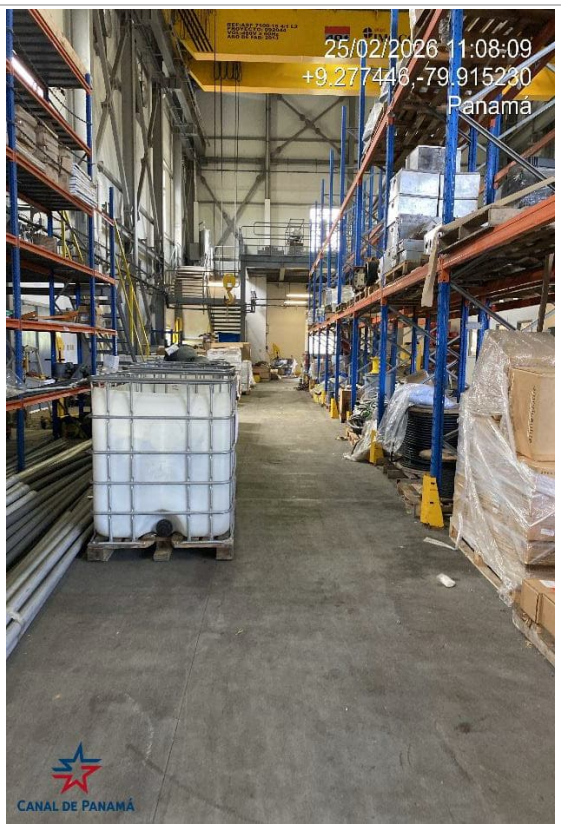
Almacén de productos químicos peligrosos.

Orden del área de mantenimiento exterior

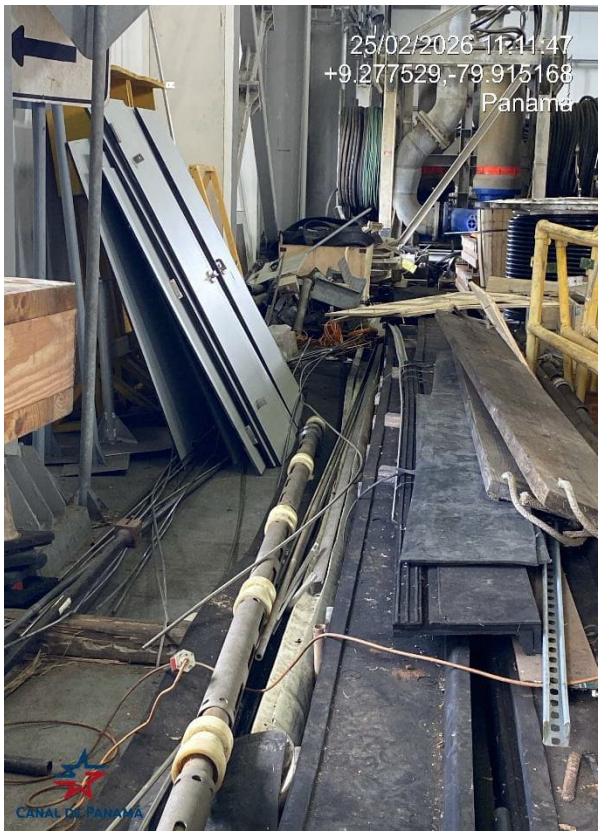
1.2 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS AGUA CLARA



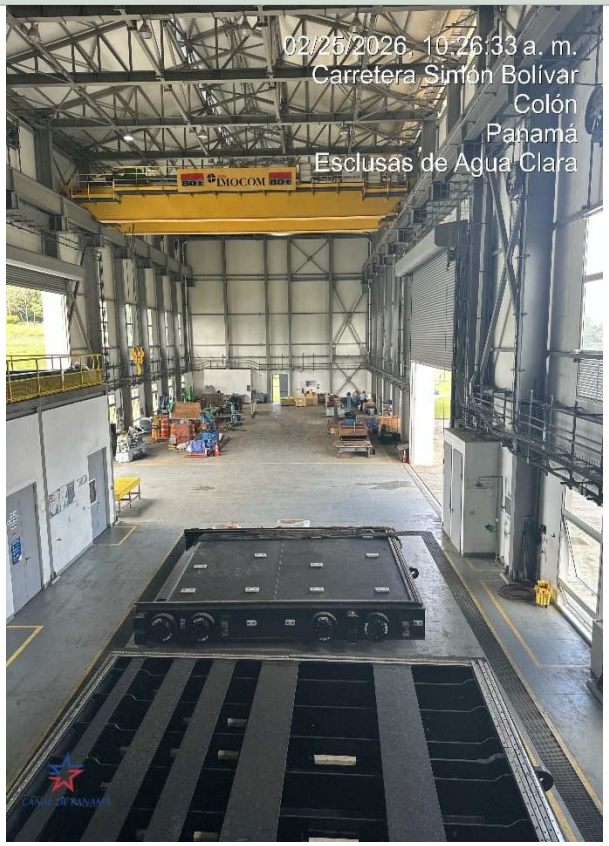
Almacén de productos químicos



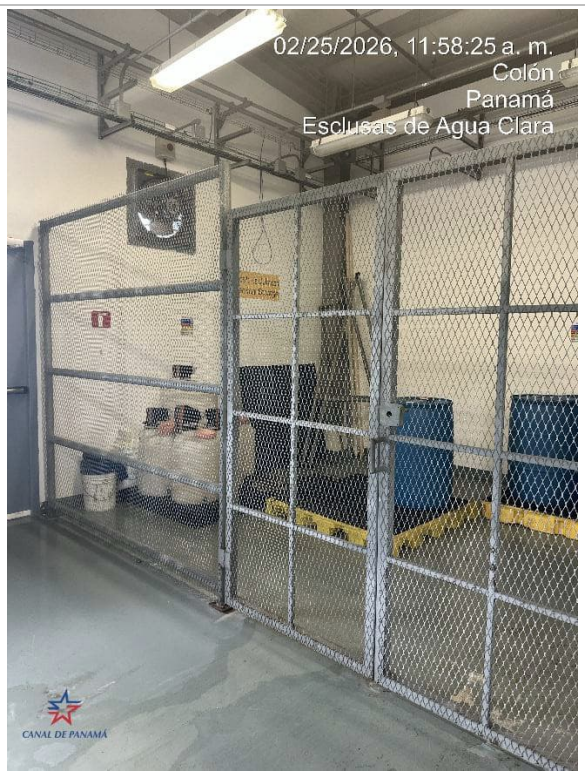
Orden y limpieza del Almacén



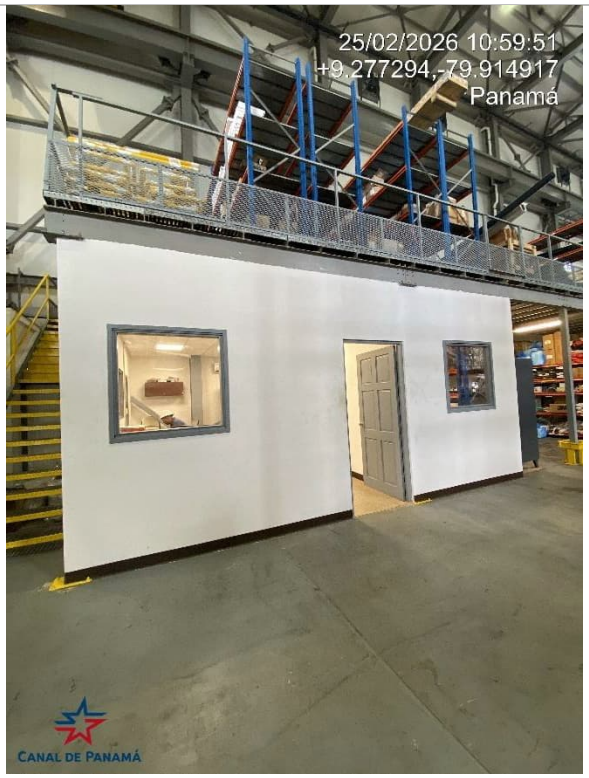
Falta de orden en el Almacén



Área de Mantenimiento.



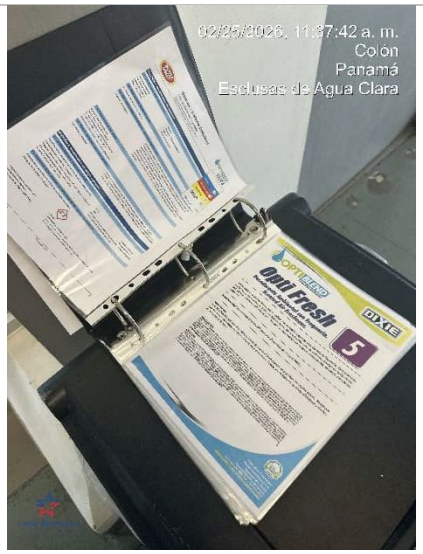
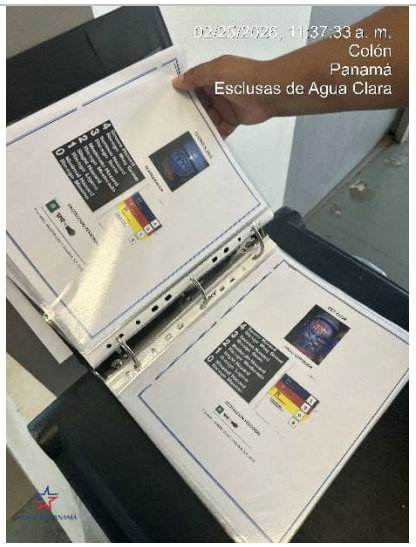
Depósito de químicos



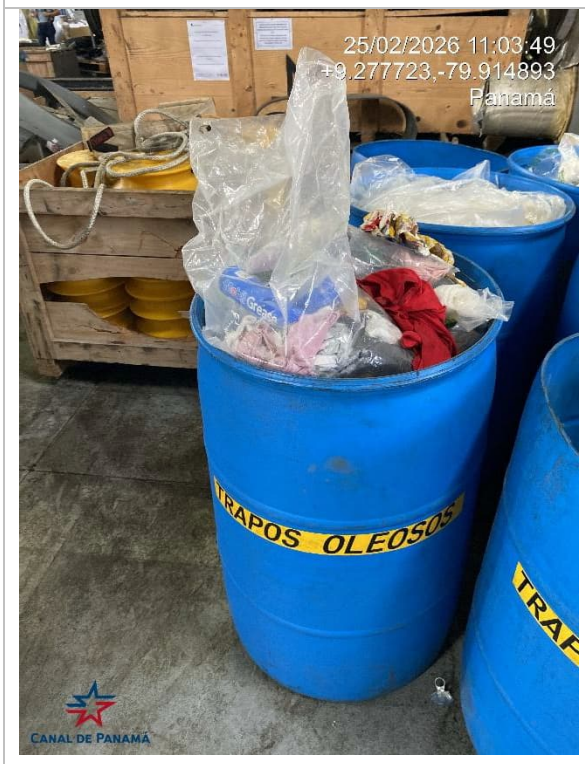
Área administrativa del almacén

Kit Contra Derrames

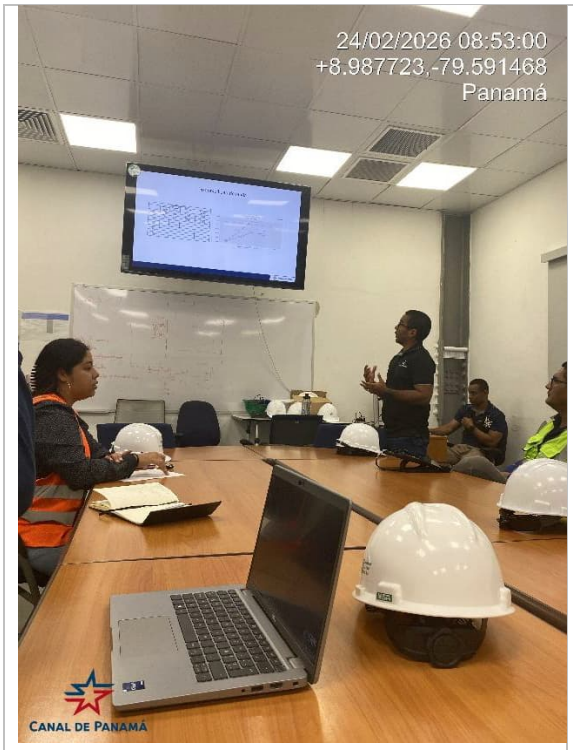
Almacén de cilindros llenos y vacíos

	
Hojas de seguridad	

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS – GESTIÓN DE RESIDUOS

Gestión de residuos	Manejo de sustancias y residuos peligrosos
	
Contenedores de residuos (trapos oleosos)	Contenedores de residuos y material no peligroso.

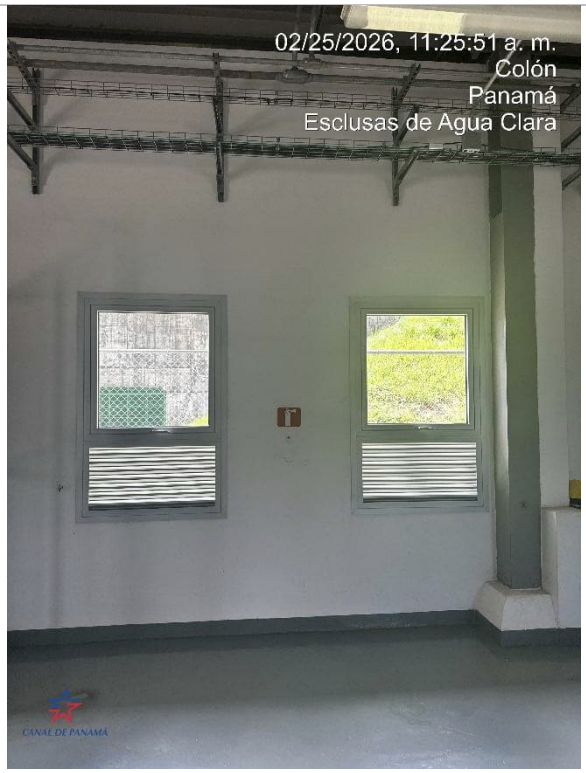
1.3 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS – REUNIONES PRESENCIALES Y VIRTUALES



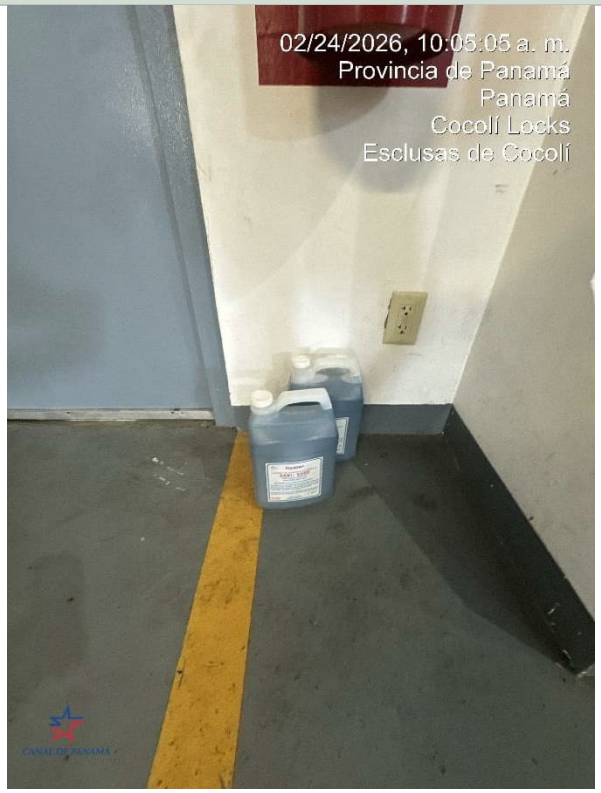
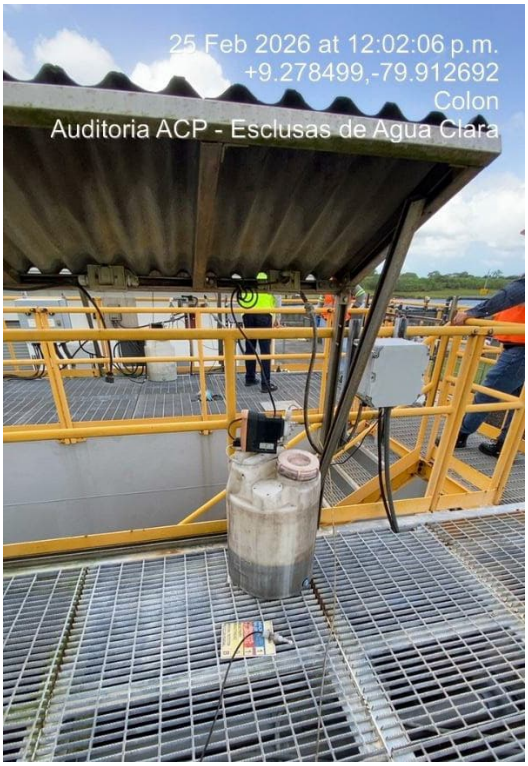
Reuniones con equipo clave de ACP

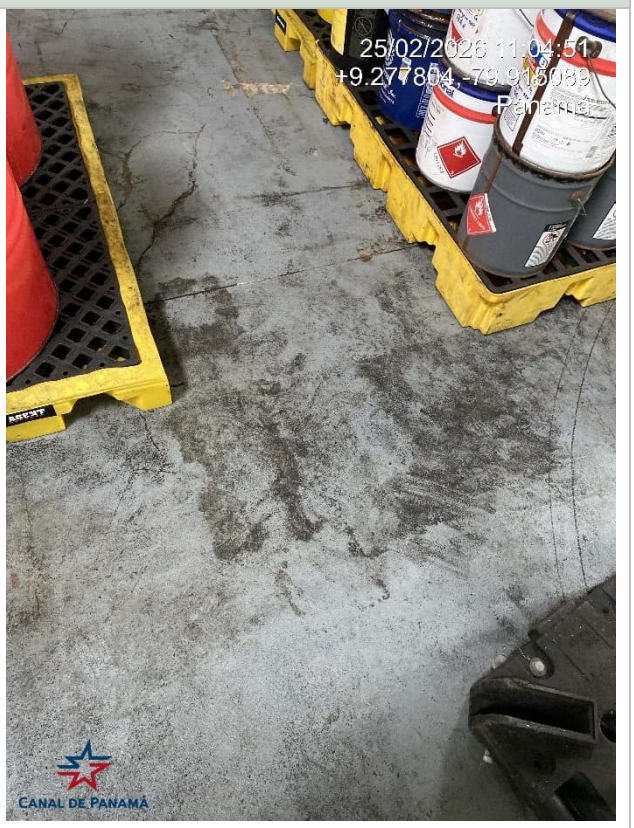
1.4 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS – HALLAZGOS DURANTE LAS VISITAS

Barra antipánico rota



Ausencia de extintor en área señalizada

Piso sin reparar	Piso sin reparar
	
Sustancias químicas fuera de su lugar de almacenamiento	Tanque dosificador no identificado -PTARs Agua Clara

Residuos en el contenedor de uniformes	Falta de orden en el almacén
	
Gestión de residuos inadecuada	Manchas de aceite en el suelo.

Manchas de aceite en el suelo.	Espacio de tubería abierto

ANEXO 3 INFORME DE CALIDAD DE AGUA EMBALSE GATÚN

CANAL DE PANAMÁ

INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN

Julio-diciembre 2025

Equipo de Simulaciones de Calidad del Agua (HIM-SC)
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI)

Febrero de 2025

Tabla de Contenido

1 Introducción 3

2 Objetivo 3

2.1 Período del informe 3

2.2 Abreviaturas y acrónimos 3

3 Materiales y equipos 4

4 Metodología 4

4.1 Monitoreo mensual de sólidos totales disueltos y cloruros. 4

4.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura. 5

4.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura. 5

4.4 Cálculo de la salinidad promedio ponderada (SPV). 6

4.4.1 Distribución de las estaciones de monitoreo de perfiles y calidad de agua en el embalse Gatún. 6

4.4.2 Cálculo del indicador 6

5 Resultados 7

5.1 Monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros. 7

5.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura. 7

5.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura. 8

6 Conclusión 9

7 Bibliografía 10

8 Anexo 1. Figuras 11

9 Anexo 2. Datos de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros. 15

10 Anexo 3. Datos de Perfiles Verticales 16

11 Anexo 4. Datos del Monitoreo Continuo 18

12 Anexo 5. Datos de la salinidad promedio ponderada (SPV) y polígonos de Thiessen. 19

1 Introducción

Este informe corresponde al segundo semestre del año 2025, de acuerdo con lo establecido en el contrato con las agencias multilaterales de crédito, para el Programa de Ampliación y resume los resultados del monitoreo de la calidad de agua para este periodo.

2 Objetivo

El objetivo principal del programa de monitoreo de la calidad de agua es conocer las condiciones ambientales existentes en el embalse Gatún, de manera que se garanticen sus diversos usos, como suministro de agua cruda para potabilizar y conservación de la vida acuática, entre otros.

2.1 Período del informe

El presente informe cubre el periodo comprendido entre julio y diciembre.

2.2 Abreviaturas y acrónimos

Abreviatura o Acrónimo	Significado
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
Hidrolab DS5	Sonda multiparamétrica para parámetros de campo
SeaBird Sbe 19 plus	Sonda Multiparamétrica para medir las características del agua, tales como conductividad, temperatura y profundidad a través de perfiles verticales
SeaBird Sbe37-SMP MicroCAT	Sonda Multiparamétrica de alta precisión para transmisión de datos de conductividad y temperatura en tiempo real
AQUATROL 200	Sonda Multiparamétrica de alta precisión para transmisión de datos de conductividad y temperatura en tiempo real
µS/cm	Micro Siemens por centímetro
m	Metros
mg/l	Miligramos por litro
ups	Unidades prácticas de salinidad
S	Salinidad
SPV	Salinidad promedio ponderada por volumen
T Grados centígrados	Temperatura
Ce	Conductividad específica
Cl^-	Cloruros
STD	Sólidos Totales Disueltos

3 Materiales y equipos

A continuación, el equipo y materiales utilizados durante este periodo:

Embarcaciones equipadas con ecosonda para determinar la profundidad del sitio de monitoreo y Equipo de Posicionamiento Global (GPS) para ubicación de estos.

Sonda Multiparamétrica Seabird Sbe19plus y AQUATROL 200.

Winche eléctrico para el descenso y ascenso de la sonda Seabird Sbe19plus.

Computadora portátil, para almacenar los datos obtenidos con la sonda.

Sonda Seabird SBE 37-SMP MicroCAT para monitoreo continuo.

Botella tipo Van Dorn para colecta de muestras de agua.

4 Metodología

Para obtener las características de calidad del agua y documentar las condiciones ambientales existentes en el embalse Gatún y Corte Culebra, se determinaron las concentraciones y valores de salinidad, conductividad, temperatura, sólidos totales disueltos y cloruros dentro de las siguientes campañas:

- Monitoreos mensuales en el embalse Gatún de sólidos totales disueltos y cloruros.
- Monitoreos semanales donde se realizan perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.
- Monitoreo continuo en tiempo real en estaciones fijas.

4.1 Monitoreo mensual de sólidos totales disueltos y cloruros.

Este monitoreo se realiza con una sonda multiparamétrica EXO2 para los parámetros de campo y una botella colectora de muestras de agua tipo Van Dorn (Anexo 1, figura 1), para la colecta de muestras de agua que posteriormente se analizan en el laboratorio. Se realizan campañas periódicas en catorce (14) estaciones ubicadas en el embalse Gatún, tanto en temporada seca como lluviosa (Anexo 1, figura 2). Por el proceso de colecta, análisis y validación de datos se presentan de julio de 2025 a diciembre 2025.

Los registros de datos se encuentran en el Anexo 2.

4.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.

Este monitoreo se realiza con una sonda multiparamétrica Seabird Sbe19plus (Anexo 1, figura 3).

Se realizan campañas periódicas, en ambas temporadas del año, en aproximadamente sesenta (60) estaciones ubicadas en el embalse Gatún (Anexo 1, figura 4), en donde se toman registros del perfil vertical de salinidad, conductividad, y temperatura. La frecuencia puede variar de acuerdo con las necesidades de generación de datos.

Con un "winche" eléctrico se baja y sube la sonda con seguridad. El número de estaciones monitoreadas en cada campaña puede variar, dependiendo de las condiciones climatológicas y del paso de los buques al momento del monitoreo,

Los datos son visualizados y capturados en tiempo real en la computadora portátil designada para este propósito, para luego ser almacenados en la base de datos administrada por el Equipo de Simulaciones de Gestión de Agua de la ACP. Además, la embarcación posee un sistema de posicionamiento global y ecosonda (Anexo 1, figura 5) para ubicar la embarcación y asegurar que las determinaciones se llevan a cabo siempre en los mismos puntos.

Los registros de los perfiles verticales se encuentran en el Anexo 3.

4.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura.

Este monitoreo en tiempo real se realiza en treinta y dos (32) estaciones ubicadas en boyas del cauce de navegación del embalse Gatún y en las cámaras y tinas de las nuevas esclusas de Cocolí y Agua Clara (Anexo 1, figura 6). En este informe se presentan los datos correspondientes a las estaciones ubicadas en el cauce de navegación.

La generación de datos se realiza mediante el uso de sondas AQUATROL 200 y Seabird MicroCAT SBE37- SMP, las cuales tienen alta resolución para mediciones en agua dulce (Anexo 1, figura 7).

Estos datos se reciben en tiempo real, cada 15 minutos y son almacenados en un servidor de la ACP dispuesto para este fin. La información es revisada y evaluada diariamente por personal del Equipo de Simulaciones de Gestión de Agua, asignado a esta función.

Durante este periodo los sensores en la BOYA-179 estuvieron fuera de servicio.

Los registros de datos se encuentran en el Anexo 4.

4.4 Cálculo de la salinidad promedio ponderada (SPV).

Se realiza mensualmente.

4.4.1 Distribución de las estaciones de monitoreo de perfiles y calidad de agua en el embalse Gatún.

Para el cálculo, se ubicaron un total de 57 estaciones, considerando elementos como la batimetría del embalse, la ubicación de las tomas de agua de las plantas de agua potable y las salidas de agua por las esclusas, entre otros factores. Se tomó en cuenta que el movimiento del agua salada ocurre desde aguas menos profundas hacia aguas más profundas debido a las diferencias de densidad.

4.4.2 Cálculo del indicador

Para calcular el indicador, se determinó el peso de cada una de las 57 estaciones, obtenido dividiendo el volumen parcial correspondiente a cada estación entre el volumen total del embalse. El volumen parcial de cada estación se calculó utilizando polígonos de Thiessen. Este método es empleado para distribuir de manera no uniforme las estaciones (unidades discretas), es decir, para una distribución no equidistante. El indicador resultante representa la concentración ponderada de salinidad en el embalse Gatún.

Con los pesos y los valores de la concentración de salinidad en la columna de agua para cada estación, se realiza el cálculo según la siguiente expresión:

$$Spv = \sum_{i=1}^{n} X_i p_i$$

Donde:

X*i* es el promedio de salinidad en la columna de agua para la estación i.

P*i* es el peso o fracción del volumen total del área de influencia de la estación i.

Los registros de datos se encuentran en el Anexo 5.

5 Resultados

La salinidad en el embalse Gatún experimenta variaciones estacionales, influenciadas por periodos secos o muy secos. Durante la sequía del periodo 2019-2020, se registraron aumentos significativos en la salinidad promedio ponderada (SPV), alcanzando un máximo de 0.4229 ups (unidades prácticas de salinidad) en junio de 2020. Sin embargo, con la implementación conjunta y continua de medidas de mitigación, la entrada oportuna de las lluvias en 2020 y las precipitaciones por encima del promedio en los años 2021 y 2022, se lograron valores aceptables.

En 2023, se observaron nuevamente aumentos en la SPV, alcanzando un máximo de 0.3660 ups en mayo de 2024. El segundo semestre de 2025 cerró con una SPV de 0.1676 ups, lo que representa un decremento del 60.4 % con respecto al valor máximo histórico registrado.

La batimetría del embalse y la dinámica de circulación del agua juegan un papel fundamental en la distribución de la salinidad dentro del cuerpo de agua. Como resultado de esta interacción, se forman áreas con niveles de salinidad variables en todo el embalse. En particular, se observa que las zonas adyacentes a las esclusas tienden a presentar los niveles más altos de salinidad.

5.1 Monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros.

Durante este periodo se colectaron 330 muestras de agua para los análisis en catorce (14) estaciones de muestreo ubicadas en el embalse Gatún, correspondientes al Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua (PVSCA).

Los resultados para este periodo indican que los promedios mínimos y máximos para los sólidos totales disueltos fueron 137 y 250 mg/l respectivamente, con un valor promedio para el embalse de 188 mg/l. Los promedios mínimos y máximos para los cloruros fueron 44 y 86 mg/l respectivamente, con un promedio para el embalse de 64 mg/l.

En el Anexo 2 se presentan los datos para todas las estaciones de monitoreo.

5.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.

Los resultados para este periodo en las campañas semanales de perfiles verticales indican que los promedios mínimos y máximos para la conductividad fueron 407 µS/cm y 838 µS/cm respectivamente, con un promedio de 581 µS/cm para el embalse; los promedios mínimos y máximos para la salinidad fueron de 0,19 y 0,38 ups respectivamente, con un promedio de 0,26 ups para todo el embalse.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron 27,8 y 30,1 °C respectivamente, con un promedio de 29,0°C en el embalse.

En el Anexo 3 se presentan los datos de salinidad, conductividad y temperatura para todas las estaciones de monitoreo.

5.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura.

Los resultados para este periodo indican que los promedios mínimos y máximos para la conductividad fueron 175 µS/cm y 713 µS/cm respectivamente, con un promedio de 377 µS/cm; los promedios mínimos y máximos de salinidad fueron de 0,10 y 0,31 ups respectivamente, con un promedio de 0,17 ups.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron de 23,3 y 29.5 °C, respectivamente, con un promedio de 28,6 °C.

En el Anexo 4 se presentan los datos del monitoreo continuo para todas las estaciones.

6 Conclusión

Los resultados del monitoreo de sólidos totales disueltos (STD) y cloruros indican que, en promedio, ambos parámetros se mantuvieron dentro de los límites de referencia establecidos para el suministro de agua cruda destinada a la potabilización y la preservación de la vida acuática. Esta condición se cumplió en todas las estaciones de muestreo del Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua (PVSCA).

Asimismo, los datos recopilados en las estaciones de los programas de perfiles verticales y monitoreo continuo durante el periodo evaluado muestran que la salinidad promedio no superó los 0.45 unidades prácticas de salinidad (ups), umbral definido por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) para clasificar un cuerpo de agua como dulce y garantizar la conservación de los ecosistemas acuáticos. Durante el semestre analizado, la salinidad promedio ponderada (SPV) del embalse Gatún alcanzó un valor máximo de 0.2390 ups en julio de 2025, finalizando el período con un valor de 0.1676 ups

Durante este periodo, se mantuvieron activas diversas acciones de mitigación, tales como el monitoreo continuo de la salinidad, la ejecución de descargas de fondo, la mantener reducidos los tiempos de apertura de compuertas en las esclusas y la realización de reuniones de coordinación para optimizar la gestión del recurso hídrico. Estas medidas han sido clave para preservar la calidad del agua en el embalse Gatún y asegurar su disponibilidad para los distintos usos.

Entre julio y diciembre de 2025, los aportes netos acumulados en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá totalizaron 4195millones de metros cúbicos (Mm^3), lo que representa aumento del 4.49 % respecto al promedio histórico registrado entre 1914 y 2024. Este aumento tuvo un efecto significativo en la disminución de los niveles de salinidad observados.

En resumen, los resultados obtenidos destacan la importancia de mantener una vigilancia constante y una comprensión profunda de los fenómenos climáticos, como elementos fundamentales para una gestión eficaz y sostenible de los recursos hídricos en la cuenca del Canal de Panamá.

7 Bibliografía

1. Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas. URS Holdings, Inc., 2007
2. Resolución DIEORA IA-632-2007. Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas.
3. Informe de Calidad de Agua. Marzo de 2012. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
4. Informe de Calidad de Agua. Septiembre de 2012. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
5. Informe de Calidad de Agua. Febrero de 2013. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
6. Informe de Calidad de Agua. Septiembre de 2013. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
7. Informe de Calidad de Agua. Febrero de 2014. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
8. Informe de Calidad de Agua. Septiembre de 2014. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
9. Informe de Calidad de Agua. Febrero de 2015. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
10. Informe de Calidad de Agua. Junio de 2016. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
11. Resolución DIEORA IA-632-2007. Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas.
12. http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html

8 Anexo 1. Figuras

Figura 1. Equipo de Calidad de Agua Hydrolab DS5 y botella para colecta de muestras de agua.

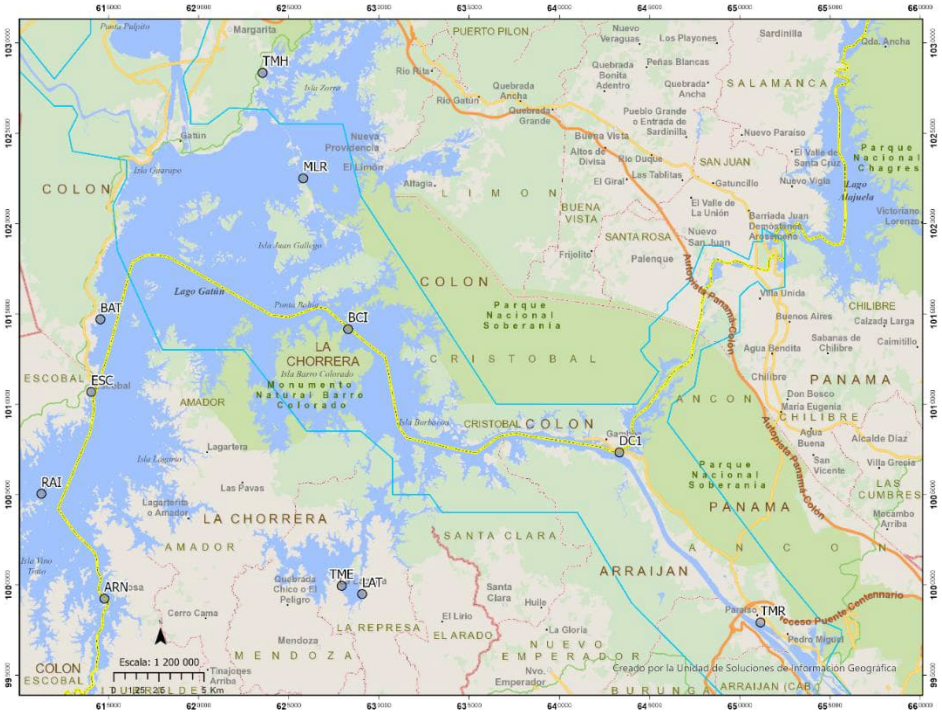


Figura 2. Estaciones de Monitoreo de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros, embalse Gatún.

Figura 3. Equipo de Calidad de Agua SeaBird Sbe19plus para perfiles verticales.

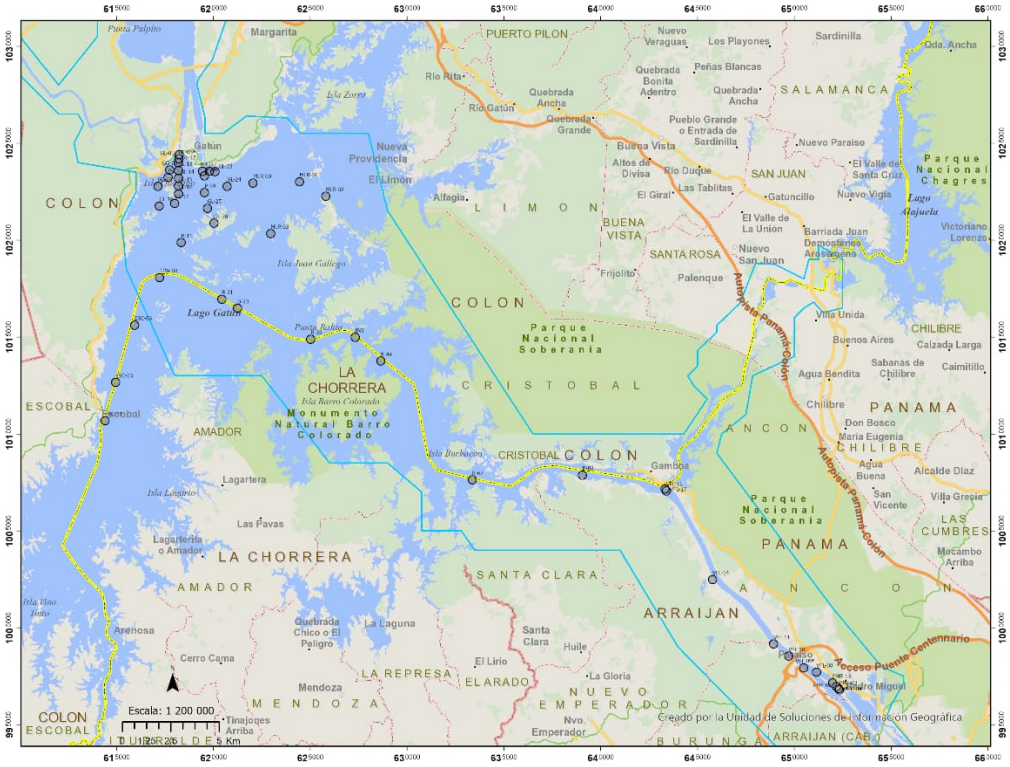


Figura 4. Estaciones de perfiles verticales, embalse Gatún.

Figura 5. Computadora portátil para visualización y captura en tiempo real de los datos generados por el equipo SeaBird Sbe19plus.

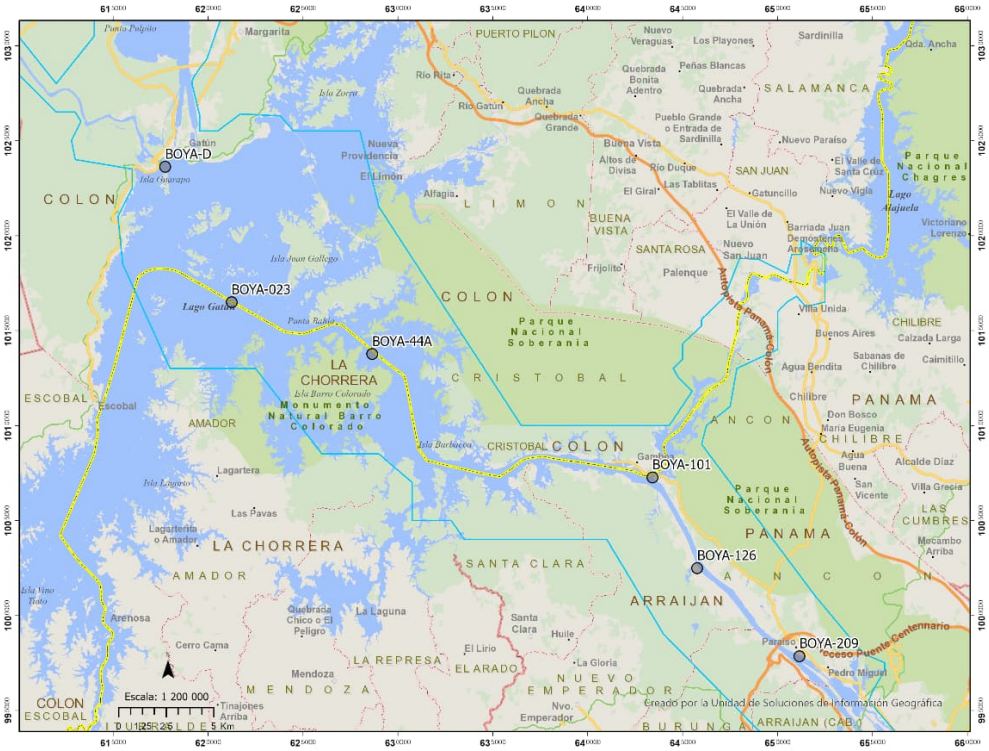


Figura 6. Estaciones de monitoreo continuo, embalse Gatún.

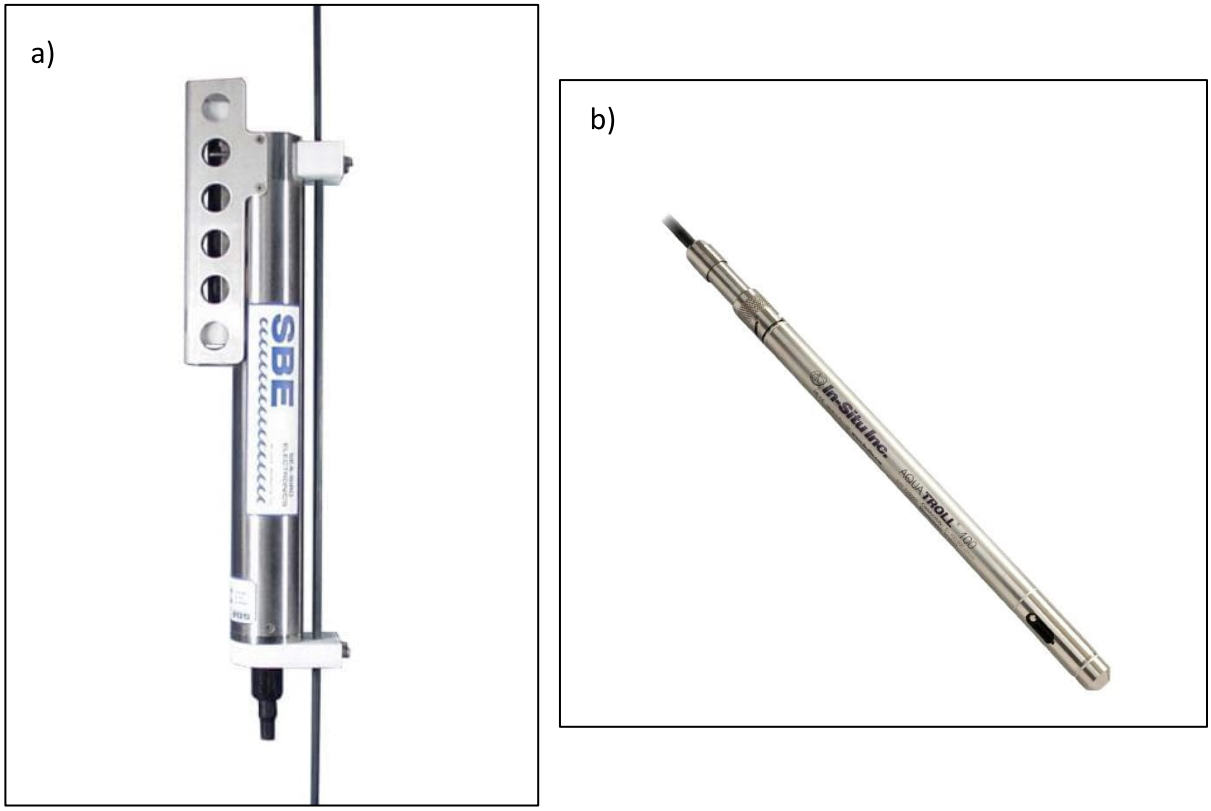


Figura 7. Equipo de calidad de agua SeaBird Sbe37 (a) y AQUATROL 200 (b) para monitoreo continuo.

9 Anexo 2. Datos de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros.

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
ARN	Arenosa	CL	Cloruro	mg/l	12	75.8	51.4	94.7	7/17/2025 10:31	12/9/2025 09:28
ARN	Arenosa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	197	149	259	7/17/2025 10:31	12/9/2025 09:28
BAT	Batería 35	CL	Cloruro	mg/l	12	144.6	126	163.1	7/17/2025 08:46	12/9/2025 08:20
BAT	Batería 35	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	358	309	415	7/17/2025 08:46	12/9/2025 08:20
BCI	Barro Colorado	CL	Cloruro	mg/l	12	37.6	26.3	46.8	7/24/2025 10:26	12/11/2025 10:09
BCI	Barro Colorado	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	144	108	192	7/24/2025 10:26	12/11/2025 10:09
DC1	Gamboa	CL	Cloruro	mg/l	12	7.1	5.2	12.2	7/24/2025 09:47	12/11/2025 09:31
DC1	Gamboa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	94	71	117	7/24/2025 09:47	12/11/2025 09:31
ESC	Escobal	CL	Cloruro	mg/l	12	138.2	118.8	159.8	7/17/2025 09:11	12/9/2025 08:37
ESC	Escobal	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	338	273	406	7/17/2025 09:11	12/9/2025 08:37
HUM	Humedad	CL	Cloruro	mg/l	12	33.4	18.3	56.2	7/17/2025 11:49	12/9/2025 10:57
HUM	Humedad	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	108	61	167	7/17/2025 11:49	12/9/2025 10:57
LAT	Laguna Alta	CL	Cloruro	mg/l	11	6.3	2.6	8.6	7/24/2025 11:13	12/11/2025 11:23
LAT	Laguna Alta	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	11	54	49	60	7/24/2025 11:13	12/11/2025 11:23
MLR	Monte Lirio	CL	Cloruro	mg/l	12	91.5	38.3	171.2	7/17/2025 08:06	12/9/2025 07:43
MLR	Monte Lirio	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	261	144	450	7/17/2025 08:06	12/9/2025 07:43
RAI	Las Raíces	CL	Cloruro	mg/l	12	100.1	78.6	117.6	7/17/2025 11:10	12/9/2025 10:15
RAI	Las Raíces	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	255	193	314	7/17/2025 11:10	12/9/2025 10:15
TAC	Cuipo	CL	Cloruro	mg/l	12	49.5	32.3	70.9	7/17/2025 12:17	12/9/2025 11:14
TAC	Cuipo	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	137	99	175	7/17/2025 12:17	12/9/2025 11:14
TAS	Sabanitas	CL	Cloruro	mg/l	11	76.7	55	90.5	7/16/2025 09:35	12/15/2025 09:36
TAS	Sabanitas	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	11	218	167	275	7/16/2025 09:35	12/15/2025 09:36
TME	Mendoza	CL	Cloruro	mg/l	11	6.5	4.3	8.6	7/24/2025 11:39	12/11/2025 11:39
TME	Mendoza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	11	54	41	77	7/24/2025 11:39	12/11/2025 11:39
TMH	Monte Esperanza	CL	Cloruro	mg/l	12	72.1	47.7	87	7/16/2025 10:37	12/15/2025 10:51
TMH	Monte Esperanza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	209	168	257	7/16/2025 10:37	12/15/2025 10:51
TMR	Paraíso	CL	Cloruro	mg/l	12	59.1	5.6	123.5	7/24/2025 08:26	12/11/2025 09:00
TMR	Paraíso	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	201	87	333	7/24/2025 08:26	12/11/2025 09:00

10 Anexo 3. Datos de Perfiles Verticales

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
B-11	Boya-11	COND	Conductividad	µS/cm	1,450	719.90	551.9	907.60	7/18/2025 17:19	12/17/2025 13:35
B-11	Boya-11	S	Salinidad	ups	1,450	0.3217	0.2487	0.41	7/18/2025 17:19	12/17/2025 13:35
B-11	Boya-11	TEMP	Temperatura	grad C	1,450	29.3	28.4	30.7	7/18/2025 17:19	12/17/2025 13:35
B-21	Peña Blanca	COND	Conductividad	µS/cm	1,834	637.70	498.7	791.00	7/4/2025 11:00	12/17/2025 10:56
B-21	Peña Blanca	S	Salinidad	ups	1,988	0.2849	0.2245	0.35	7/4/2025 11:00	12/17/2025 10:56
B-21	Peña Blanca	TEMP	Temperatura	grad C	1,834	29.2	28.3	30.5	7/4/2025 11:00	12/17/2025 10:56
B-23	Boya-23	COND	Conductividad	µS/cm	1,461	622.5	358.2	804.50	7/4/2025 10:50	12/17/2025 10:49
B-23	Boya-23	S	Salinidad	ups	1,585	0.277	0.1623	0.3606	7/4/2025 10:50	12/17/2025 10:49
B-23	Boya-23	TEMP	Temperatura	grad C	1,463	29.4	28.2	30.2	7/4/2025 10:50	12/17/2025 10:49
B-35	Boya-35	COND	Conductividad	µS/cm	1,350	403.3	192.9	611.7	7/4/2025 10:35	12/17/2025 10:31
B-35	Boya-35	S	Salinidad	ups	1,434	0.1837	0.0897	0.2727	7/4/2025 10:35	12/17/2025 10:31
B-35	Boya-35	TEMP	Temperatura	grad C	1,350	29.3	27.8	30.7	7/4/2025 10:35	12/17/2025 10:31
B-44	Barro Colorado	COND	Conductividad	µS/cm	1,523	259.9	181.6	361.3	7/4/2025 10:11	12/17/2025 10:18
B-44	Barro Colorado	S	Salinidad	ups	1,622	0.1164	0.0846	0.1589	7/4/2025 10:11	12/17/2025 10:18
B-44	Barro Colorado	TEMP	Temperatura	grad C	1,523	29.2	27.7	31	7/4/2025 10:11	12/17/2025 10:18
B-67	Boya-67	COND	Conductividad	µS/cm	1,164	193.3	126.8	244.3	7/4/2025 09:49	12/17/2025 09:44
B-67	Boya-67	S	Salinidad	ups	1,242	0.0882	0.062	0.1109	7/4/2025 09:49	12/17/2025 09:44
B-67	Boya-67	TEMP	Temperatura	grad C	1,164	28.8	26.9	30.6	7/4/2025 09:49	12/17/2025 09:44
B-82	Nuevo Emperador	COND	Conductividad	µS/cm	1,598	157.9	120	528.2	7/4/2025 09:28	12/3/2025 09:14
B-82	Nuevo Emperador	S	Salinidad	ups	1,598	0.0741	0.0593	0.2393	7/4/2025 09:28	12/3/2025 09:14
B-82	Nuevo Emperador	TEMP	Temperatura	grad C	1,598	28.2	26.4	29.8	7/4/2025 09:28	12/3/2025 09:14
BVI	Buena Vista	COND	Conductividad	µS/cm	801	295.7	180.5	518.3	7/18/2025 10:23	12/3/2025 10:09
BVI	Buena Vista	S	Salinidad	ups	801	0.132	0.0844	0.2283	7/18/2025 10:23	12/3/2025 10:09
BVI	Buena Vista	TEMP	Temperatura	grad C	801	29.2	27.7	29.9	7/18/2025 10:23	12/3/2025 10:09
CUI	Cuipo	COND	Conductividad	µS/cm	402	265.7	174.5	301.10	7/11/2025 14:53	12/16/2025 09:38
CUI	Cuipo	S	Salinidad	ups	442	0.1198	0.0819	0.16	7/11/2025 14:53	12/16/2025 09:38
CUI	Cuipo	TEMP	Temperatura	grad C	402	28.8	27.6	31.3	7/11/2025 14:53	12/16/2025 09:38
ESC-01	Escobal 01	COND	Conductividad	µS/cm	2,247	646.5	493.2	736.70	7/4/2025 17:21	12/4/2025 11:47
ESC-01	Escobal 01	S	Salinidad	ups	2,249	0.2885	0.22	0.33	7/4/2025 17:21	12/4/2025 11:47
ESC-01	Escobal 01	TEMP	Temperatura	grad C	2,250	29.3	27.6	30.60	7/4/2025 17:21	12/4/2025 11:47
ESC-03	Escobal 03	COND	Conductividad	µS/cm	2,104	659.50	543.4	774.50	7/4/2025 17:09	12/4/2025 11:37
ESC-03	Escobal 03	S	Salinidad	ups	2,104	0.2942	0.2468	0.35	7/4/2025 17:09	12/4/2025 11:37
ESC-03	Escobal 03	TEMP	Temperatura	grad C	2,104	29.30	27.50	30.60	7/4/2025 17:09	12/4/2025 11:37
ESC-06	Escobal 06	COND	Conductividad	µS/cm	1,780	695.60	589.60	825.80	7/4/2025 16:47	12/4/2025 11:25
ESC-06	Escobal 06	S	Salinidad	ups	1,780	0.31	0.27	0.37	7/4/2025 16:47	12/4/2025 11:25
ESC-06	Escobal 06	TEMP	Temperatura	grad C	1,780	29.40	28.3	31.20	7/4/2025 16:47	12/4/2025 11:25
GL-01	Gatun Lake 01	COND	Conductividad	µS/cm	605	1,377.10	874.90	3,455.40	7/24/2025 14:11	12/11/2025 11:18
GL-01	Gatun Lake 01	S	Salinidad	ups	605	0.64	0.39	1.67	7/24/2025 14:11	12/11/2025 11:18
GL-01	Gatun Lake 01	TEMP	Temperatura	grad C	605	29.30	28.4	30.00	7/24/2025 14:11	12/11/2025 11:18
GL-08	Gatun Lake 08	COND	Conductividad	µS/cm	638	868.00	692.40	1,031.70	7/24/2025 14:14	12/11/2025 11:21
GL-08	Gatun Lake 08	S	Salinidad	ups	638	0.39	0.31	0.47	7/24/2025 14:14	12/11/2025 11:21
GL-08	Gatun Lake 08	TEMP	Temperatura	grad C	638	29.30	28.4	30.00	7/24/2025 14:14	12/11/2025 11:21
GL-12	Gatun Lake 12	COND	Conductividad	µS/cm	626	901.40	765.00	1,060.30	7/24/2025 14:17	12/11/2025 11:24
GL-12	Gatun Lake 12	S	Salinidad	ups	626	0.41	0.35	0.48	7/24/2025 14:17	12/11/2025 11:24
GL-12	Gatun Lake 12	TEMP	Temperatura	grad C	626	29.30	28.4	30.00	7/24/2025 14:17	12/11/2025 11:24
GL-13	Gatun Lake 13	COND	Conductividad	µS/cm	955	865.90	714.10	1,246.20	7/24/2025 14:22	12/11/2025 12:03
GL-13	Gatun Lake 13	S	Salinidad	ups	955	0.39	0.32	0.56	7/24/2025 14:22	12/11/2025 12:03
GL-13	Gatun Lake 13	TEMP	Temperatura	grad C	955	29.30	28.3	30.00	7/24/2025 14:22	12/11/2025 12:03
GL-14	Gatun Lake 14	COND	Conductividad	µS/cm	648	845.00	675.40	1,077.40	7/24/2025 14:26	12/11/2025 11:11
GL-14	Gatun Lake 14	S	Salinidad	ups	648	0.38	0.31	0.48	7/24/2025 14:26	12/11/2025 11:11
GL-14	Gatun Lake 14	TEMP	Temperatura	grad C	648	29.3	28.4	30.00	7/24/2025 14:26	12/11/2025 11:11
GL-15	Gatun Lake 15	COND	Conductividad	µS/cm	680	819.90	657.50	1,219.30	7/24/2025 14:29	12/11/2025 11:07
GL-15	Gatun Lake 15	S	Salinidad	ups	680	0.37	0.30	0.55	7/24/2025 14:29	12/11/2025 11:07
GL-15	Gatun Lake 15	TEMP	Temperatura	grad C	680	29.2	28.4	30.00	7/24/2025 14:29	12/11/2025 11:07
GL-16	Gatun Lake 16	COND	Conductividad	µS/cm	688	795.40	612.7	1,056.80	7/24/2025 14:33	12/11/2025 10:56
GL-16	Gatun Lake 16	S	Salinidad	ups	688	0.36	0.2775	0.47	7/24/2025 14:33	12/11/2025 10:56
GL-16	Gatun Lake 16	TEMP	Temperatura	grad C	688	29.3	28.4	30.10	7/24/2025 14:33	12/11/2025 10:56
GL-17	Gatun Lake 17	COND	Conductividad	µS/cm	1,128	782.90	598.8	956.20	7/4/2025 15:32	12/11/2025 10:49
GL-17	Gatun Lake 17	S	Salinidad	ups	1,128	0.35	0.271	0.43	7/4/2025 15:32	12/11/2025 10:49
GL-17	Gatun Lake 17	TEMP	Temperatura	grad C	1,128	29.5	28.4	30.70	7/4/2025 15:32	12/11/2025 10:49
GL-18	Gatun Lake 18	COND	Conductividad	µS/cm	626	744.60	584.00	883.20	7/18/2025 17:02	12/11/2025 11:51
GL-18	Gatun Lake 18	S	Salinidad	ups	626	0.33	0.2644	0.39	7/18/2025 17:02	12/11/2025 11:51
GL-18	Gatun Lake 18	TEMP	Temperatura	grad C	626	29.20	28.4	30.00	7/18/2025 17:02	12/11/2025 11:51
GL-19	Gatun Lake 19	COND	Conductividad	µS/cm	749	773.90	600.10	1,070.90	7/18/2025 16:51	12/11/2025 11:56
GL-19	Gatun Lake 19	S	Salinidad	ups	749	0.35	0.27	0.48	7/18/2025 16:51	12/11/2025 11:56
GL-19	Gatun Lake 19	TEMP	Temperatura	grad C	749	29.40	28.3	31.10	7/18/2025 16:51	12/11/2025 11:56

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
GL-23	Gatun Lake 23	COND	Conductividad	µS/cm	918	775.10	548.20	1,075.90	7/18/2025 16:08	12/17/2025 11:33
GL-23	Gatun Lake 23	S	Salinidad	ups	918	0.35	0.2476	0.48	7/18/2025 16:08	12/17/2025 11:33
GL-23	Gatun Lake 23	TEMP	Temperatura	grad C	918	29.2	28.2	30.40	7/18/2025 16:08	12/17/2025 11:33
GL-24	Gatun Lake 24	COND	Conductividad	µS/cm	1,162	791.80	526.90	970.10	7/4/2025 14:29	12/11/2025 13:24
GL-24	Gatun Lake 24	S	Salinidad	ups	1,162	0.35	0.2362	0.43	7/4/2025 14:29	12/11/2025 13:24
GL-24	Gatun Lake 24	TEMP	Temperatura	grad C	1,162	29.5	28.3	31.00	7/4/2025 14:29	12/11/2025 13:24
GL-25	Gatun Lake 25	COND	Conductividad	µS/cm	1,265	776.90	569.00	966.40	7/4/2025 12:18	12/17/2025 11:23
GL-25	Gatun Lake 25	S	Salinidad	ups	1,265	0.35	0.257	0.43	7/4/2025 12:18	12/17/2025 11:23
GL-25	Gatun Lake 25	TEMP	Temperatura	grad C	1,266	29.40	28.3	30.70	7/4/2025 12:18	12/17/2025 11:23
GL-28	Gatun Lake 28	COND	Conductividad	µS/cm	736	742.10	577.30	911.30	7/4/2025 12:11	12/3/2025 12:46
GL-28	Gatun Lake 28	S	Salinidad	ups	736	0.33	0.2592	0.41	7/4/2025 12:11	12/3/2025 12:46
GL-28	Gatun Lake 28	TEMP	Temperatura	grad C	736	29.5	27.9	31.30	7/4/2025 12:11	12/3/2025 12:46
GO-05	Boya-D	COND	Conductividad	µS/cm	3,265	847.20	637.2	1,964.70	7/4/2025 15:07	12/17/2025 13:07
GO-05	Boya-D	S	Salinidad	ups	3,266	0.38	0.2895	0.91	7/4/2025 15:07	12/17/2025 13:07
GO-05	Boya-D	TEMP	Temperatura	grad C	3,267	29.3	28.3	31.50	7/4/2025 15:07	12/17/2025 13:07
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	COND	Conductividad	µS/cm	1,873	700.60	579.2	821.30	7/4/2025 16:30	12/4/2025 11:15
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	S	Salinidad	ups	1,874	0.31	0.2618	0.37	7/4/2025 16:30	12/4/2025 11:15
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	TEMP	Temperatura	grad C	1,875	29.4	28.3	31.10	7/4/2025 16:30	12/4/2025 11:15
MLR-00	Monte Lirio 00	COND	Conductividad	µS/cm	1,278	746.40	458.3	906.40	7/4/2025 14:20	12/3/2025 14:05
MLR-00	Monte Lirio 00	S	Salinidad	ups	1,278	0.3324	0.2057	0.41	7/4/2025 14:20	12/3/2025 14:05
MLR-00	Monte Lirio 00	TEMP	Temperatura	grad C	1,278	29.6	28.2	31.10	7/4/2025 14:20	12/3/2025 14:05
MLR-01	Monte Lirio 01	COND	Conductividad	µS/cm	1,070	620.4	441.1	825.50	7/18/2025 14:21	12/3/2025 14:39
MLR-01	Monte Lirio 01	S	Salinidad	ups	1,070	0.2763	0.1976	0.37	7/18/2025 14:21	12/3/2025 14:39
MLR-01	Monte Lirio 01	TEMP	Temperatura	grad C	1,070	29.3	28.1	30.80	7/18/2025 14:21	12/3/2025 14:39
MLR-02	Monte Lirio 02	COND	Conductividad	µS/cm	1,132	472.50	279.2	801.50	7/4/2025 14:00	12/3/2025 14:19
MLR-02	Monte Lirio 02	S	Salinidad	ups	1,199	0.21	0.1276	0.36	7/4/2025 14:00	12/3/2025 14:19
MLR-02	Monte Lirio 02	TEMP	Temperatura	grad C	1,132	29.40	27.8	31.00	7/4/2025 14:00	12/3/2025 14:19
MLR-03	Monte Lirio 03	COND	Conductividad	µS/cm	473	636.70	405.60	799.20	7/18/2025 11:50	12/3/2025 12:28
MLR-03	Monte Lirio 03	S	Salinidad	ups	473	0.28	0.18	0.36	7/18/2025 11:50	12/3/2025 12:28
MLR-03	Monte Lirio 03	TEMP	Temperatura	grad C	473	29.50	28.3	30.60	7/18/2025 11:50	12/3/2025 12:28
P-06	P-6	COND	Conductividad	µS/cm	1,090	810.10	568.80	1,124.60	7/18/2025 16:01	12/17/2025 12:54
P-06	P-6	S	Salinidad	ups	1,090	0.36	0.26	0.50	7/18/2025 16:01	12/17/2025 12:54
P-06	P-6	TEMP	Temperatura	grad C	1,090	29.30	28.3	30.00	7/18/2025 16:01	12/17/2025 12:54
P-09	P-9	COND	Conductividad	µS/cm	692	770.00	590.40	1,060.60	7/18/2025 15:54	12/11/2025 13:15
P-09	P-9	S	Salinidad	ups	692	0.35	0.2656	0.48	7/18/2025 15:54	12/11/2025 13:15
P-09	P-9	TEMP	Temperatura	grad C	692	29.30	28.40	30.00	7/18/2025 15:54	12/11/2025 13:15
P-13	P-13	COND	Conductividad	µS/cm	1,082	845.20	621.00	1,013.80	7/18/2025 16:46	12/11/2025 11:33
P-13	P-13	S	Salinidad	ups	1,082	0.3786	0.2814	0.4549	7/18/2025 16:46	12/11/2025 11:33
P-13	P-13	TEMP	Temperatura	grad C	1,082	29.40	28.40	30.60	7/18/2025 16:46	12/11/2025 11:33
PME-01	Pedro Miguel Este 1	COND	Conductividad	µS/cm	590	373.30	132.40	605.50	7/10/2025 11:05	12/10/2025 10:45
PME-01	Pedro Miguel Este 1	S	Salinidad	ups	589	0.1701	0.0639	0.2733	7/10/2025 11:05	12/10/2025 10:45
PME-01	Pedro Miguel Este 1	TEMP	Temperatura	grad C	590	28.20	27.40	28.70	7/10/2025 11:05	12/10/2025 10:45
PME-04	Pedro Miguel Este 4	COND	Conductividad	µS/cm	491	349.40	132.30	605.20	7/10/2025 11:08	12/10/2025 10:47
PME-04	Pedro Miguel Este 4	S	Salinidad	ups	490	0.1595	0.0639	0.2733	7/10/2025 11:08	12/10/2025 10:47
PME-04	Pedro Miguel Este 4	TEMP	Temperatura	grad C	492	28.20	27.40	28.80	7/10/2025 11:08	12/10/2025 10:47
PME-08	Pedro Miguel Este 8	COND	Conductividad	µS/cm	626	351.00	132.00	605.70	7/10/2025 11:11	12/10/2025 10:49
PME-08	Pedro Miguel Este 8	S	Salinidad	ups	624	0.1604	0.0638	0.2735	7/10/2025 11:11	12/10/2025 10:49
PME-08	Pedro Miguel Este 8	TEMP	Temperatura	grad C	627	28.10	27.3	28.80	7/10/2025 11:11	12/10/2025 10:49
PME-13	Pedro Miguel Este 13	COND	Conductividad	µS/cm	577	346.60	19.3	604.10	7/10/2025 11:15	12/10/2025 10:51
PME-13	Pedro Miguel Este 13	S	Salinidad	ups	577	0.1581	0.0178	0.2732	7/10/2025 11:15	12/10/2025 10:51
PME-13	Pedro Miguel Este 13	TEMP	Temperatura	grad C	580	28.10	27.3	28.80	7/10/2025 11:15	12/10/2025 10:51
VFL-08	VFL-08	COND	Conductividad	µS/cm	1,311	370.90	130.9	674.20	7/10/2025 10:51	12/10/2025 10:38
VFL-08	VFL-08	S	Salinidad	ups	1,310	0.1688	0.0634	0.3064	7/10/2025 10:51	12/10/2025 10:38
VFL-08	VFL-08	TEMP	Temperatura	grad C	1,314	28.2	27.1	29.00	7/10/2025 10:51	12/10/2025 10:38
VFL-09	VFL-09	COND	Conductividad	µS/cm	1,389	290.30	83.3	650.20	7/10/2025 10:43	12/2/2025 12:02
VFL-09	VFL-09	S	Salinidad	ups	1,388	0.1328	0.0426	0.2956	7/10/2025 10:43	12/2/2025 12:02
VFL-09	VFL-09	TEMP	Temperatura	grad C	1,389	28.1	27	28.70	7/10/2025 10:43	12/2/2025 12:02
VFL-10	VFL-10	COND	Conductividad	µS/cm	1,326	184.30	130.5	391.20	7/10/2025 10:35	12/2/2025 11:48
VFL-10	VFL-10	S	Salinidad	ups	1,327	0.0857	0.0625	0.177	7/10/2025 10:35	12/2/2025 11:48
VFL-10	VFL-10	TEMP	Temperatura	grad C	1,328	28.1	27	28.6	7/10/2025 10:35	12/2/2025 11:48
VFL-11	VFL-11	COND	Conductividad	µS/cm	1,410	162.3	135.9	251.20	7/10/2025 10:24	12/2/2025 11:43
VFL-11	VFL-11	S	Salinidad	ups	1,407	0.0762	0.0657	0.1148	7/10/2025 10:24	12/2/2025 11:43
VFL-11	VFL-11	TEMP	Temperatura	grad C	1,411	28	27	28.5	7/10/2025 10:24	12/2/2025 11:43
VFL-14	VFL-14	COND	Conductividad	µS/cm	1,438	141.1	121	157.3	7/10/2025 09:57	12/10/2025 10:13
VFL-14	VFL-14	S	Salinidad	ups	1,438	0.0673	0.0596	0.0742	7/10/2025 09:57	12/10/2025 10:13
VFL-14	VFL-14	TEMP	Temperatura	grad C	1,441	27.8	26.7	28.6	7/10/2025 09:57	12/10/2025 10:13
VFL-16	Gamboa	COND	Conductividad	µS/cm	1,437	138	114	158.6	7/10/2025 09:34	12/10/2025 09:56
VFL-16	Gamboa	S	Salinidad	ups	1,437	0.0662	0.0556	0.0751	7/10/2025 09:34	12/10/2025 09:56
VFL-16	Gamboa	TEMP	Temperatura	grad C	1,437	27.5	26.4	28.3	7/10/2025 09:34	12/10/2025 09:56
VFL-17	Gamboa	COND	Conductividad	µS/cm	1,261	137.5	18	158.7	7/10/2025 09:30	12/2/2025 11:01
VFL-17	Gamboa	S	Salinidad	ups	1,261	0.0661	0.0174	0.0752	7/10/2025 09:30	12/2/2025 11:01
VFL-17	Gamboa	TEMP	Temperatura	grad C	1,261	27	26	28	7/10/2025 09:30	12/2/2025 11:01

11 Anexo 4. Datos del Monitoreo Continuo

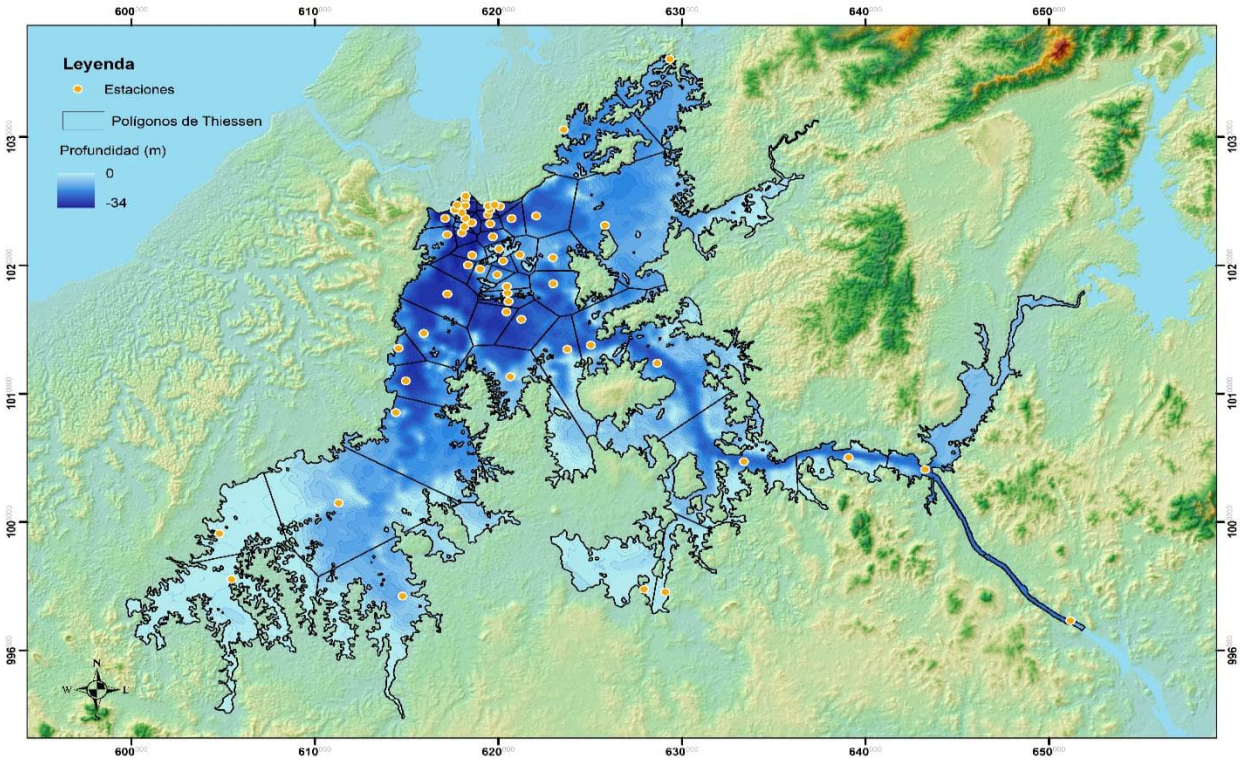
Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
BOYA-023	BOYA-023 (B-023)	COND	Conductividad	µS/cm	34,399	584.10	335.90	800.80	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-023	BOYA-023 (B-023)	S	Salinidad	ups	34,973	0.3	0.2	0.4	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-023	BOYA-023 (B-023)	TEMP	Temperatura	grad C	17104	29	28	30	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-101	BOYA-101 (VFL-16/17)	COND	Conductividad	µS/cm	35,289	142.30	115.10	169.40	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-101	BOYA-101 (VFL-16/17)	S	Salinidad	ups	35,025	0.1	0.1	0.1	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-101	BOYA-101 (VFL-16/17)	TEMP	Temperatura	grad C	35337	28	26	29	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-126	BOYA-126 (VFL-14)	COND	Conductividad	µS/cm	11,233	123.40	44.20	187.40	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-126	BOYA-126 (VFL-14)	S	Salinidad	ups	14,953	0.1	0.1	0.1	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-126	BOYA-126 (VFL-14)	TEMP	Temperatura	grad C	6602	28	27	29	7/1/2025	9/11/2025
BOYA-209	BOYA-209 (VFL-08)	COND	Conductividad	µS/cm	29,782	339.70	13.80	800.90	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-209	BOYA-209 (VFL-08)	S	Salinidad	ups	30,214	0.2	0.1	0.4	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-209	BOYA-209 (VFL-08)	TEMP	Temperatura	grad C	29790	28	3	29	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-44A	BOYA-44A	COND	Conductividad	µS/cm	34,357	215.40	116.80	517.80	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-44A	BOYA-44A	S	Salinidad	ups	34,992	0.1	0.1	0.2	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-44A	BOYA-44A	TEMP	Temperatura	grad C	34,246	29.1	27.5	29.9	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-D	BOYA-D	COND	Conductividad	µS/cm	34,296	857.3	423.3	1,798.80	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-D	BOYA-D	S	Salinidad	ups	34,940	0.37	0.20	0.67	7/1/2025	12/31/2025
BOYA-D	BOYA-D	TEMP	Temperatura	grad C	34,321	29.30	28.1	30.40	7/1/2025	12/31/2025

12 Anexo 5. Datos de la salinidad promedio ponderada (SPV) y polígonos de Thiessen.

Salinidad promedio ponderada

Fecha	SPV (ups)
2025-07	0.2390
2025-08	0.2244
2025-09	0.2159
2025-10	0.2162
2025-11	0.2002
2025-12	0.1676

Polígonos de Thiessen



ANEXO 4 ORGANIGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN

Vicepresidencia de Operaciones (OP)

Vicepresidencia de Operaciones (OP)

Boris M. Moreno V.
Vicepresidente

Junta de Inspectores (OP-I)

Fernando Jaén C.
Presidente (i)

Unidad de Administración de Recursos y Proyectos (OP-A)

Centro Integrado de Control de Operaciones (OP-C)

Cesar Lau P.
Gerente (i)

División de Recursos de Tránsito (OPR)

Tomás Lozano V.
Gerente (e)

División de Operaciones de Tránsito (OPT)

Luis A. Ruíz
Gerente (i)

División de Esclusas (OPE)

Gerardo H. Godoy C.
Gerente (e)

División de Protección y Respuesta a Emergencias (OPP)

Luis Carlos Fernández P.
Gerente (e)

Vicepresidencia de Operaciones (OP) | División de Esclusas (OPE)

División de Esclusas (OPE)

Gerardo H. Godoy C.
Gerente

Equipo de Administración de Planta (OPE-AP)

Sección de Esclusas del Pacífico (OPEP)

Rafael A. Alvarado
Gerente

Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA)

Gustavo A Sarmiento F.
Gerente (I)

ANEXO 5 BITÁCORAS DE MANTENIMIENTO

PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS ASIGNADOS A LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ Y AGUA CLARA PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2025							
Activo	Descripción	Ubicación	Plan de Mantenimiento	Frecuencia basada en tiempo	Unidades de frecuencia	Frequencia basada en medidor	Unidades de frecuencia de medidor
EQ.36SP2107	36 - GRUA >10 TON	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE - EQ.36SP2107	4	MONTHS	N/A	N/A
EQ.36SP2130	36 - GRUA >10 TON	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE	4	MONTHS	N/A	N/A
VEH.31CP2427	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.31CP2427	12	MONTHS	7,500	km
VEH.31CP2428	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.31CP2428	12	MONTHS	7,500	Km
VEH.31CP2430	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.31CP2430	12	MONTHS	7,500	Km
VEH.A1CP2225	A1 - SEDAN COMPACTO	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.A1CP2225	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.F0CP2813	F0-VANS DE 15 PASAJEROS	OPEP-CO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.FL.06120	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 06120	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.FL.06121	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 06121	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.FL.09857	M2 - VEHICULO ESPECIAL - CAMION GRUA	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 09857	6	MONTHS	7,500	Km
VEH.FL.09949	F0 - VAN DE 15 PASAJEROS	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 09949	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2194	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2194	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2195	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	VEHICULO DE FLOTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2196	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2196	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2727	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2727	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2734	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2441	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2735	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2441	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.J9CP2741	J9- PICKUP GRANDE DC 4X4	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.J9CP2450	12	MONTHS	10,000	Km

EQ.36SP2107,EQ.36SP2130,VEH.31CP2427,VEH.31CP2428,VEH.31CP2430,VEH.A1CP2225,VEH.F0CP2813,VEH.FL.06120,VEH.FL.06121,VEH.FL.09857,VEH.FL.09949,VEH.H8CP2194,VEH.H8CP2195,VEH.H8CP2196,VEH.H8CP2727,\

OPEA-AO	OPEA-AO,OPEP-CM,OPEA-AM,OPEP-CO
OPEP-CM	
OPEA-AM	
OPEP-CO	

OT POR TIPO DE TRABAJO POR ACTIVO PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2025			
Activo	Mantenimiento Correctivo	Mantenimiento Preventivo	Total por Activo
EQ.36SP2107	5	1	6
EQ.36SP2130	14	1	15
VEH.31CP2427	2	1	3
VEH.31CP2428	3	0	3
VEH.31CP2430	1	0	1
VEH.A1CP2225	3	0	3
VEH.F0CP2813	9	0	9
VEH.FL.06120	3	0	3
VEH.FL.06121	6	1	7
VEH.FL.09857	4	1	5
VEH.FL.09949	5	1	6
VEH.H8CP2194	3	1	4
VEH.H8CP2195	3	1	4
VEH.H8CP2196	3	1	4
VEH.H8CP2727	1	1	2
VEH.H8CP2734	3	1	4
VEH.H8CP2735	5	2	7
VEH.J9CP2741	2	1	3
Total	75	14	89

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1201975	CDISX-25-REMSIXAOLA- CDI CERTIFICACION ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	04-Jul-25
1202377	MPSX-25-REMSIXAOLA-#1202158- Apoyo de instrumentistas duarante para de CDI.	07-Jul-25
1205339	CDIJE-26 - REMJEFE - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA (INSPECCION DESP UES DE CARENADO -	21-Jul-25
1207044	MPTN-25-REMPACORA- CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	29-Jul-25
1207474	MPPC-25-REMPACORA- REALIZAR TAREAS ADICIONALES DEL JMER DURANTE CDI, W-31	30-Jul-25
1208301	UWIFA-25-REMFARFAN-Inspección Suacuatica para el CDI	04-Aug-25
1209185	MPCG-25-REMGRANDE- REALIZAR TAREAS ADICIONALES DEL JMER DURANTE CDI, W-32	07-Aug-25
1209193	MPCG-25-REMGRANDE- CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	07-Aug-25
1217005	CDIDA-25-REMDARIEN - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	17-Sep-25
1220185	CDIAN-26 - REMANCON- CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	02-Oct-25
1224150	CDITE-26 - REMTERIBE - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMAPROGRAMADO DEL 12 AL 16 DE ENERO	20-Oct-25
1224152	CDIPT-26 - REMPARITA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	20-Oct-25
1224196	UWIHE-26-REMHERRERA- Inspeccion subacuatica duarnte CDI(del 20 al 25 oct 2025)	20-Oct-25
1229395	CDIHY-26-REMHAYNES - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	17-Nov-25
1229419	CDIAZ-26-REMAZUL - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	17-Nov-25
1229888	CDICJ-26-REMCANAJAGUA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	19-Nov-25
1231336	UWIVE-26-REMVERAGUAS- Inspeccion subacuatica durante CDI/PM semana del 17a27nov25	26-Nov-25
1232859	CDISJ-26-REMSAJALICES - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA 16 DE FEBRERO 202 6	04-Dec-25
1232863	CDIRP-26-REMPARIDA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	04-Dec-25
1222705	CDIBT-26 - REMBDELT- CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	13-Oct-25

1223507	CDIET-26 - REMESTÍ- CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	27-Oct-25
1228137	CDI-DA-26 REMDARIEN- CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	11-Nov-25

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1202079	POLHY-25-REMHAYNES-sUCCION DE SENTINAS	04-Jul-25
1202368	POLCN-25-REMCOLON-Succion de sentinas	07-Jul-25
1202777	POLVE-25-REMVERAGUAS-#1201751-SUCCION DE SENTINAS	08-Jul-25
1204021	POLHE-25-REMHERRERA- # 1203248 -Succion de sentinas	14-Jul-25
1205752	POLUN-25-REMUNIDAD-succion de sentinas	22-Jul-25
1205994	MPBY-25-REMBAYANO- servicio de succión y manejo de sentinas y aceite sucio	23-Jul-25
1208748	POLDA-25-REMDARIEN-Servicio de succión de sentinas	06-Aug-25
1209398	POLCG-25-REMGRANDE-# 1208961-Succion de sentinas	08-Aug-25
1209410	POLTU-25-REMTUIRA-Succion de sentinas	08-Aug-25
1210175	POLTN-25-REMTONOSI-#1210156-Succion de sentinas	13-Aug-25
1210269	POLVE-25-REMVERAGUAS-#1209234-Succion de sentinas	13-Aug-25
1211786	POLCN-25-REMCOLON- Succión de sentinas en la sala de máquinas del Remolcador Colón.	21-Aug-25
1212055	POLIN-25-REMINDIO-#1212053-Succion de sentinas	22-Aug-25
1213658	POLSJ-25-REMSAJALICES-Extracción de aceite sucio y sentinas	01-Sep-25
1213696	POLDO-25-REMDOLEGA-Extracción de aceite sucio y sentinas	01-Sep-25
1214570	POLCL-25-REMCHANG-SUCCION DE SENTINAS	05-Sep-25
1220348	POLMPSX-26-REMSIXAOLA- #1220220 para succión de sentinas y aceite sucio.	02-Oct-25
1224209	POLGG-26-REMGUARDIA-Succion de sentinas	20-Oct-25
1225571	POLBY-26-REMBAYANO- Servicio de manejo y succión de aceite sucio y sentinas	27-Oct-25
1227155	POLTG-26-REMTIGRE-Servicio de succión de sentinas	04-Nov-25
1228987	POLVE-26.REMVERAGUAS- Succion de sentinas	14-Nov-25
1229042	POLBE- 26 REMBELEN SUCCION DE ACEITE, AGUAS OELOSAS Y SENTINAS	14-Nov-25
1229305	POLBY-26-REMBAYANO - SUCCION DE SENTINAS Y AGUAS OLEOSAS	17-Nov-25
1229379	POLIB-26-REMBONA-Succion de sentinas	17-Nov-25
1230411	POLHY-26-REMHAYNES - SUCCION DE SENTINAS	21-Nov-25
1231010	POLVE-26-REMVERAGUAS-#12300990-succion de sentinas	25-Nov-25
1231054	POLIA-26-REMBASTIMENTO - SUCCION DE SENTINAS Y AGUAS OLEOSAS	25-Nov-25
1231566	POLRP-26-REMPARIDA - SUCCION DE SENTINAS Y AGUAS OLEOSAS	27-Nov-25
1234944	POLCN-26-REMCOLON-Succion de sentinas	16-Dec-25

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1206740	MPLS-25 - REMLOSSANTOS - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL J MER PROGRAMADO	28-Jul-25
1207332	MPPT-25 - REMPARITA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 20K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 1 2V228 (Requiere ca	29-Jul-25
1207333	REMPARITA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL J MER 25 DE AGOSTO DE 2025	29-Jul-25
1207906	MPCV-25 - REMLAVIEJA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8 L250	01-Aug-25
1209354	MPTE-25 - REMTERIBE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL J MER PROGRAMADO DEL	08-Aug-25
1209384	MPCG-25 - REMGRANDE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS (70K) DE AMBAS MAQUIN AS PRINCIPALES GE	08-Aug-25
1210145	MPMJ-25 - REMMAJAGUAL - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 20K HORAS (80K) DE AMBAS MAQUIN AS PRINCIPALES G	13-Aug-25
1211712	MPAN-25 - REMANCON - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8	21-Aug-25
1216251	MPDO-25 - REMDOLEGA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS (68K) DE AMBAS MAQU	12-Sep-25
1216536	CARCJ-25-REMCANAJAGUA- Trabajos de mantenimiento preventivo en los Winches	15-Sep-25
1221242	MPTE-26 - REMTERIBE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 20K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 1 2V228 (Requiere ca	06-Oct-25
1221281	MPAN-26 - REMANCON - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS (70K) DE AMBAS MAQUIN AS PRINCIPALES GE	06-Oct-25
1221598	MPCL-26-REMCHANG-Mantenimiento Preventivo de las 16K	07-Oct-25
1222544	MPPQ- 25 REMPEQUENI MANT PREVENTIVO 12K DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPA LES 12V228	10-Oct-25
1225192	MPPQ-26 - REMPEQUENI - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS HRS DE AMBAS MAQUINAS PRINCIP	24-Oct-25

1230817	MPCM-25 - REMCAMPANA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 15/16K HORAS DE AMBAS MÁQUINAS P RINCIPALES GE8L250	24-Nov-25
1231380	MPCV-26 - REMLAVIEJA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (90,420 HRS) DE AMBAS M AQUINAS PRINCIP	26-Nov-25
1232018	MPIT- 26 REMITAMUT MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS DE AMBAS M AQUINAS GE 8L250	01-Dec-25
1232033	MPIT- 26 REMITAMUT MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 15K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250	01-Dec-25
1232381	CARAZ-26-REMAZUL - TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LOS WINCHES	02-Dec-25
1234424	MPBE-26 - REMBELEN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (89, 720HRS) DE AMBAS M AQUINAS PRINCIPAL	14-Dec-25
1235965	MPPT-26 - REMPARITA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL J MER PROGRAMADO DEL	23-Dec-25
1236194	MPCP-26 - REMPUNTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 15K/16K HORAS (76K) DE AMBAS MAQ UINAS PRINCIPALES	23-Dec-25

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1207683	MPLS-25 - REMLOSSANTOS - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)(O	31-Jul-25
1212024	MPMJ-25 - REMMAJAGUAL - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC	22-Aug-25
1214902	MCTN-25-REMTONOSI-REVISION DE PTAR	08-Sep-25
1217088	CORDO-25 - REMDOLEGA - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#	17-Sep-25
1218676	MPCI-25 - REMCHIRIQUI - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (O	25-Sep-25
1219519	MPJE-25 - REMJEFE - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#547	29-Sep-25
1226207	MPAN-26 - REMANCON - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC# 5	28-Oct-25
1232445	EMECI - 26 - REMCHIRIQUI - REVISAR/REPARAR LA ESTRUCTURA DE PTAR Y BOMBA DE RECIRCULACION DE LA PTAR	02-Dec-25
1234092	CORCI - 26 - REMCHIRIQUI - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	11-Dec-25
1236005	MPPT-26 - REMPARITA - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#	23-Dec-25
1236853	MPTE-26 - REMTERIBE - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#	29-Dec-25
1203840	CORCA-25 REMCALOVEBORA Fuga aceite MCD Port e instalacion de boyas de PTAR	14-Jul-25
1211169	MPP-25 - REMPANAMA - MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA ANUAL DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	19-Aug-25

ANEXO 6 GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD

DESPACHO DEL ADMINISTRADOR
UNIDAD DE SOSTENIBILIDAD
SA-S

Información sobre Avances y Gestión de Sostenibilidad

Los desafíos climáticos globales, agravados por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), provocan eventos meteorológicos extremos que ponen en riesgo los ecosistemas y la seguridad humana.

En este contexto, el Canal de Panamá busca adaptarse a las variaciones climáticas que afectan su operación y el abastecimiento de agua para más del 50% de los panameños. Por ello, impulsa proyectos innovadores para optimizar la gestión hídrica, garantizando disponibilidad para consumo humano, eficiencia operativa y actividades económicas en su cuenca. Asimismo, el Canal prioriza estrategias de descarbonización esenciales para mitigar el calentamiento global, salvaguardar entornos naturales y preservar la biodiversidad vulnerable al cambio climático.

La **Unidad de Sostenibilidad (SA-S)** de la Autoridad del Canal de Panamá, creada en mayo de 2024, asume el liderazgo en el desarrollo, aplicación y seguimiento de una estrategia integral de sostenibilidad centrada en la descarbonización y la resiliencia climática, con el objetivo de transformar el negocio, tomando en cuenta estándares, guías y lineamientos internacionales que incorporan y abordan el impacto creciente del cambio climático.

La Unidad de Sostenibilidad brinda seguimiento a las iniciativas asociadas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del Canal de Panamá y la descarbonización del sector marítimo, alineadas con su compromiso institucional de alcanzar cero emisiones netas para el 2050. Paralelamente, la Unidad monitorea e impulsa internamente iniciativas para fortalecer la adaptación al cambio climático, para asegurar la resiliencia operativa y ambiental del Canal, y desarrollar capacidades en materia de sostenibilidad.

Hasta diciembre de 2025, la Unidad ha logrado los siguientes avances en diversas actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos organizacionales:

- Se elaboró el inventario de GEI para el año fiscal 2024, junto con la actualización de algunas cifras del inventario del 2023. Paralelamente, se colaboró con diversos equipos del Canal para integrar datos, centralizar y automatizar la información desde el software de gestión de emisiones de GEI. Esta herramienta mide la huella de carbono mediante una evaluación integral de emisiones de Alcance 1, 2 y 3, facilitando decisiones informadas sobre sostenibilidad a largo plazo. Además, se completó el entrenamiento de la herramienta y se desarrolló un análisis de las emisiones de GEI del proyecto del gasoducto.

- En agosto, se concluyó la consultoría a cargo de la *International Finance Corporation* (IFC), con la entrega del conjunto de recomendaciones sobre mecanismos basados en el mercado, el documento de la estrategia climática consolidada, y el informe técnico de la Evaluación de Riesgos Climáticos (CRA, por sus siglas en inglés), que detalla las intervenciones de adaptación personalizadas y los objetivos de adaptación recomendados. Esta evaluación identifica los riesgos climáticos más críticos que afectan la sostenibilidad de la cuenca y las operaciones del Canal, incluye un análisis de vulnerabilidades y medidas de adaptación para fortalecer la resiliencia climática presente y futura.
- En agosto, se presentaron los resultados de la consultoría de un Análisis de Doble Materialidad, desarrollado con el objetivo de identificar, comprender y priorizar los temas más relevantes para incorporar en la estrategia de sostenibilidad de la organización, desde una doble perspectiva: los impactos que sus operaciones generan en el entorno (materialidad de impacto) y los riesgos y oportunidades que el entorno presenta para su desempeño financiero (materialidad financiera).
- En septiembre de 2025, se presentaron los resultados de la segunda fase de la iniciativa con Blue Visby Solutions, que incorpora algoritmos avanzados usando datos históricos y en tiempo real. Los resultados muestran potenciales reducciones en el consumo de combustible del 12% en los segmentos de portacontenedores, graneleros, portavehículos, entre otros, bajo en escenario conservador comparado con los datos en tiempo real.
- En octubre de 2025, se realizó el Taller de Incubación para Corredores Verdes Marítimos, espacio en el que se presentó el estudio de prefactibilidad para el desarrollo de estos corredores en el país. Esta iniciativa forma parte de una alianza estratégica entre *Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping* y el Canal de Panamá, orientada a promover soluciones sostenibles en el sector marítimo global. El taller reunió a representantes de instituciones públicas, empresas privadas y expertos técnicos, en un ejercicio de diálogo abierto y colaborativo. Durante la jornada, se evaluaron y priorizaron los corredores identificados en Panamá, con base en criterios técnicos y el compromiso de los actores involucrados.
- En noviembre de 2025, se presentó la hoja de ruta que contiene los resultados de la asistencia técnica, en el marco del Mecanismo Global Gateway de la Unión Europea, con el objetivo de sentar las bases para el diseño conjunto de un corredor marítimo verde y digital entre la Autoridad del Canal de Panamá y la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras. La iniciativa refleja el compromiso compartido de ambas instituciones de liderar una transición hacia un modelo de transporte marítimo más responsable, estableciendo una ruta de bajas o cero emisiones, políticas concretas y mayor eficiencia del comercio marítimo.

- La Autoridad del Canal de Panamá actualizó sus registros del inventario de gases de efecto invernadero (Alcances 1 y 2) en el quinto ciclo de implementación (2025) del Programa Reduce Tu Huella Corporativo – Carbono, del Ministerio de Ambiente, conforme a los periodos establecidos.
- La Autoridad del Canal de Panamá avanzó en su colaboración con *Stillstrom*, que desarrolló y presentó un estudio de prefactibilidad para evaluar la viabilidad de suministrar energía a buques en zonas de anclaje, reduciendo emisiones y facilitando el acceso a energía limpia durante esperas. En el marco de esta entrega, el equipo de *Stillstrom* realizó una visita técnica a mediados de noviembre de 2025.
- Se adjudicó e inició la implementación del software CRM (*Customer Relationship Management*) Zoho. Esta adquisición busca optimizar la trazabilidad de interacciones con clientes, proveedores y colaboradores clave, centralizando datos y procesos para una mayor eficiencia en el manejo de la información.
- En octubre de 2025, se lanzó la Iniciativa *NetZero Slot* del Canal de Panamá, un cupo exclusivo semanal de tránsito para buques Neopanamax con motores de combustible dual, asignado mediante competencia. Esta medida incentiva la descarbonización del transporte marítimo y respalda a los clientes en el objetivo global de cero emisiones netas de GEI para 2050.
- La Unidad lideró el Taller de Sostenibilidad y Vulnerabilidades Climáticas del Capital Natural del Canal de Panamá, con el objetivo de contribuir en el alineamiento y fortalecimiento de la resiliencia del capital natural. Este taller es el primero de varios dirigidos a distintas vicepresidencias, con el fin de analizar soluciones potenciales para diseñar uno o más pilotos como alternativas para fortalecer la resiliencia climática.
- La Unidad elaboró y publicó el Informe de Sostenibilidad 2025, el cual resume avances en gestión hídrica, descarbonización operativa, diversificación energética y resiliencia climática, alineados a la meta de emisiones cero netas para 2050 y al Plan Estratégico 2025-2035. El documento se encuentra disponible en la página web en sus versiones español e inglés.
- La Unidad participó en diversos espacios de intercambio y capacitación continua que incluyen:
  - El 31 de julio, el equipo de la Unidad de Sostenibilidad inició sesión de curso de vocería relativa Proyecto del Lago de Río Indio.
  - Se participó en dos entrenamientos en Agosto: (1) Contabilidad de Carbono (*Carbon Accounting*) en Singapur y, (2) Curso de Descarbonización en Campamento de Verano (*Summer Camp Decarbonization Course*) en Malmö, Suecia.
  - La Unidad asistió al Lanzamiento del Ciclo de Inventario de Gases de Efecto Invernadero 2026. Este evento tuvo como objetivo brindar información a actores clave sobre el proceso y la relevancia del inventario nacional de GEI, incluyendo su papel en

la planificación y evaluación de las medidas de mitigación del cambio climático en el país. Durante la jornada se presentaron los principales hallazgos del Inventario Nacional de GEI 2024 y el plan de trabajo para el ciclo 2026.

- La Unidad participó en la Semana Mundial del Agua 2025 (*World Water Week 2025*), una conferencia que se realiza anualmente para los asuntos globales relacionados con el agua. El evento se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, del 24 al 28 de agosto. El tema de este año fue "Agua para la Acción Climática", centrado en los problemas interconectados del cambio climático, la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad. Este evento tiene como objetivo abordar estos desafíos y promover la resiliencia en la gestión del agua.
- El equipo participó en el Sexto Encuentro Nacional de Desarrollo Sostenible (ENADES 2025), en donde hubo un intercambio de experiencias y colaboración con diversos actores clave para impulsar iniciativas y fortalecer el compromiso con el desarrollo sostenible del país.
- La Unidad participó en la Segunda Sesión Extraordinaria del Comité de Protección del Medio Marino (MEPC), de la Organización Marítima Internacional (OMI). Esta sesión buscó adoptar el Marco *Net Zero*: un conjunto regulatorio global para reducir emisiones de GEI en el transporte marítimo a cero neto hacia 2050, con límites obligatorios en intensidad de combustibles y precios al carbono. La participación del Canal de Panamá en esta sesión fue clave para apoyar como consultor experto a la Misión Permanente de Panamá ante la OMI y conocer de primera mano las regulaciones pendientes, incluyendo guías para certificación de combustibles, fondos de compensación y mecanismos de cumplimiento, permitiendo anticipar su impacto en operaciones marítimas como las del Canal de Panamá. El resultado del pleno fue un aplazamiento por un año para retomar estas discusiones.
- La Unidad participó en las sesiones del *"Biofuels and Maritime"* en la *"World Ethanol & Biofuels Conference"*, desarrollado en Bruselas, Bélgica. El evento reunió a más de 400 líderes globales de la industria para analizar el rol de los biocombustibles en la descarbonización marítima.
- La gerencia de la Unidad de Sostenibilidad participó en el 34º período de sesiones de la Asamblea de los Estados Miembros de la Organización Marítima Internacional (OMI). A solicitud de la organización, la gerente realizó una presentación sobre descarbonización, mitigación y adaptación para mostrar la visión estratégica de la empresa como ejemplo a seguir de las medidas que se pueden tomar a pesar de que la Organización Marítima Internacional no haya aprobado adoptar el Marco *Net Zero.* En este espacio se adoptó un Plan Estratégico enfocado en seguridad marítima, protección ambiental, cambio climático y desarrollo de capacidades, especialmente para países en desarrollo.

ANEXO 7 ISO-14001-2015. CERTIFICADO POR LLOYD'S REGISTER

Current issue date: 30 September 2024
Expiry date: 29 September 2027
Certificate identity number: 10634743

Original approval(s):
ISO 14001 - 20 February 2003

Certificate of Approval

This is to certify that the Management System of:

Autoridad del Canal de Panama

Edificio 560, Corozal Oeste Panama No Postc, Panama

has been approved by LRQA to the following standards:

ISO 14001:2015

Approval number(s): ISO 14001 – 00019802

This certificate is valid only in association with the certificate schedule bearing the same number on which the locations applicable to this approval are listed.

The scope of this approval is applicable to:

Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.

David Derrick

Regional Director, UKAM

Issued by: LRQA Limited

UKAS MANAGEMENT SYSTEMS
0001

LRQA Group Limited, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'LRQA'. LRQA assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant LRQA entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.

Certificate identity number: 10634743

Certificate Schedule

Location	Activities
Edificio 560, Corozal Oeste Panama No Postc, Panama	**ISO 14001:2015** Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.
Esclusa de Agua Clara Provincia de Colón , Panama	**ISO 14001:2015** Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.
Esclusa de Cocoli Provincia de Panamá Oeste , Panama	**ISO 14001:2015** Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.

UKAS MANAGEMENT SYSTEMS
0001

LRQA Group Limited, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'LRQA'. LRQA assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant LRQA entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.

Informe de auditoría

Tipo de visita:	Renovación de certificación
Informe para:	Autoridad del Canal de Panama
Referencia LRQA:	MQA0113221 / 6673178
Fechas de la auditoría:	26-Agosto-2024 - 30-Agosto-2024
Fecha del informe:	04-Septiembre-2024
Dirección del cliente:	Edificio 560,, Corozal,Ancón, Panama No Postc, Panama
Criterio de auditoría:	ISO 14001:2015
Equipo auditor:	Arturo Esperon Julian Barradas
Oficina LRQA:	MQA Mexico

Contenidos

	Página
01. Informe ejecutivo	3
02. Hallazgos de la auditoría	6
03. Resumen de la auditoría	7
04. Detalles de la próxima visita	38
05. Detalles de la aprobación	39
06. Cambio en los detalles de la certificación	40
07. Listado de Asistentes a Reuniones	41
08. Consideraciones al Informe	42
09. Información Adicional	44
010. Apéndice	45

Anexos:

MQA0113221_APP_CR_EMS_AIE.docx

Este informe fue presentado a y aceptado por:

Nombre:	María del Carmen Ramos.
Cargo:	Especialista en Protección Ambiental y Coordinadora del Sistema de Gestión Ambiental.

01. Informe ejecutivo

Objetivo genérico de la visita:

Esta ha sido una visita de Renovación de certificación, llevada a cabo de acuerdo a objetivos previamente notificados al cliente. Los objetivos de la siguiente visita, incluyendo cualquier objetivo específico (tema, enfoque) se confirman en el plan de auditoría que se adjunta en este informe.

De acuerdo con esta visita de **Renovación de Certificado** se definen los siguientes objetivos específicos:

1. Determinación de la conformidad del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la organización contra el requisito del criterio de auditoría.
2. Evaluar la habilidad del SGA para asegurar que la organización cumple con los requisitos legales, regulatorios y los requisitos contractuales.
3. Evaluar la efectividad del SGA para asegurar que la organización cumple, de manera consistente, con sus objetivos especificados.
4. Como sea aplicable, identificar áreas de potenciales mejoras del SGA.
5. Evaluar la efectividad de los procesos y mejora continua.

Resultado de la auditoría:

Basado en el resultado de la auditoría, el Equipo Auditor recomienda la certificación ISO 14001:2015 de Autoridad del Canal de Panama para el ámbito acordado.

El reporte corresponde a una visita de **Renovación de Certificado** por **8 días auditor** de acuerdo con los requerimientos del estándar **ISO 14001:2015** realizada por **Arturo Esperón (LA) con 4 días auditor de manera presencial, y Julián Barradas (TM) con 4 días de manera remota.**

Las áreas/procesos fueron auditados de acuerdo con el plan de auditoría, siendo la auditoria un muestreo el cual no asegura que no existan no conformidades en el Sistema de Gestión Ambiental de la Organización.

La metodología para llevar a cabo la auditoria se realizó de manera presencial dentro de las instalaciones del cliente para el caso del auditor líder.

El resultado de la auditoria es de **cero (0) No Conformidades.**

En base a los resultados obtenidos en esta visita y las evidencias mostradas por la organización en el muestreo seleccionado se procede a recomendar a la organización para obtener la renovación de su certificado de acuerdo con el estándar ISO 14001:2015, dicha recomendación está sujeta a la aprobación técnica por LRQA y en caso de que no resultar positiva, la oficina contactará a la organización para definir los pasos a seguir.

Dentro de las fortalezas identificadas en la evaluación se presentan cambios en la estructura orgánica lo cual significa un proceso de transición dentro de posiciones claves del negocio y donde existen mejoras como:

Cambios significativos como la ampliación de la Cuenca bajo responsabilidad de la ACP.
Proyectos de mejora implementados en las esclusas con beneficios identificados.
Alto nivel de implementación del SGA en las esclusas que se incorporarán en la CR
Proyectos de mejora relacionados con su desempeño ambiental.
Relación directa entre las matrices de aspectos ambientales e información de la ACP.

Ampliación del horizonte de la planeación estratégica del negocio a mediano y largo plazo.
Proyecto de mejora relacionado con la descarbonización de las operaciones.
Nuevo personal a nivel directivo que mantiene la continuidad del plan de gestión de cambio.

1.- Esta visita corresponde a una **Renovación de Certificado** por **8 días auditor**, de acuerdo con los requisitos de la norma **ISO 14001:2015** para un alcance de certificación **"Gestión ambiental en conexión con las operaciones y mantenimiento del Canal de Panamá" realizada por Julián Barradas (TM) y Arturo Esperón (LA).**
2.- El **27 de agosto del 2024**, una reunión de inicio fue llevada a cabo con la administración de la organización con el fin de confirmar el programa de auditoría de 8 días auditor para esta visita, explicar el propósito, el método, los procesos/actividades programadas y la cláusula de confidencialidad.
3.- Una explicación fue proporcionada al cliente con respecto a la categorización de los hallazgos encontrados durante la auditoria de acuerdo con la norma ISO 17021.
4.- También, se proporcionó una explicación relacionada con el concepto de blindaje del negocio, así como su filosofía. El enfoque basado en temas para visitas de seguimiento fue también explicado.
5.- Explicadas al cliente los requisitos de seguridad del LRQA a tener consideración durante las evaluaciones (Golden Rules & S.T.O.P.) y solicitadas al cliente las propias a tener en cuenta en sus instalaciones.

FORTALEZAS

- Planeación estratégica incluye tópicos relacionados con medio ambiente y un objetivos especifico esta planteado para asegurar la disponibilidad de volumen y calidad del agua para el uso del canal y uso humano
- La gestión de la mejora se realiza en base a marco de referencia establecido por Dirección
- Tablero de control asegura monitoreo y medición eficaz de los parámetros críticos del SGA
- La gestión de las quejas/denuncias/consultas de partes interesadas. La tendencia de las quejas del periodo 2021 = 34; 2022 = 25; 2023= 27 & 2024 - YTD = 10.
- El sistema de comunicación interna y externa.
- Programa de Liderazgo - 149 terminaron el curso en 2023/2024

DEBILIDADES.

- Las listas de verificación deberían de incluir los requerimiento específicos establecidos en la documentación del SGA en lugar de utilizar solo las cláusulas de la norma

- Los controles operacionales no definen claramente su aplicabilidad en el edificio 560 para condiciones: Normales, Anormales y Emergencia de la Operación. Se deberían de considerar que condiciones anormales o de emergencia pudieran interrumpir de manera parcial o total las operaciones de la ACP

El Líder del Equipo Auditor confirma que los requisitos contractuales para ISO 14001:2015 son correctos. Esto incluye cualquier cambio requerido como resultado de la visita de Fase 1 (incluye cambios en el ámbito de certificación, duración de la visita de Fase 2 y duración de las siguientes visitas de mantenimiento).

Mejora continua:

Mejoras en relación con el desempeño del sistema de gestión ambiental (SGA), los procesos y en la conformidad de los requerimientos legales y otros aplicables se encuentran ya implementados y focalizados al incremento de la competitividad y gestión ambiental de la organización. Suficiente evidencia fue demostrada con respecto a la eficacia de las acciones correctivas para la atención de las no conformidades para mejorar el SGA y sus procesos más la gestión y cumplimiento de sus controles operacionales y requerimientos legales y otros, así como la

asignación de los recursos para implementar las acciones acordadas.

Áreas para la atención de la Alta Dirección:

Basado en los resultados de esta auditoría, se considera que los siguientes aspectos pudieran mejorar el desempeño de la organización, el cumplimiento con los objetivos ambientales, las estrategias de la organización y la mejora continua:

- Considerar fortalecer el seguimiento a los resultados y toma de decisiones de la medición de controles operacionales como las emisiones de remolcadores.
- Considerar fortalecer el análisis en la matriz de aspectos ambientales aquellos que pudieran ser un riesgo para el sistema de gestión ambiental por aspecto significativo.
- Fortalecer los controles para contratistas en el seguimiento y evaluación a contratistas respecto a su desempeño ambiental.
- Continuar con el seguimiento y monitoreo de controles operacionales con reciente identificación de sus aspectos como jardines, áreas de tránsito y compuertas.
- Considerar mejorar la redacción de los beneficios alcanzados / impactos de las mejoras presentadas de la gestión ambiental.

02. Hallazgos de la auditoría

Cuando el requisito del esquema difiera de la definición de la norma mencionada abajo, tendrá preferencia la definición del esquema.

No-conformidad Mayor:
La ausencia de, o el fallo en la implantación y mantenimiento de uno o más elementos del sistema de gestión, o una situación que podría, en base a evidencias objetivas, despertar importantes dudas sobre la gestión para lograr: la política, objetivos o compromisos públicos de la organización, cumplimiento con los requisitos reglamentarios aplicables, conformidad con los requisitos del cliente aplicables, conformidad con los criterios de auditoría correspondientes

No-conformidad Menor:
Un hallazgo indicativo de una debilidad en el sistema implantado y mantenido, que no ha impactado de forma significativa en la capacidad del sistema de gestión o puesto en riesgo el sistema, pero al que se necesita prestar atención para asegurar la futura capacidad del sistema.

Número de referencia		**Criterio de auditoría (cláusula)**	
Grado		**Fecha de emisión**	
Estado		**Proceso / Aspecto**	
Sede(s)			
Declaración de No Conformidad			
Requisito			
Evidencia			
Corrección, acción correctiva y plazos propuestos			
Corrección			
Análisis de la causa raíz			
Acción correctiva			
LRQA ha revisado y verificado la implantación de las acciones tomadas.		**Fecha de cierre**	

03. Resumen de la auditoría

Auditoría de:	Entrevista con la alta dirección.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Luis Rovira. María del Carmen Ramos.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Entrevista con la alta dirección.

Tópicos verificados.
- Cambios significativos relacionados a su SGA desde la última visita.
- Identificación de resultados generales del desempeño del SGA del 2024.
- Resultados generales de estrategias del análisis de contexto 2024 que incluya riesgos y oportunidades.
- Determinación del plan estratégico de la organización y objetivos ambientales 2024 y su relación con el SGA.
- Análisis del contexto de la organización para el logro de objetivos y metas del SGA 2024.
- Riesgos y oportunidades identificadas.

Cambios significativos desde la última visita.

Nueva unidad para la atención del contexto por cambio climático.
Ampliación de la Cuenca bajo la Autoridad del Canal de Panamá.
Mejoras en la comunicación entre operaciones y alta dirección.
Mejoras en la apertura de la comunicación interna para la toma de decisiones.
Plan de acción para el ahorro del agua debido a la situación actual.
Cambios significativos en posiciones gerenciales.
Eficacia de estrategias durante la crisis hídrica del año pasado.

Objetivos ambientales y planificación para su logro.

Con los cambios organizacionales se han mantenido
Política ambiental
Metas ambientales => en proceso de determinación.
Temas relevantes de nuevas metas
Programas socioambientales en la Cuenca del Canal de Panamá
Programas integrales.
Análisis para réplica a partes interesadas.

Cambio de contexto de la organización

Última actualización => marzo 14, 2024.
Programas de desarrollo social en la Cuenca.

Partes Interesadas

- Identificación de partes interesadas y sus requerimientos.
- Estado de cumplimiento de requerimientos de partes interesadas
- Riesgos y oportunidades.
  - Ampliación de administración de la Cuenca.
  - Nuevos recursos para la atención de la ampliación.
  - Cambio climático.

- Plan Carbono 0.
- Crecimiento de la rivera este.

Plan de Gestión de cambios

Plan para 5 años de implementación.

Cronograma de normas y manuales

Logros y desafíos

Plan 2022 – 2024.

Implementación del curso – taller.

Identificación de aspectos ambientales.

Partes interesadas.

Mayo 2024.

Revisión por la dirección.

- Verificación de periodicidad de revisiones.
  - Semestrales.
  - Revisión de reuniones y acuerdos previos.
  - Estado de acciones.
- Cambios de cuestiones internas y externas pertinentes al SGA.
  - En necesidades y expectativas de partes interesadas.
  - Requisitos legales y otros.
  - Riesgos y oportunidades.
- Nivel de cumplimiento de la política de SGA
- Nivel de cumplimiento de los objetivos del SGA
  - En proceso de ajustes.
- Desempeño del SGA
  - Incidentes, no conformidades, acciones correctivas y de mejora continua.
  - Resultados de seguimiento y medición.
  - Resultados de cumplimiento de requisitos legales.
  - Resultados de auditoría.
  - Riesgos y oportunidades.
- Adecuación de los recursos.
  - Roles y responsabilidades.
- Comunicación con partes interesadas.
  - Plan de comunicación.
- Oportunidades de mejora.
- Salidas de la revisión.
  - Conforme a requerimientos del estándar.

Temas significativos:

Revisión de política ambiental ahora con enfoque a cambio climático.

Notificación de los cambios de contexto que se incluye cambio climático.

Direccionamiento del SGA con enfoque de sostenibilidad.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Evaluación de Elementos de Gestión: Auditorías Internas, Acciones correctivas, Mejora continua, Uso de logo, Gestión del cambio, Voz del cliente / quejas. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Karla Pretto (Auditor Financiero Operacional), Mónica Cordovez (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales (Especialista en Protección Ambiental), Maximiliano Espinosa (Especilista en Protección Ambiental), Johnny Cubilla (Integracion Digital), Miguel Rodriguez (Especialista en Capacitacion virtual), Tomas Edghill (Especialista en Protección ambiental - contaminación)), Jose del Cid (Especialista en Protección por tala odeforestación)		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Evaluación de Elementos Mandatorios:

Auditorías Internas - Se verificó:

- Manual del sistema de gestión Ambientales del 5 de Feb 20219.
- PSGA-HIP-19. Procedimiento de auditorias internas
- Programa Anual de auditorias (2 auditorias realizadas en 2024 la primera en Febrero y la segunda en Julio))
- Revisados los 2 Informe de auditoria interna => AF 24 - 01 & 02
- Procedimientos de gestión ambiental
- Planes de auditoria - verificado A101_2024
- Verificadas listas de verificación basadas en las clausulas de la Norma.
- Reporte presentado a la Gerencia de la División de Políticas y Protección Ambiental
- Calificación de auditores: Mónica Cordovez, Karla Pretto, Raúl Avilés
- Tendencias de los resultados de auditorias internas
- Objetivos estratégicos: asegurar disponibilidad en volumen y calidad de agua potable + Objetivos de la Gestión Socioambiental (2021-2025) + Programas de la Gestion Socioambiental.

Acciones correctivas - Se verificó:

- Tendencia de las acciones correctivas durante Junio 2023 - Julio 2024 (generadas por auditorias internas y externas). Los reportes de auditoria interna muestran que no se han emitido no conformidades en el período mencionado.
- Programa anual de inspecciones que incluye todas las áreas operativas del canal.
- Indice de desempeño ambiental corporativo

Mejora continua - Se verificó:

- Principales directrices para el establecimiento de proyectos de mejora establecidos por Dirección - Marco de referencia ==> Objetivos Estratégicos 2024
- Verificado el curso del aula virtual del Sistema de Gestión Ambiental del Canal de Panama (95% de avance)
- Reducción del impacto al medio ambiente y asegurar la sostenibilidad ambiental del Canal de Panama.

Conservar recursos hídrico. Usando modelo PVVA.

- Administración del Recurso Hídrico - Dashboard SIAS ==> Reporte del Indice de Desempeño Ambiental Corporativo (IDAC) (2023 = 80.70%)

Uso del Logo del LRQA y Marca de Acreditación UKAS - Se verificó su No Uso.

- pagina web
- tarjetas de presentación
- Información documentada del SGA
- Guía para la metodología de calculo e implementación del Indice de Desempeño Ambiental Corporativo (IDAC)

Gestión del cambio - Se verificó:

Información documentada para gestión del cambio - La información para la gestión del cambio no ha cambiado.

Los principales detonantes continuán siendo:

- Inclusión de nuevas actividades dentro del canal (por ejemplo - esclusas de Cocoli y Agua clara.
- Criterios para implementar gestión del cambio.
- Proyectos o cambios
- Propuesta de Plan de Gestión de Cambio (En revisión) - incluye áreas Operativas ubicadas en el Oceano Atlantico y el Oceano Pacifico
- Identificación de aspectos ambientales.
- Requerimientos legales.

Voz del cliente / quejas - Se verificó:

Quejas,denuncias y consultas ambientales recibidas por partes interesadas = Empresas, residentes de la cuenca

Quejas/denuncia/consulta por contaminación, tala, deforestación o cualquier otro evento que pueda afectar el recurso hídrico.

Tendencia 2021 = 34, 2022 = 25, 2023 = 27 YTD-2024 = 10.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Esclusa COCOLÍ. Gestión ambiental.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Edwin Muñoz. Ricardo Urriola		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Esclusa COCOLÍ. Gestión ambiental.

Tópicos verificados.

- Cambios desde la última visita.
- Descripción del proceso
    - Entradas y salidas.
    - Proveedores y clientes internos.
- Planificación del proceso
    - Aspectos Ambientales.
    - Determinación de significancia.
    - Controles operacionales.
    - Riesgos y oportunidades.
- Indicadores de desempeño.
- Mejoras del proceso.
- Recorrido en instalaciones para evaluar eficacia de controles.
    - Entrevista con el personal.
- Verificación de la comunicación de la política y objetivos del SGA.
    - Mecanismos de comunicación.

Cambios desde la última visita.

Maduración de los controles operacionales con interacción de otras áreas.
- Acceso a información de PTAR.
- Información de remolcadores.
- Acceso a procedimientos ambientales.
- Objetivos ambientales.

Se incluye la esclusa de COCOLI al alcance del certificado.
Estrategias de comunicación para mejorar el conocimiento del SGA.
Proyectos de mejora para la optimización del recurso hídrico.
- A través del reacondicionamiento de válvulas.

Nuevos prototipos del sistema de defensa en el proceso de esclusaje.
Total de empleados => 150 empleados en 4 turnos.
Total de empleados => 80 empleados efectivos.
Subcontratistas en esclusa
- Total de empleados subcontratados => 20 empleados.

División de Ingeniería responsable de contratistas.
Alcance del SGA en esclusa Mantenimiento / Operaciones.
- Total de edificios => 30 edificios.

Columna de vínculo para revisar el estatus de aspectos ambientales.

Información documentada verificada.

- PSGA-02. Procedimiento para la identificación de aspectos ambientales.
- Matriz de aspectos ambientales.
  - Entrada de buque.
  - Apertura de esclusa.
  - Tránsito de buques.
  - Salidas de buques.
  - Mantenimiento a esclusa.
  - Instalaciones.
- Objetivos de la Gestión Socioambiental => 4 objetivos.
- Criterios de evaluación significancia => mayor 3.5 es significativo.
- Resultados de emisiones a la atmósfera de remolcadores 2023.
- Resultados de análisis de calidad de agua en PTAR de remolcadores.
- Controles operacionales para situaciones de emergencias.

Desarrollo del proceso

- Objetivo => Operación de la Esclusa de COCOLÍ - Esclusaje COCOLÍ
- Alcance => Aplica a los talleres, operaciones, administración de la esclusa.

- Datos de entrada
  - Apertura de compuerta y válvulas.
- Desarrollo del proceso
  - Tránsito
  - Cámara baja
  - Cámara media
  - Cámara alta.
  - Esclusaje.
- Salidas del proceso.
  - Salida de buques.

Planificación del sistema de gestión

- Identificación de aspectos ambientales.
  - Matriz de aspectos ambientales.
- Evaluación de aspectos y determinación de significancia.
  - Situaciones identificadas
    - Condiciones normales
    - Condiciones anormales.
    - Situaciones de emergencia (SGCN).
  - Criterios de evaluación.
    - Cantidad
    - Frecuencia
    - Severidad
    - Alcance / extensión.
  - Determinación de significancia => 3.5 en adelante.

- Aspectos ambientales significativos.
  - Actualización de aspectos => agosto 27, 2024.
  - Total de aspectos ambientales significativos por cada etapa =>

- Controles operacionales.

Mantenimiento de equipos para evitar fugas.
Mantenimiento de remolcadores
Total de remolcadores en COCOLÍ => 32 remolcadores.
Charolas de contención para sustancias químicas.
Procedimiento de manejo de sustancias químicas
Manejo y disposición de residuos peligrosos.
Monitoreo de salinidad de agua.
Apertura de flujo de agua dulce para disminución de salinidad.
Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.
Requerimientos contractuales a Contratistas.

Riesgos y oportunidades.
Matriz de riesgos y oportunidades.
Riesgo => mezcla de cuerpos de agua.
Riesgo => incremento de agua salada en lago.
Riesgo => quejas de la comunidad.

Evidencia a contratista
Contratista => SERPINCO.
Contrato => CMCA-510184
Servicios => reemplazo de ductos de aire.
Especificaciones ambientales => verificadas.

Desempeño ambiental.
Política Ambiental.
Objetivos ambientales => 4 objetivos ambientales.
Indicadores y metas.

Recorrido en instalaciones.
Edificios de maquinaria => 14 edificios.
Edificios de mantenimiento => 1 edificio.
Almacén de repuestos => 1 edificio.
Planta de Tratamiento de Agua (PTAR) => 2 edificios.
Cuarto eléctrico => 1 edificio.
Generador => 1 edificio.
Tanque de almacenamiento de combustible => 1 edificio.
Monitoreo contra incendio => 4 edificios.
Caseta de trabajadores => 9 edificios.

Proyectos de mejora.
Total de proyectos => 3 proyectos.
Identificación de mejoras y beneficios.

Indicadores de desempeño.
Evaluación ambiental => 100%
Desempeño ambiental 2023 => 92%
Desempeño ambiental 2024 => en evaluación.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Esclusa COCOLÍ. Áreas operativas.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Luis Ruiz. Edwin Muñoz. Ricardo Urriola. Sabino Vargas. Carlos Sarria.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Esclusa COCOLÍ. Recorrido en áreas operativas, mantenimiento y almacén.

Tópicos verificados.

- Cambios desde la última visita.
- Descripción del proceso
    - Entradas y salidas.
    - Proveedores y clientes internos.
- Planificación del proceso
    - Aspectos Ambientales.
    - Determinación de significancia.
    - Controles operacionales.
    - Riesgos y oportunidades.
- Indicadores de desempeño.
- Mejoras del proceso.
- Recorrido en instalaciones para evaluar eficacia de controles.
    - Entrevista con el personal.
- Verificación de la comunicación de la política y objetivos del SGA.
    - Mecanismos de comunicación.

Recorrido en áreas operativas, almacenes y edificios de maquinaria.

Almacén de repuestos.

Identificación de aspectos ambientales.
Controles operacionales en el área.
Charolas de contención antiderrames.
Identificación de residuos peligrosos.
Hojas de datos de seguridad.
Entrevista con personal
Luis Ruiz.
Identificación de almacenamiento de sustancias químicas.
HI FLOW GROUT
Macilla para juntas.

Edificio contra incendio. FRR1.

Identificación de aspectos ambientales.

Controles operacionales en el área.
Control de consumo de agua.
Manejo de sustancias químicas.

Edificio de mantenimiento principal.
Identificación de aspectos ambientales.
Controles operacionales.
Charolas de contención de derrames.
Identificación de sustancias químicas.
Kit anti derrames.
Entrevista a personal.
Empleado => Sabino Vargas.
Posición => responsable de almacén de mantenimiento.
Tiempo como trabajador => 2 días.

Garita 1.
Identificación de aspectos ambientales.
Controles operacionales en el área.

Compuerta y nicho.
Incluir en la matriz de aspectos ambientales.
Incluir controles operacionales.
Trabajo por parte de contratistas
Contratista => ARITEC
Actividad => Pintado de compuerta.
Área de actividad => Compuerta 3.

Edificio de Maquinaria 2.
Identificación de aspectos ambientales.
Controles operacionales.
Trampas para residuos peligrosos => aceite.
Mantenimiento al área de equipo electrónico.
Uso de aceite biodegradable.

Edificio de Tina 6.
Identificación de aspectos ambientales.
Uso de aceite.
Energía eléctrica.
Consumo de agua.
Controles operacionales.
Trinchera de contención de derrames.

Edificio de empleados.
Identificación de aspectos ambientales.
Uso de energía eléctrica
Consumo de agua.
Generación de residuos sólidos urbanos.
Controles operacionales.
Consumo de agua.
Gestión de residuos.

Cuarto de Elevador.
- Identificación de aspectos ambientales.
  - Consumo de energía eléctrica.
- Controles operacionales.
  - Por actividades de emergencias.
    - Emergencia => falla de elevador.
    - Teléfono de emergencias.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. PTAR 2.
- Contratista de administración de PTAR => BAQUIMI, S.A.
- Evaluación de bitácora de resultados de análisis de agua diaria.
  - Purga de lodos.
  - Limpieza.
  - Resultados de calidad de agua.
- Entrevista a personal.
  - Empleado => Carlos Sarria.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Esclusa Agua Clara. Gestión Ambiental.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Adrián Duarte.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Esclusa Agua Clara. Gestión Ambiental.

Tópicos verificados.
- Cambios desde la última visita.
- Descripción del proceso
  - Entradas y salidas.
  - Proveedores y clientes internos.
- Planificación del proceso
  - Aspectos Ambientales.
  - Determinación de significancia.
  - Controles operacionales.
  - Riesgos y oportunidades.
- Indicadores de desempeño.
- Mejoras del proceso.

- Recorrido en instalaciones para evaluar eficacia de controles.
    - Entrevista con el personal.
- Verificación de la comunicación de la política y objetivos del SGA.
    - Mecanismos de comunicación.

Contexto de la Esclusa Agua Clara.
- Unidades de mantenimiento.
    - OMEAC-COMP.
    - OMEAC-ECI
    - OMEAC-AUX
- 76 válvulas de control para el sistema operativo.
    - Controles de flujo de agua.
- Sistema de control de operación de compuertas y válvulas.
- Detección de embarcaciones.
- Sistema de equipos auxiliares.
- Operación del generador y tanque de combustible.

Cambios desde la última visita.
- Colocación de bandejas de contención de grasa de cables de compuertas.
- Implementación de depósitos de puntos limpios de recolección.
- Compra de aceites hidráulicos biodegradables.
- Organización y limpieza de las áreas de almacenamiento.
- Comunicación de política / normas ambientales / aspectos.
- Inicio de kits de control para derrames en MRB1 / MRB2 / MRB3/ MRB4.
- Delimitación de áreas de almacenamiento.
- Instalación de sensores de salinidad en Esclusas Neo y Tinas.
- Disminución de fuga de agua en compuerta de 38 GPM a 18 GPM.

Información documentada verificada.
- Presentación de Esclusa Agua Clara
- Estructura orgánica.
- Edificio con generador y tanque de combustible.
- Acciones de mejora de gestión ambiental.
- Plan de respuesta ante emergencias.
- Incidente de contratista ECO KLEAN.
    - Derrame de aceite.
    - Plan de acciones de atención.
- Matriz de aspectos ambientales.

Desarrollo del proceso.

Objetivo => Operación de la Esclusa de Agua Clara.
Alcance => Aplica a los talleres, operaciones, administración de la esclusa.

- Datos de entrada
    - Apertura de compuerta y válvulas.
- Desarrollo del proceso
    - Tránsito
    - Cámara baja
    - Cámara media

Cámara alta.
Esclusaje.
Salidas del proceso.
Salida de buques.

Planificación del sistema de gestión
Identificación de aspectos ambientales.
Matriz de aspectos ambientales.
Evaluación de aspectos y determinación de significancia.
Entrada => 5 aspectos significativos.
Compuerta y válvulas => 3 AAS.
Tránsito de buque => 2 AAS.
Salida => 1 AAS.
Mantenimiento => 2 AAS.
Instalaciones e infraestructura => 3 AAS.

Aspectos ambientales significativos
Consumo de agua.
Agotamiento de recursos no renovables.
Intrusión salina.
Consumo de energía eléctrica.

Controles operacionales.
Contratos de contratistas.
Trabajo de mantenimiento AF24
OMEAC-COMP => 507 órdenes de mantenimiento.
OMEAC-ECI => 257 órdenes de mantenimiento.
OMEAC-AUX => 475 órdenes de mantenimiento.

Bitácora de manejo y disposición de residuos. 2024.
Contrato de contratista para disposición de residuos peligrosos.
REL521110OPE.
SR 1109417.
SR 1124274.

Contratista para la disposición de residuos peligrosos => ECOKLEAN.
Mantenimiento a separadores de agua y aceite.
Plan de respuesta ante emergencia.
Información de resultados de emisiones de remolcadores.
Informe de resultados de PTAR remolcadores / tierra.
Total de PTAR en Esclusa
Adiestramiento a personal sobre normativas ambientales.
Riesgos y oportunidades.
Riesgo => resultados de emisiones a la atmósfera por remolcadores.
Riesgo => resultados de emisiones de fuentes móviles.
Riesgo => resultados de análisis de agua por PTAR.

Desempeño ambiental.
Política Ambiental
Última actualización => abril 2022.

Mecanismos de difusión.
Cuadros en áreas.
Página web.
Adiestramiento al personal.

Objetivos ambientales.
Total de objetivos => 4 objetivos socio ambientales.
Establecimiento de metas
Establecimiento de indicadores.
Nivel de cumplimiento de parte de la Esclusa.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Esclusa Agua Clara. Recorrido en áreas operativas.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Adrían Duarte.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Esclusa Agua Clara. Área operativa.

Tópicos verificados.
- Cambios desde la última visita.
- Descripción del proceso
  - Entradas y salidas.
  - Proveedores y clientes internos.
- Planificación del proceso
  - Aspectos Ambientales.
  - Determinación de significancia.
  - Controles operacionales.
  - Riesgos y oportunidades.
- Indicadores de desempeño.
- Mejoras del proceso.
- Recorrido en instalaciones para evaluar eficacia de controles.
  - Entrevista con el personal.
- Verificación de la comunicación de la política y objetivos del SGA.
  - Mecanismos de comunicación.

Edificios de Esclusa Agua Clara.
Maquinaria lado Isla => 4

Maquinaría lado continente => 4
Edificios de tina => 6
Taller de mantenimiento => 1
Almacén de repuestos => 1
Garitas => 3
Edificio de empleados => 8
PTAR => 2 plantas.
Cuarto de generadores => 1
Sistema de protección contra incendio => 4

Cambios desde la última visita.

Mejoras en la implementación de controles operacionales.
Difusión de las matrices de aspectos ambientales con el personal de las áreas.
Mejoras en la interacción entre diferentes responsables de departamentos.
Eficacia en la implementación de controles operacionales.

Información documentada verificada.

Matrices de aspectos ambientales en la muestra de edificios.
Controles operacionales en condiciones:
Normales
Anormales
Emergencia.
Hoja de datos de seguridad de sustancias químicas.

Recorrido en áreas operativas.

Edificio de mantenimiento.
Publicación en el área.
Política ambiental.
Matriz de aspectos ambientales.
Aspectos ambientales evaluados
- Uso de energía.
- Consumo de agua.
Incluir otros aspectos como los que se encuentran en el almacén.

Almacén de repuestos del edificio de mantenimiento.
Responsable => Roberto Rodríguez.
Entrevista con personal
Política ambiental.
Aspectos ambientales.
Controles operacionales.
Manejo de sustancias químicas.
Hoja de datos de seguridad.
Plan de respuesta ante emergencias.

Edificio de maquinaria 2.
Publicación de matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 7 aspectos.
Ninguno significativo.
Implementación de controles operacionales.
Charolas de contención

Equipo de respuesta ante emergencia
Material absorbente

Edificio de maquinaria 6.
Publicación de matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 7 aspectos.
Total de aspectos significativos => 0 aspectos.
Controles operacionales.
Cálculo de huella de carbono.
Controles de respuesta ante emergencias.

Edificio de Tina 2.
Matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 1 aspecto.
Controles operacionales.
Decreto ejecutivo No. 100 de octubre 20, 2020.
Programa “reduce tu huella de carbono”.
Incluir el aspecto ambiental de consumo de aceite.

Planta de tratamiento de agua PTAR 1.
Servicio => concesión a externo.
Matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 3 aspectos ambientales.
Total de significativos => 1 AAS.
Controles operacionales.
Mantenimiento a la PTAR.
Monitoreo de la calidad del agua.

Edificios de empleados.
Matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 2 aspectos.
Total de aspectos significativos => 1 AAS.
Controles operacionales.
Mantenimiento a la red de alcantarillado.
Consumo de energía.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Información documentada. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Maximiliano Espinosa, Tomas Edghill		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos verificados:

Eficacia de los controles operacionales para asegurar que la documentación del SGA se mantiene vigente y actualizada y que el tiempo de retención de los registros cumple con los requerimientos legales

Información Documentada: Share Point

Evidencia:

- Documentación del sistema SGA en Share Point
- Actualización de documentos se envía aviso a todo el personal vía correo electrónico.
- Resoluciones administrativas para aprobar guías normas y manuales.
- Proceso de generación y eliminación de documentación del SGA. (Norma 2610 HIP XXX Calidad de Suelos - cancelada).
- Verificada la gestión de los tiempos de retención de los registros del SGA - (20 Años)

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Riesgos y Oprtunidades. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Enrique , Anabiebth Morales (Especialista en Protección Ambiental), Enrique Ho (Analista de Riesgos y Controles Financieros).		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Análisis de riesgo operativo y ambiental.

- Riesgos que impactan financieramente y a la imagen del la ACP.

- Año Fiscal 01 octubre 2023 - 30 septiembre 2024.

- Análisis de sostenibilidad ambiental.

- Descarbonización del canal - reducir huella de carbono. Se influye con las Navieras que los Buques utilicen combustibles mas amigables con el ambiente y maquinas mas eficiente - se otorgan incentivos por estos temas

- Asegurar el agua potable para consumo humano, para resolver el riesgo que representa el crecimiento de los asentamientos humanos en la cuenca.

- Análisis del cambio climático en la operación del canal (reducción de agua de lluvia)

- Programas socio ambientales para mantener una sinergia con los pobladores de la cuenca para su protección. Uso responsable del suelo y cuidado del agua.

- Análisis de riesgos anual - Programa de inspecciones en cuenca, Inspecciones de compatibilidad.

- Plataforma ESG Suite - Riesgos Corporativos ==> Inventario de riesgos AF 2023, AF2024 (ciclo de vida: Administración del Recurso Hidrico)

- Procesos críticos definen estructura + macro procesos + procesos + áreas/dependencia

- Objetivos estratégicos = 8. Objetivo # 5 apunta específicamente a asegurar la disponibilidad en volumen y calidad de agua para la operación del canal y para consumo humano.

- Verificado tablero de mando riesgos corporativos y de proyectos 2024 - detalle de los riesgos según nivel residual - (3 riesgos de alto riesgo identificados)

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Aspectos ambientales / controles. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Wendy Rangel, Maximiliano Espinosa, Liriethe Perez , Elvis Franceschi		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Aspectos Ambientales HQ.

La metodología para realizar la identificación de Aspectos e Impactos ambientales de Procesos, Actividades y Servicio (Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C) se mantiene sin cambios a través del PSGA-02 Rev.Q del 7 de Agosto 2024.
- Procedimiento define claramente Roles y Responsabilidades.
- Procedimiento define los criterios para la determinación de aspectos ambientales - Cantidad, Frecuencias, Severidad y alcance - Tabla 1: Criterios de significancia - Significancia de Aspectos e Impactos Ambientales
- Verificada la Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales del Edifico Administrativo # 560, Corozal Oeste Versión 0.
- Aspectos ambientales identificados continúan siendo: emisiones de unidades móviles (5 equipos de transporte), agua hidrosanitaria, consumo de agua, consumo de energía eléctrica

- Solo se determino como significativo el aspecto. Vertimiento de aguas residuales domesticas al alcantarillado del complejo de Conozal.Control operacional: Solo se utilizan Quimicos biodegradables
- Y, como no significativos = 14 -desde ciclo de vida se cuenta con - Programa de reciclajes corporativos (cartón, metal, residuos electrónicos)
- Total de aspectos 15
- Uso de energía eléctrica 75% proviene de fuentes verdes (energía hidráulica y fotovoltaica en baja escala).
- Planes de desalojo/ evaluación, brigada de seguridad, extintores disponibles, personal capacitado en uso de extintores, inspecciones periódicas de extintores, estación propia de bomberos
- Todo personal esta capacitado en RCP y se actualiza cada 2 años.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Compras / gestión de contratistas. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Miguel Almengor (INRC), Virgilio Mirones (Ingeniero Civil IN-RC), Carlos Sánchez, Luis Alvarado, Jaime Ceballos INRC), Liriethe Perez, Yamileth Arauz, Elvis Franceschi, Maximiliano Espinosa.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos Verificados:

Eficacia de la planeación y control ambiental de contratistas, proveedores y visitantes que ingresan a las instalaciones de la Autoridad del Canal de Panamá a realizar servicios de: Obra Civil, Mantenimiento.

Información Documentada Verificada: Procedimiento para Compras + Requerimientos de acceso a planta para contratistas y proveedores, Sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos, Lista de requisitos de Ingreso a las instalaciones a Contratistas, Proveedores y/o visitantes & Términos y Condiciones (anexo de las ordenes de compra que incluye temas ambientales).

Evidencia:

- Verificado el Manual de Evaluación Técnica.
- Especificaciones de contrato incluyes temas ambientales.
- Sección 0157 20 Protección ambiental - contratista es requerido su plan de manejo ambiental (PMA)
- Reunión de inicio entre personal de la ACP y el contratista antes de iniciar obra.
- La Unidad de Cumplimiento Ambiental proporciona inducción ambiental al personal clave y todo personal que estará en obra del contratista.
- Hoja de presentación de recursos: Revisiones de equipo, lista de materiales autorizados, actividades prohibidas, control de residuos(etiquetado), manejo de derrame (tarimas con 110% de capacidad del contenedor).
- Conferencia de pre - construcción
- De manera bi semanal el contratista debe de entregar reporte de gestión ambiental. Reporte bisemanal del 03 -15 Junio 2024 (01-06-24).
- Listado de materiales peligrosos es aprobada por el ACP - Verificado contrato 525672 + CMCA-493374 Orden y Aseo en la Línea de agua Potable
- Reporte fotográfico de conservación de fauna.
- Contratista debe sacar todos los días de la ACP los residuos generados al relleno sanitario de la ciudad. Se checa lo que sale vs lo que se recibe).
- Programas de reforestación llevado a cabo por los contratistas.
- Cascos de protección incluyen una etiqueta por ambos costados la palabra "Contratista" y vehículo rotulados con el nombre del contratista.
- Proyectos de reforestación y agricultura es manejada por la ACP.=> Las principales reglas son: No uso de combustibles, toda la herramienta es manual. Si se requiere el uso de químicos, el ACP define los tipos y cantidades (fertilizantes). Contrato: SCO-529084-HS
- Cero quejas recibidas por la comunidad relacionadas con las actividades realizadas por los contratistas.
- Identificación oficial o gafete de su compañía, tarjeta de inducción de seguridad vigente otorgada por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Ingreso de sustancias químicas. No deben de verterse materiales ni sustancias químicas a drenajes ni canales

de la instalación.
- La administración de los residuos generados corre a cuenta del contratista.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Requisitos legales / evaluación de cumplimiento. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Tomas Edghill, Maximiliano Espinosa, Yafa Melamed, Maximiliano Espinosa.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Requerimientos legales / evaluación de cumplimiento.

Verificación de la eficacia de los controles establecidos para asegurar la identificación de los requisitos legales y el cumplimiento de obligaciones.

Verificado el Listado de Requisitos Legales y Otros Requisitos.del 16 de Agosto 2024 + Procedimiento de Identificación y Evaluación de Requisitos Legales y Otros requisitos (PSGA-03 Revision 0 de Agosto/2024)

Actualización de los requisitos legales - Revisión semanal de anteproyectos de Ley y Publicaciones en Gaceta Oficial. La revisión del listado se hace de manera bi-anual.

Requisitos legales - son los requisitos legales de la Republica de Panamá: Constitución Política de la Republica de Panamá titulo constitucional XIV + Legislación Nacional (ley 19 Ley Orgánica de la ACP, Reglamentos de la ACP Acuerdos # 6 , 8, 12, Directrices - ACP-AD-2000-04, ACP-AD-2019-15, AD-2023-02 (manejo de las cotas de los lagos de Gatun) + Manuales + Normas Ambientales 2610 HIP11 Descarga de efluentes y metodología para su verificación (directrices + Acuerdo # 116, Acuerdo 360), 2610 HIP107 Manejo de desechos sólidos + Decreto ejecutivo # 34

Otros Requisitos total identificados = 11: Ejemplos verificados ==> Acuerdos de prestación de servicios internos del 1 de Oct 2028 + Convenio de cooperación entre ACP-MINSA para los acueductos rurales de la cuenca del Canal de Panamá (2022), Acuerdo de adhesión de la ACP al convenio Alianza para el millón de Hectáreas Reforestadas".

Otros documentos de Referencia: Leyes o normas de Referencia por ejemplo Acuerdo de Paris.

Manual para el manejo de materiales y desecho versión 2019.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Gestión Ambiental de la Unidad de Cumplimiento Ambiental ACP. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Luis Castañeda .		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos verificados.

Presentación de la Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C)

Organigrama de la Unidad de Cumplimiento Ambiental (total del equipo = 45).

- Equipo de políticas y evaluación ambiental HI-CP (9)
    - Integra la variable ambiental en la formulación, diseño y gestión de proyectos en áreas operativas.
    - Se verifico reporte grafico de tendencias de Solicitudes de Evaluaciones Ambientales de HI-C por año (periodo analizado 2019 - 2023).
    - Normativa ambiental revisión y actualización.
    - Permisos de compatibilidad
    - Programa de capacitación ambiental corporativo (por ejemplo: inducciones ambientales a contratistas, inducciones ambientales a personal de equipos flotantes)

- Equipo de seguimiento ambiental HI-CS (14)
    - Prepara y ejecuta inspecciones, evaluaciones que describen la aplicación y eficiencia de las medidas de manejo ambiental de las actividades realizadas en las areas de responsabilidad de la ACP: Seguimiento y vigilancia a ocupaciones en área de cota 100 pies y 260 pies + Seguimiento de proyectos a terceros en la CHCP, Atención de quejas, consultas y reclamos. Monitoreo de calidad de aire y emisiones (CO, CO2, NOX, SO2 y Material Particulado). Monitoreo anual de fuentes fijas y moviles (vehiculos, Termoelectrica y Remolcadores)

- Equipo de análisis de calidad ambiental HI-CA (18) - Pruebas de calidad de agua: naturales y las generadas por las plantas potabilizadoras y aguas residuales de los cuerpos de agua en la Cuenca + HI-CA Matrices de Trabajo + Indicadores biológicos (uso de macro invertebrados acuáticos como indicadores biológicos de calidad de agua)

Política Ambiental de Abril 2022
Areas de Responsabilidad((alcance):
Cuenca tradicional 3435Km2

Cuenca Ley 44 (ROR +ROC) 5528 Km2
Territorio Adicional 2092 Km2

Verificadas las responsabilidades de la Unidad. Implementar Políticas + Mantener SGA + Revisar las normas ambientales + Medir y analizar una amplia gama de características ambientales (calidad de agua, sedimentos y efluentes de la Operación) + Evaluar y emitir opiniones para la aprobación de Estudios de impacto ambiental + Evaluar e Inspeccionar las actividades en la cuenca del Canal.

Factor mas critico a controlar en la ACP es el nivel máximo de salinidad del agua del canal (Intrusión salina en plantas potabilizadoras < 0.45).

Adecuación de los recursos: Presupuestos (Incluyen personal y equipamiento.

Análisis mensual estadístico se presenta a la Administración de ACP.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Recursos Humanos / competencias. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Nadia Aleman (Adquisicion de Talento) , Lindsay Tang (Desarrollo Organizacional - especialista en desarrollo), Georgina Wells (Gerente de Capital Humano - Desarrollo Institucional. Lindsay Tang		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Recursos Humanos / competencia.

Eficacia de los controles establecidos para asegurar el cumplimiento de manera eficaz de los temas relacionados con la Competencia y Toma de Conciencia Ambiental del personal.

Cambios desde la última visita: Sin cambios reportados en la mecánica de operación

- ACP se rige por sistema de méritos - procesos competitivos. (demostración de habilidad y competencia por un puesto) - Ley 19 contenida en la Constitución Política de la Republica de Panama.

- Descripciones de puestos para posición de trabajo de la ACP & # de Puesto - Nivel competitivo de los puestos.

- Puesto muestreado # 320242 - Especialista en protección ambiental + Nivel Competitivo código ocupacional NM-00280-002 + Informe de clasificación del puesto.

- Puesto muestreado # 500789, 501208, 501368 - Oficial de dragas - No incluye temas relacionados con el SGA

- Puesto Muestreado # 432731 - Supervisor Ingeniero Interdisciplinarion para el Equipo de Ingeniería Industrial

- Verificado Programa de Liderazgo - 149 terminaron el curso en 2023/2024: Contenido ==> Liderazgo + Marco Legal + Gestión + Negocio (Sostenibilidad). ==> Dirigido a Supervisores, Líderes, Capataces.

Información documentada verificada: Procedimiento de competencia, concientización y capacitación + Descripción de perfil de puestos + FMT-7.2-11. Matriz de capacitación + FMT-7.2-05. Programa anual de capacitación.

Identificación de necesidades de competencias para el SGA:

- Nuevo personal operativo - primer mes en entrenamiento (teórico y practico). Nivel de rotación actual ~ 9 - 11% mensual y ausentismo ~ 10% mensual. Estrategia implementada para minimizas impactos - plantilla de respaldo y pago de tiempo extra).

- Entrenamiento especifico en el uso y manejo de sustancias químicas (para operadores que lo realizan), identificación y separación de los residuos generados, buen uso de los recursos, conocimiento de política ambiental y objetivos ambientales, los controles operacionales vigentes, entendimiento de los pictogramas, entendimiento de las hojas de seguridad de sustancias químicas, uso del EPP.

- Verificada la eficacia de las acciones para asegurar competencia de todos los trabajadores en aras de reducir retrabajo y merma, para reducir el consumo de agua, reducir la generación de aguas residuales, reducir el consumo de trapos contaminados, energía eléctrica y reducir emisiones de CO2.

- Conocimiento de: Política ambiental, manejo de sustancias químicas (para operadores que lo realizan), practicas del buen uso de los recursos, manejo de los residuos generados y su disposición, entendimiento de colores de los
contenedores.

- Planes de desarrollo para personal actual incluyen el conocimiento de los aspectos ambientales de la nueva posición de trabajo.

- Elaboración del programa de competencia Datos de entrada: Resultados de revisión gerencial, resultados de auditorias, cambios en procesos, cambios de sustancias químicas, estatus de las acciones correctivas y quejas de partes interesadas.

- Identificación de aspectos ambientales - Matriz de aspectos ambientales: Consumo de agua + Consumo de energía eléctrica + Generación de Residuos Sólidos Urbanos + Generación de Residuos de Manejo Especial. .

- Controles operacionales: Control de consumo de energía (apagar equipos e iluminación cuando no estén en uso) + Promoción sobre el cuidado de energía + Inspección de instalaciones eléctricas.

Toma de conciencia.

Verificadas las estrategias de información utilizadas para hacer consciente a todo el personal acerca del cuidado del ambiente incluyendo la identificación y separación de residuos no peligrosos y peligrosos.

Verificado índice de desempeño corporativo por empleado incluye temas ambientales (solo horas de capacitación).

Proyecto en proceso: Desempeño ambiental corporativo (IDAC) incluye los factores: Talento (Política ambiental visible, responsables del área se comunican la política y normas, Inducciones del SGA) + Recursos (Mejora de las instalaciones + Participación del Personal) + Procesos (Inspecciones ambientales 20% cumplimiento de normas ambientales + emergencias + corrección de hallazgos). Prueba piloto incluyo 22 de 25 áreas con 103 inspecciones Atlantico y Pacifico). IADC - AF23 = 81%.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Comunicación Interna y Externa (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Lisbeth Chillambo (Especialista Interdisciplinario en Ciencias Sociales), Miroslava Herrera (Especialista en Información Corporativa)		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos verificados.

Eficacia de los controles operacionales para asegurar una comunicación eficaz con todas las partes interesadas identificadas en el SGA.

Información Documentada: Procedimiento para comunicación GP14, revisión 9. del 12 de Agosto 2022

Evidencia:

El procedimiento establece los lineamientos y las actividades que permitan una eficaz comunicación en los diferentes niveles de la Autoridad del Canal de Panamá y con las partes interesadas en asuntos relacionados con calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

El alcance incluye la comunicación interna y externa (en base a GP14F02).

Comunicaciones de la Autoridad del Canal de Panamá con sus partes interesadas tanto internas como externas.

Medios de comunicación interna:

- Noticanal
- Tu canal informa(grupo de whatapp) ==> Revista interna del colaborador canalero que se publica mensualmente.
- Murales

- Boletín de la Biblioteca del Canal (bi - mensualmente)
- Atención de conferencias de prensa
- Revista Institucional El Faro - Fondo y actualidad del canal.
- Casa espacio canal dirigido a niños acerca del cuidado del agua
- Info canal de Panama - se da respuestas a consultas sobre el Canal
- Quejas y denuncias ambientales (por ejemplo: efluentes, tala) administrada por la Unidad de cumplimiento ambiental
- Línea telefónica gratuita para reportar quejas/denuncias.
- Ejemplo verificado de contrato: Requisitos sociales - Proyecto en licitación del Vado de Boqueron Abajo
- Contrato en ejecución - Licitación 196964 - Diseño y Construcción de ampliación y mejora a la planta potabilizadora de Mendoza
- Vicepresidencia corporativa - realizan la comunicación con las otras Instituciones del Estado.

La lista incluye: Que comunicar, como comunicar, a quien se comunica, Tipo de Comunicación . Cuando comunicar, responsable de la comunicación, evidencia de la comunicacion

Que Comunicar.

- Políticas de calidad, seguridad y ambiental - Inducción, lonas, pagina web
- Objetivos generales, seguridad y ambiental - Inducción , carteles, juntas en areas
- Controles Operacionales - Capacitaciones, juntas de área, pizarrones
- Resultados de auditorias
- Cambios - Juntas de comunicación
- Aspectos ambientales significativos - pizarrones y juntas gerenciales
- Revisión de cambios - Juntas de revisión de cambios
- Plan de emergencia - Juntas informativas
- Plan de contingencia en caso de paro en Canal de Panama - Juntas informativas
- Inducción de medio ambiente - capacitación
- Accidentes ambientales - Informes de hechos (accidentes)
- Nivel de cumplimiento legal - reporte & junta gerencial
- Desempeño ambiental - Junta Gerencial & Dependencias Gubernamentales

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) no es (son) conforme(s) y se notificó una no conformidad.

Auditoría de:	Gestión y protección de la Cuenca - (Parte 1) - (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental); Andy Perez (Especialista en Protección Ambiental), Marilyn Dieguez (Especialista en Protección Ambiental), Raúl Rivera (Supervisor del equipo de vigilancia y monitoreo).		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Proceso de gestión del manejo de cuenca.

Tópicos verificados: La eficacia de los controles establecidos de Gestión Ambiental en el Canal de Panamá, para asegurar la sustentabilidad del recurso hídrico con un enfoque del desarrollo socio económico-

Información documentada:

Evidencia:

Evaluación y seguimiento ambiental en cuenca (Presentación 2024)

Verificadas las áreas de de responsabilidad de la CHCP

Verificados ejemplos de las evaluaciones de proyectos solicitados (2033/2024 = 63), las aprobaciones requieren de inspecciones en campo. Registros de inspecciones de extracción de agua cruda por contrato, las inspecciones se realizan de manera anual-

Verificada la metodología para la evaluación y seguimiento de instrumentos ambientales (EsIA) o (PAMAs) de empresas dentro de la CHCP

Verificada la ejecución de Estudios ambientales (EsIA) - en base a decreto 1 del 1 de Marzo del 2023

Verificados informes de Inspección en la cuenca hidrográfica (Verificado reporte de 2024) por cada contrato de las empresas de extracción

Análisis de los problemas mas recurrente detectados en las inspecciones - Control de erosión & falta de kits antiderrames.

Contrato de autorización de agua cruda - # AGUA-23-006 - cliente Petrogas, S.A. vigente hasta el 19 de Marzo del 2028

Vigilancia de la Calidad del Agua. - Programa de vigilancia y seguimiento de la calidad del agua en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá

Indicadores Operativos: E. g. Índice de calidad de Agua Global (ICAg).

Unidad en proceso de acreditación ISO17025.

Ley Orgánica del Canal de Panamá - marco de referencia para realizar las actividades realizadas para asegurar la calidad del agua.

- Riesgos asociados a la calidad del agua: Vegetación acuática + contaminación proveniente de asentamientos humanos y actividades productivas (aguas residuales y basura) + Deterioro causado por la actividad minera + Deterioro causado por actividades industriales / (cementeras, etc.) + Nutrientes en el agua/(eutroficacion, presencia de cianobacterias).

Verificado el equipo de análisis de calidad del agua - Programa de Vigilancia y seguimiento de la calidad del agua - (PVSCA). 24/7* 365 dias del año.

1.- 40 estaciones en la cuenca donde se colectan 63 muestras mensuales y se analizan entre 23 a 26 parámetros (e.g. transparencia, clorofila)
2.- Cálculo del índice de calidad global (ICAg - 9 parámetros) - El resultado se reporta a la Administración de la ACP.

Verificados los equipos de análisis de calidad ambiental.

Índices de calidad (ICA) incluyen los parámetros: OD, DBO5, E.coli, P-PO4, N-NO3, pH, T, NTU & ST. tendencia ICA 2021: Excelente = 3% Medio = 4% y Bueno =93% --- 2022: Excelente = 8% Medio = 7% y Bueno = 85%

Los análisis de aguas sentinas de remolcadores y aguas oleosas en tierra son realizadas por Laboratorios Externos, par evitar contaminación cruzada con los análisis de aguas naturales.

Proyectos mas importantes en curso:

1.- Nuevo edificio de laboratorio (consolidación y adecuación de laboratorios de calidad de agua en cumplimiento con criterios para acreditación ISO17025).
2.- Remodelación del Laboratorio en la Potabilizadora de Monte Esperanza.

Verificada la App (WRDB) - Water Resources Data Base - Sistema para el manejo de la caldiad del agua.

EQUIPO DE VIGILANCIA Y MONITOREO (HIS - VM) . División de Sostenibilidad Socioambiental (HIS)

Objetivos:
Monitorear y vigilar el estado de la cobertura boscosa y el uso del suelo de la cuenca hidrográfica de Canal de Panamá.
Establecer un sistema de alerta temprana de incendio
- Implementar el programa de protección de bosques en predios y fincas privadas ubicadas en la cuenca del canal, mediante PSA

FUNCIONES:

- Generar mapa de cobertura boscosa y uso del suelo de la cuenca del canal.
- Realizar actividades periódicas de monitoreo y vigilancia de la cuenca (imágenes de satélites, helicóptero, drones e inspección en campo).
- Atender denuncias y quejas por tala y quema.

Verificados los Programas que se desarrollan en cuenca.

- Programa muestreado: Vigilancia y conservación de bosques mediante pagos por servicios ambientales ==> Incentivo económico: 130 $/has/año == superficie protegida 6150 Has.
- Programa de detección de cambios en la cobertura boscosa a través de imágenes de radar (Sentinel).
- Programa de sobrevuelos con drones para vigilar y monitorear tala y quema clandestina
- Programa de atención a las denuncias de tala y quema

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Respuesta ante emergencias. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Octavio D'meza (Supervisor para Contingencias Ambientales - OPP), Aida Duran, Anabieth Morales, Maximiliano Espinosa, Carolyn Franco		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos verificados.

Eficacia del Plan de respuesta a emergencias y del Plan de Contingencias ambientales

Información Documentada: Organigrama

Evidencia:

División de preparación y respuesta a emergencias.

Canal de Panamá tiene sus propios bomberos, no hay brigadas formadas por empleados por temas legales (sindicato).

Acuerdo de ayuda mutua con los bomberos de la Cd. de Panamá.

Contingencias declaradas: Desastres naturales (inundaciones y Sequías), derrame de hidrocarburos de gran magnitud, gases toxicos, emergencias radiológicas.

Activación de una crisis (interrupción de mas de 8 horas de operación del canal).

Acuerdos con gobierno de USA para atender emergencia de derrames de hidrocarburos, emergencias radiológicas, gases (natural y LP).

Control de derrames: Dos tipos - Derrames de hidrocarburos por buques y derrames químicos (equipo de OPP)

OBJETIVOS PRINCIPALES

- Mantener salud e integridad del personal
- Mantener el canal operando
- Mantener imagen

- Areas especificas establecidas para segregar y conservar temporalmente los residuos generados
- 2 simulacros no anunciados al año (cubriendo atlántico y pacifico)
- 2 simulacros anunciados también anuales.
- Un ejercicio de notificación con aliados estratégicos (USA)
- Paquete de cursos de entrenamiento - Limpieza de manglares, aplicación de dispersantes, diseño de ejercicios (simulacros)
- Evaluación del accidente con un buque en esclusa de Miraflores (apertura de un tanque de combustible)- lecciones aprendidas.
- Inventario de equipos para asegurar disponibilidad de éstos. (Mantenimiento)
- Matriz (OPRC-2 realizado) escalonada de cursos
- Matriz especializada por oficios.
- Programa de ejercicios de derrames de hidrocarburos para el año fiscal 2024.
- Mapa para el plan de contingencias - Escenarios
- Verificado simulacro - 25 de Abril 2024 (anunciado) - Prueba de unidad de potencia Lamor, bomba de tornillo y descarga a tanque de almacenamiento

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Gestión y Protección de la Cuenca (parte 2) (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Alejandro Figueroa (Restauracion Ambiental), Beatriz González, Liriethe Pérez, Carolyn Franco, Noel Trejos (especialista en Protección Ambiental), Elvis Franceschi.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Programas que desarrolla la División de Sostenibilidad Socioambiental en la Cuenca.

Marco de referencia - Política Ambiental de la ACP.

- Verificados programas de restauración y emprendimiento verde, educación ambiental y plataformas - Reporte de Agosto 2024 - Gestión socio ambiental en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá.
- Restablecimiento de Ley 44 de 1999 - Limites de la cuenca - 552761 hectáreas = 33% del territorio de la Republica de Panamá.
- Constitución Política de Panamá - Título XIV articulo 316 - a la ACP le corresponde la responsabilidad por la administración y uso de la cuenca hidrográfica.
- Verificado el modelo de desarrollo sostenible de la cuenca hidrográfica del canal de Panamá ==> Dimensiones de Sostenibilidad - Factores: Económico, social, política institucional, cultural, ambiental
- Verificadas las regiones de trabajo - Distribución territorial - Regiones de trabajo (regiones hídricas)==> 6 consejos consultivos y 27 comités locales.
- Verificado reporte de abordaje para la Gestión integrada de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá: Articular + acordar + fortalecer + ejecutar + Gobernanza del Agua. ==> 154 comunidades impactadas - Población beneficiada = 3206.
- Verificados los principales programas para la gestión socio ambiental: Catastro y Titulación (52% de la cuenca catastrada) + Educación y cultura ambiental (106,158 estudiantes sensibilizados) + Fortalecimiento de actores locales + coordinación interinstitucional, vigilancia y monitoreo, incentivos económicos ambientales, negocios verdes (Compañia - Cuencafé) y emprendedurismo.

PROGRAMA DE INCENTIVOS ECONÓMICOS AMBIENTALES (PIEA) en la Hidrografica del Canal de Panamá

OBJETIVOS
1.- Proteger el recurso hídrico
2.- Uso adecuado de la tierra y perfeccionamieno de las técnicas agropecuarias.
3 - Mejoramiento de los ingresos de la población campesina.
4.- Actividades agropecuarias ambientalmente sostenibles
5.- Proteger los bosques existentes
6.- Establecer coberturas vegetales protectoras

2000 a 2008 - Fase I - Reforestación

Estatus de los Programas

Reforestación para la conservación - 1396 hectáreas - convertir áreas invadidas con paja blanca en áreas boscosas.para la conservación.
Restauración y control de erosión (fincas piñeras) - Establecimiento de 18 Km de barreras vivas - 34 fincas de piña + Establecimiento de corredores y restauración de áreas alteradas 263 hectaras-51 familias beneficiadas.
Plantaciones Forestales Comerciales - 631.77 hectáreas + Manejo silvicola: ronda cortafuegos, PMP, limpiezas, raleos.
Enriquecimiento de matorrales - 375 hectáreas - 53 familias beneficiadas.
Agronegocios - Procesamiento de café (Tostado y Molido)
Silvopastoril - 4986 hectáreas - 541 familias beneficiadas. - uso de cercas vivas, establecimiento de pasto mejorado, uso de bancos forrajeros.
Producción familiar sostenible - 469 familias y 20 comunidades beneficiadas. (Generar productos para auto consumo: Agrícolas + Avícola + Conservación de suelo y agua (barreras vivas o muertas, abonos organicos, rotación de cultivos).

Agroforestería - 3744 hectáreas - 1700 familias beneficiadas.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

---

04. Detalles de la próxima visita

Tema(s) para la próxima visita
Mantenimiento 1. Realizar la visita de mantenimiento 1 de acuerdo con los objetivos previamente acordados con el cliente, evaluar la eficacia del sistema de gestión ambiental y continuar con su ciclo de certificación.

Norma(s) / Esquema(s)	ISO 14001:2015	**Tipo de visita**	Mantenimiento 1
Días de auditoría	3.00 DIA	**Fecha prevista**	February , 2025
Equipo	Arturo Esperón.		

Sede	Días de auditoría	Modalidad de auditoría	Tiempo en remoto	Códigos de actividad
Edificio 560,,Ancón,PA	1 DIA	Presencial	0 DIA	014001,EA36
Colón,Colón Province,PA::Agua Clara Floodgate:	1 DIA	Presencial	0 DIA	014001,EA36
Cocoli,Panama Oeste Province,PA::Cocoli Floodgate:	1 DIA	Presencial	0 DIA	014001,EA36

05. Detalles de la aprobación

Se confirma que todas las sedes y ámbitos detallados en el contrato para ISO 14001:2015 están aprobados o están siendo recomendados para la aprobación en esta visita o continúan sin aprobación, aparte de cualquier nueva aprobación, suspensión o retirada mostrada abajo.

Producto	Sede	Estado
ISO 14001:2015	Colón,Colón Province,PA::Agua Clara Floodgate:	Approved
ISO 14001:2015	Cocoli,Panama Oeste Province,PA::Cocoli Floodgate:	Approved
ISO 14001:2015	Edificio 560,,Ancón,PA	Approved

06. Cambio en los detalles de la certificación

El Cliente ha solicitado los siguientes cambios

Cambio Dirección del Cliente	Edificio 560, Corozal Oeste, Panama No Postc, Panama
Cambio Dirección de Sede del Cliente	Edificio 560, Corazal Oeste, Panamá, Panamá.

Se confirma que los cambios en los requisitos del certificado acordados durante la visita son los detallados a continuación:-

Certificado de sede

Producto	Sede	Idioma	Acreditación	Acción
ISO 14001:2015	Edificio 560,,Ancón,PA	American English	UKAS	Add

El siguiente ámbito, o los cambios en el ámbito, han sido revisados y verificados, y están acordados, sujetos a Revisión Técnica.

Detalles del ámbito	Tipo de ámbito	
	Producto	Sede
Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.	ISO 14001:2015	

07. Listado de Asistentes a Reuniones

Nombre	Función	Asistentes Reunión de Inicio	Asistentes Reunión de Cierre
Luis Rovira.	Vicepresidente de Administración de Recurso Hídrico.	Y	Y
Luis Castañeda.	Gerente de Cumplimiento Ambiental.	Y	Y
Raúl Martínez.	Gerente de Sostenibilidad Socioambiental.	Y	Y
María del Carmen Ramos.	Coordinación del Sistema de Gestión.	Y	Y
Ángel Tribaldos.	Especialista en Protección Ambiental.	Y	Y
Tomás Edghill.	Especialista en Protección Ambiental.	Y	Y
Ricardo Urriola.	Supervisor Ingeniero Industrial.	Y	Y
Ángel Ureña.	Gerente Coordinación de la CICH.	Y	Y
Noel Trejos.	Supervisor Especialista en Desarrollo de Negocios Ambientales.	Y	Y
Anabieth Morales.	Especialista en Protección Ambiental.	Y	Y
Adrián Duarte.	Supervisor Ingenieriero Mecánico.	Y	Y
Carolyn Franco.	Practicante de Ingeniería Mecánica y Energía.	Y	Y

08. Consideraciones al Informe

Pregunta	Confirmación	Comentario del auditor
En relación a los requisitos de LRMS03-04-07 Use of ICT for Auditing Purposes - Risks & Opportunities. ¿Dispone la organización de los recursos para acceder y presentar información, imágenes o vídeos de las localizaciones relevantes para llevar a cabo una auditoria remota eficaz?	Si	No comentarios
Por favor confirmar en los comentarios las herramientas ICT acordadas para las futuras auditorias o para ser usadas durante la presente auditoría, por ejemplo, TEAMS, SKYPE, LRQA REMOTE, WECHAT, Otros...	Si	TEAMS.
Si la auditoria es una Fase 1 o una Utima Visita de Mantenimiento (Planificación de la visita de Renovación de la Certificación) , ¿El tiempo de auditoría en remoto asignado al siguiente ciclo de certificación será superior al 50% del tiempo total de auditoría?	No	No comentarios
Por favor, confirmar si los controles legales y reglamentarios fueron eficaces.	Si	No comentarios
Confirmación de que el sistema de gestión es conforme a los requisitos de la norma y es capaz de alcanzar los objetivos de la organización y de las partes interesadas de forma eficaz.	Si	No comentarios
¿ Ha habido alguna desviación respecto al Plan de Auditoría original o algún aspecto significativo que haya impactado en el Programa de Auditoría?	No	No comentarios

Pregunta	Confirmación	Comentario del auditor
¿ Ha habido algún cambio significativo, desde la última visita de auditoría, que haya afectado a la idoneidad del : ámbito de certificación, el sistema de gestión, número de empleados efectivo , en relación a las actividades/productos /servicios de la organización?	No	No comentarios
¿ Se han identificado hallazgos pendientes de resolver entre el cliente y el equipo auditor?	No	No comentarios
¿ La organización está controlando efectivamente el uso de las marcas (logos) de certificación, de los documentos asociados y no es engañosa en sus declaraciones de certificación vía telemática?	Si	No comentarios
¿ Los objetivos de la auditoría fueron cubiertos durante la visita?	Si	No comentarios
En el caso de una auditoria SST, ¿Los responsables relevantes en materia de SST han sido involucrados en la auditoria y sus datos incluidos en el listado de asistentes a reuniones?	NA	No es una auditoría de SST.
En el caso que la organización trabaje en Turno de Noche, ¿Pueden ser auditados todos los procesos de forma eficaz durante el horario normal de Oficina?	N/A	No se realizó ninguna actividad de turno de noche.
En el caso de una auditoría SST y que se lleven a cabo actividades en el Turno de Noche, confirmar que la auditoria al Turno de Noche ha sido planificada.	A: No es una auditoría de SST	No comentarios
Si para las actividades auditadas en remoto se utilizaron ICTs , ¿fueron éstas efectivas y permitieron cumplir los objetivos de la auditoría?	Si	No comentarios
Los procesos operacionales,¿ se auditaron de forma remota y utilizando técnicas de video en directo? En caso afirmativo, por favor confirmar si en la tabla del proceso correspondiente se incluyó un comentario confirmando la eficacia de la auditoría realizada.	Sí	Consulte el comentario en la tabla del proceso correspondiente

09. Información Adicional

LRQA Observación

Notificación al cliente de una oportunidad de mejora en las prácticas actuales observadas, o un aspecto positivo observado que merece una mención especial. Los requisitos de la(s) Norma(s) se cumplen, no es obligatorio un seguimiento por parte del cliente o de LRQA. Se registrará en la tabla del proceso aplicable al área auditada y se resaltará en el resumen ejecutivo cuando sea relevante.

Confidencialidad

El contenido de este informe, junto con cualquier nota tomada durante la visita, serán tratados en la más estricta confidencialidad y no se distribuirán a ninguna tercera parte sin expreso consentimiento escrito por parte del cliente, excepto si son requeridos por las entidades de acreditación.

Muestreo

El proceso de auditoría se basa en tomar una muestra de las actividades desarrolladas por el negocio. No es un muestreo estadístico, pero se basa en ejemplos representativos. Por tanto, como no se pueden muestrear todas las actividades del negocio de forma exhaustiva, si no se detectan hallazgos adversos en un proceso en concreto, no significa necesariamente que no existan esos hallazgos adversos, y si se detectan hallazgos adversos, no significa que sean los únicos.

Entidad Legal

La entidad legal acreditada y la oficina de LRQA que ha realizado el servicio de auditoría en este informe aparece referenciada en el contrato aplicable a este servicio.

Objetivos generales de la auditoría y responsabilidades del equipo auditor

Los objetivos generales de la auditoría y las responsabilidades del equipo auditor se incluyen en las Notas de Información al Cliente - 'Proceso de Auditoría' disponibles en nuestra página web www.lrqa.com. Cualquier objetivo específico para la próxima visita se registrará en el informe de la visita anterior y será contemplado a través del plan de auditoría para esa visita. La norma de auditoría y las funciones del equipo auditor están definidos en la confirmación de la visita de auditoría enviada al cliente. Además, en la página web están disponibles las "Notas de Información a Cliente" para los distintos tipos de visita.

Criterio de Auditoría

El criterio de auditoría se constituye de la norma de referencia aplicable a la auditoría y de la documentación y procesos relativos al sistema de gestión del cliente.

LRQA Group Limited, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'LRQA'. LRQA assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant LRQA entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract. LRQA retains ownership of this report.

010. Apéndice

1. Programa de auditoría.

Tanto el programa de auditoría como el plan son dinámicos y deben estar en línea con los desarrollos en la organización y las actividades certificadas. Los cambios de última hora son posibles por razones válidas. La selección final se realizará después de que el equipo de auditoría revise, por ejemplo, el sistema de gestión y el rendimiento actual. Antes de la reunión de clausura, el equipo de auditoría (re)confirmará el programa e identificará cualquier cambio. Los criterios de auditoría consisten en los requisitos de la norma y el sistema de gestión del cliente.

Tipo de auditoría	CR	SV1	SV2	SV3	SV4	FV	CR	
Fecha de vencimiento	Ago-24	Feb-25	Ago-25	Feb-26	Ago-26	Feb-27	Ago-27	
Fecha de inicio	27.08.24	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	
Fecha de término	30.08.24	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	
Días de Auditoría	8	3	3	3	3	3	TBD	
Días de auditoría en sitio	8	3	3	3	3	3	TBD	
Días de auditoría en remoto								
Proceso / tema								
Reunión de apertura/clausura	S	X	X	X	X	X	X	
Oficinas centrales.								
Cambios en el contexto.	S	X	X	X	X	X	X	
Revisión por la dirección.	S	X	X	X	X	X	X	
Auditorías Internas.	S	X	X	X	X	X	X	
Mejora continua.	S	X	X	X	X	X	X	
Gestión del cambio.	S	X	X	X	X	X	X	
Acciones correctivas.	S	X	X	X	X	X	X	
Voz del cliente / quejas.	S	X	X	X	X	X	X	
Uso del logotipo (LRQA y Marcas de Acreditación)	S	X	X	X	X	X	X	
Desempeño frente a los objetivos del EMS.	S	X	X	X	X	X	X	
Planeación de la CR.	S	X	X	X	X	X	X	
Información documentada.	S	X	X	X	X	X	X	
Riesgos y oportunidades.	S	X	X	X	X	X	X	
Aspectos ambientales.	S		X		X		X	
Requisitos legales / evaluación.	S		X		X		X	
R.H. / competencias.	S		X		X		X	
Comunicación interna / externa	S		X			X	X	
Respuesta ante emergencias.	S		X			X	X	
Gestión ambiental de la ACP.	S		X			X	X	
Compras / contratistas.	S		X			X	X	
Esclusa COCOLÍ.								
Aspectos ambientales.	S	X		X		X	X	
Talleres de mantenimiento.	S	X		X		X	X	
Almacenes de insumos.	S	X		X		X	X	
Oficinas y áreas comunes.	S	X		X		X	X	
Esclusa Agua Clara.								
Aspectos ambientales.	S		X		X		X	
Talleres de mantenimiento.	S		X		X		X	
Almacenes de insumos.	S		X		X		X	
Oficinas y áreas comunes.	S		X		X		X	

1. Plan de Auditoría.

Agosto 27, 2024 - Día 1, Ubicación: **Oficinas / Esclusa COCOLÍ / Panamá, Panamá.** Modalidad: **Presencial & Remota.**		
08:30	Reunión introductoria con la gerencia para explicar el alcance de la auditoría, la metodología de auditoría, el método de reporte y para discutir la organización (aprox. 30 min).	
08:45	Reunión informativa del equipo de LRQA para un equipo de dos o más auditores o expertos.	
	<**Arturo Esperón**> (Líder de equipo)	<**Julián Barradas**> (Miembro de equipo)
	Ubicación: *Esclusa COCOLÍ* Modalidad: Presencial	Ubicación: *Oficinas Centrales.* Modalidad: Remota.
09:00	**Entrevista con la alta dirección:** Desempeño respecto a los objetivos del SGA, revisión por la dirección, requisitos legales, contexto de la organización, partes interesadas, objetivos y metas, cambio climático.	
10:30	Identificación de Aspectos Ambientales / evaluación de significancia / controles operacionales.	**Evaluación de Elementos Mandatorios:** Auditorías Internas, Acciones correctivas, Mejora continua, Uso de logo, Gestión del cambio, Voz del cliente / quejas.
12:00	Almuerzo.	Almuerzo.
14:00	Identificación de Aspectos Ambientales / evaluación de significancia / controles operacionales.	Información documentada.
15:00		Riesgos y oportunidades.
16.00	Preparación de informe.	Preparación de informe.
16.30	Retroalimentación	Retroalimentación
17.00	Cierre del día de auditoría.	Cierre del día de auditoría.

Agosto 28, 2024 - Día 2, Ubicación: **Oficinas / Esclusa COCOLÍ / Panamá, Panamá.** Modalidad: **Presencial & Remota.**		
08:30	Reunión de retroalimentación de resultados del día anterior / revisión del plan del día.	
	<**Arturo Esperón**> (Líder de equipo)	<**Julián Barradas**> (Miembro de equipo)
	Ubicación: *Esclusa COCOLÍ* Modalidad: Presencial	Ubicación: *Oficinas Centrales.* Modalidad: Remota.
09:00	Recorrido en piso almacenes.	Aspectos ambientales / controles.
10:30	Recorrido en talleres de mantenimiento.	Compras / gestión de contratistas.
12:00	Almuerzo.	Almuerzo.
14:00	Recorrido en oficinas / áreas comunes.	Requisitos legales / evaluación de cumplimiento.
15:00		
16.00	Preparación de informe.	Preparación de informe.
16.30	Retroalimentación.	Retroalimentación.
17.00	Cierre del día de auditoría.	Cierre del día de auditoría.

Agosto 29, 2024 - Día 3, Ubicación: **Oficinas / Esclusa Agua Clara / Panamá, Panamá.** Modalidad: **Presencial & Remota.**	
08:30	Reunión de retroalimentación de resultados del día anterior / revisión del plan del día.

	<**Arturo Esperón**> (Líder de equipo)	<**Julián Barradas**> (Miembro de equipo)
	Ubicación: *Esclusa Agua Clara* Modalidad: Presencial	Ubicación: *Oficinas Centrales.* Modalidad: Remota.
09:00	Salida a Esclusa Agua Clara.	Gestión ambiental de la ACP.
10:30	Identificación de aspectos ambientales.	Recursos Humanos / competencias.
12:00	Almuerzo.	Almuerzo.
14:00 15:00	Evaluación de significancia y controles operacionales.	Comunicación interna / externa.
16.00	Preparación de informe.	Preparación de informe.
16.30	Retroalimentación.	Retroalimentación.
17.00	Cierre del día de auditoría.	Cierre del día de auditoría.

Agosto 30, 2024 - Día 4, Ubicación: **Oficinas / Esclusa Agua Clara / Panamá, Panamá.** Modalidad: **Presencial & Remota.**		
08:30	Reunión de retroalimentación de resultados del día anterior / revisión del plan del día.	
	<**Arturo Esperón**> (Líder de equipo)	<**Julián Barradas**> (Miembro de equipo)
	Ubicación: *Esclusa Agua Clara* Modalidad: Presencial	Ubicación: *Oficinas Centrales.* Modalidad: Remota.
09:00	Recorrido en áreas de talleres.	Gestión y protección de la Cuenca.
10:30	Recorrido en almacenes.	Respuesta ante emergencias.
12:00	Almuerzo.	Almuerzo.
14:00 15:00	Recorrido en oficinas / áreas comunes.	Protección al Canal.
16.00	Preparación de informe.	Preparación de informe.
16.30	Retroalimentación.	Retroalimentación.
17.00	Reunión de cierre para presentación de resultados finales.	

Nota: La información sobre los objetivos y actividades de las diversas auditorías se puede encontrar en las Notas de Información al Cliente incluidas en el informe o en nuestro sitio web www.lrqa.com. Además, en nuestro sitio web hay información disponible para otros temas como el uso del logotipo, comentarios, quejas, proceso de auditoría, etcétera. Los criterios de auditoría, miembros del equipo, fecha y lugares se indican en la primera página del informe. Los criterios de auditoría consisten en los requisitos de la norma y el sistema de gestión del cliente. El alcance de la certificación y los roles y responsabilidades de los miembros del equipo de auditoría se expresan en el programa / plan de auditoría, notas de trabajo, portal del cliente, certificado, etc.

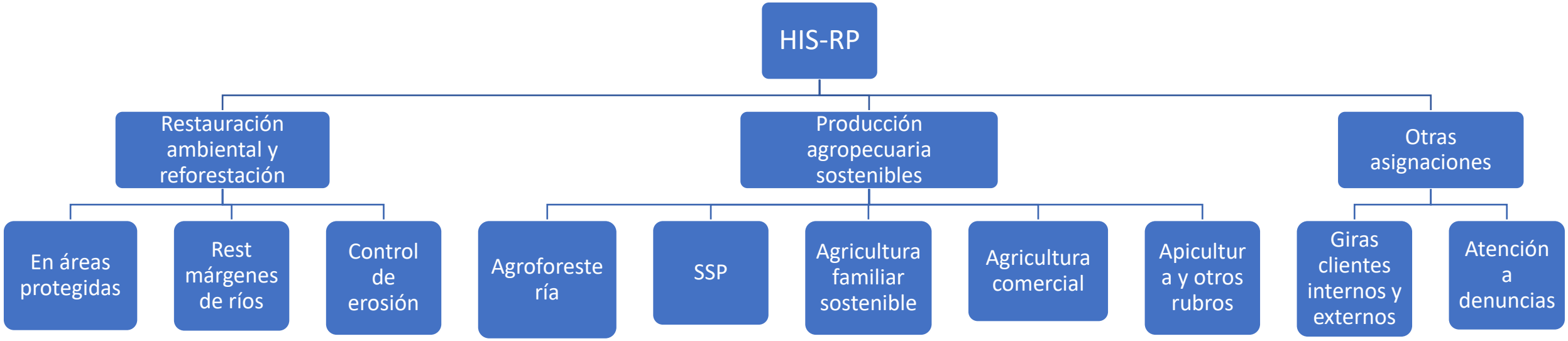
ANEXO 8 INFORME SOCIOAMBIENTAL

Equipo de Restauración Ambiental y Producción Sostenible (HIS-RP)

Promueve el establecimiento y protección de coberturas vegetales protectoras, el uso adecuado de la tierra y la protección de los recursos naturales, mediante la implementación de modelos de reforestación, restauración de cursos de agua, restauración de paisajes y control de erosión.

Además, impulsa una actividad agropecuaria ambientalmente responsable que apoye al mejoramiento de las condiciones económicas de las poblaciones rurales en la cuenca en el marco de una estrategia de desarrollo sostenible. sistemas agropecuarios productivos ambientalmente sostenibles,

Equipo de Restauración Ambiental y Producción Sostenible (HIS-RP)



Proyectos	# Contrato	Hectáreas	Monto del contrato (B/.)	Monto AF2025 (B/.)	Hombres	Mujeres	Total de Beneficiarios
AF2024							
Mantenimiento reforestación de 60 ha en Borinquen (4/4)	SCO-491890-HIP	60.0	268,000.00	50,000.00	n/a	n/a	n/a
Restauración del margen del Río Cirí (3/4)	SCO-508555-HIP	127.5	333,250.00	23,000.00	25	4	29
PIEA 2023 R1 (Capira)	SCI-509311-HIP	154.0	1,170,500.00	271,040.00	112	52	164
PIEA 2023 R2 (HTCQ y 4S)	SCI-509311-HIP	68.0	362,500.00	78,000.00	22	26	48
PIEA 2023 R3 (Cilibre y Corredor Transístmico Colón)	SCI-509311-HIP	170.0	903,100.00	206,600.00	63	44	107
Restauración del margen del Río Hules Tinajones y Caño Quebrado (2/4)	SCO-521531-HIP	135.0	335,000.00	90,000.00	12	6	18
Reforestación 22 ha PN Soberanía (2/5) - Compensación Ecológica	SCO-529110-HIP	22.0	119,900.00	22,000.00	n/a	n/a	n/a
Monitoreo de la broca del café robusta de la CHCP (Broca 2/2)	SCO-529384-HIS	50.0	98,056.00	70,477.75	12	2	14
Mejoramiento del material genético de los plantones de café, mediante la reproducción de esquejes (clones). Establecimiento de viveros, comunitarios (2/2 multianual).	SCO-523682-HIP		85,000.00	48,000.00	n/a	n/a	n/a
Mejoramiento de 25 fincas de caficultores de la CHCP (2/3) - CIRI TRINIDAD	SCO-528846-HIS	20.0	170,000.00	62,000.00	22	3	25
Mantenimiento de 631 has. de Reforestación Comercial (Burunga y Chilibre)	SCO-526226-HIP	631.8	290,000.00	160,000.00	n/a	n/a	n/a
AÑO FISCAL 2025							
Restauración del margen del río Hules Tinajones y Caño Quebrado (1/4)	SCO-549730-HIS	135.0	345,250.00	191,500.00	15	10	25
Control de erosión mediante barreras vivas (Vetiver) en fincas piñeras (8 k)	UNDP-PAN-00517		60,000.00	30,000.00	12	5	17
Producción agrícola comercial sostenible de 10 hectáreas. (1/2) - HTCQ y 4S	SCO-550121-HIS	10.0	228,000.00	114,000.00	12	3	15
Mejoramiento de fincas integrales de café. (50 fincas) - 1/3 CIRI TRINIDAD Y COLÓN	SCO-555219-HIS	50.0	447,573.00	114,892.00	34	7	41
Fortalecimiento de grupo de apicultores COLÓN	SCO-541577-HI		191,872.00	142,742.00	21	14	35
Establecimiento 100 hectáraes en la modalidad de silvopastoril.	SCO-550351-HIS	100.0	222,800.00	128,300.00	8	2	10
Agricultura familiar sostenible_ Región Occidental en 7 centros educativos	CDO-547802-HIS	2.8	206,000.00	74,400.00	n/a	n/a	7
Agricultura familiar sostenible_ R1 - 20 ha	SCO-547091-HI	20.0	424,917.18	179,243.00	27	32	59
Adquisición 30,000 clones de café, AF2025	SCO-545883-HIS		37,500.00	37,500.00	n/a	n/a	n/a
Mantenimiento 60 ha STRI _Agua Salud (1/1)	SCO-547395-HI	60.0	25,900.00	25,900.00	n/a	n/a	n/a
Secadores R1 y R3, AF2025	SCO-546268-HIS		67,000.00	67,000.00	17	5	22
Aclimatación de plántulas de clones de café para el proyecto de renovación de fincas de café, AF2025-2027	SCO-551763-HIS		15,280.00	15,280.00	n/a	n/a	n/a
TOTAL		1,816.1	6,407,398.2	2,201,874.8	414	215	**636**

Proyectos HIS-RP

Restauración - reforestación

- Mantenimiento plantaciones comerciales forestales – 631.77 ha
- Mantenimiento Sitio Sur – 60 ha
- Reforestación en PN Soberanía – 22 ha
- Mantenimiento STRI – 60 ha
- Restauración en márgenes de ríos (CT y HTCQ) – 80 ha
- Control de erosión HTCQ – 8 km

Proyectos HIS-RP

Producción agropecuaria sostenible – Agroforestería

- Mantenimiento de agroforestería con café – 74 ha
- Mejoramiento de fincas con café (CT)– 22 ha
- Monitoreo broca del café - 50 ha
- Producción de clones de café (06, 07, 09 y 23)
- Secadores solares (CT y Colón) - 25

103 familias beneficiadas

Proyectos HIS-RP

Producción agropecuaria sostenible – Sistema silvopastoril

- Establecimiento de SSP en Colón – 100 ha

10 familias beneficiadas

Proyectos HIS-RP

Producción agropecuaria sostenible – Agricultura familiar sostenible

- AFS en la región occidental – 7 centros educativos
- AFS en CT – 20 ha
- AFS en HTCQ – 15 ha
- AFS en Colón – 15 ha
- Agricultura comercial en HTCQ – 10 ha

175 familias beneficiadas

Proyectos HIS-RP

Producción agropecuaria sostenible – Apicultura

- Fortalecimiento a apicultores en Colón
  - APICUENCA
  - UCLA

35 familias beneficiadas

Proyectos HIS-RP

Producción agropecuaria Comercial Sostenible

- 5 parcelas de plátano
- 10 parcelas de ñame Diamante

7 comunidades

10 hectáreas

Proyectos HIS-RP

Otras asignaciones

- Giras de comunicación
- Participación en la Zafra del café
- Giras con periodistas
- Giras con Universidades (Facultad de agronomía)
- Divulgación de proyectos en la ROCC

PROYECTOS HIS-RP – AF 2026

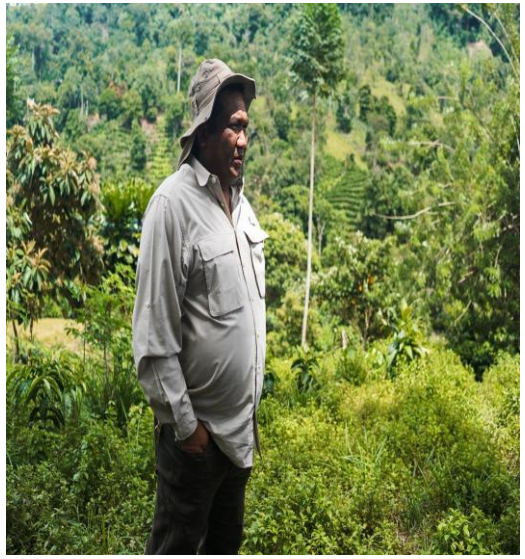
27 proyectos: 4 ROCC y 18 ROR

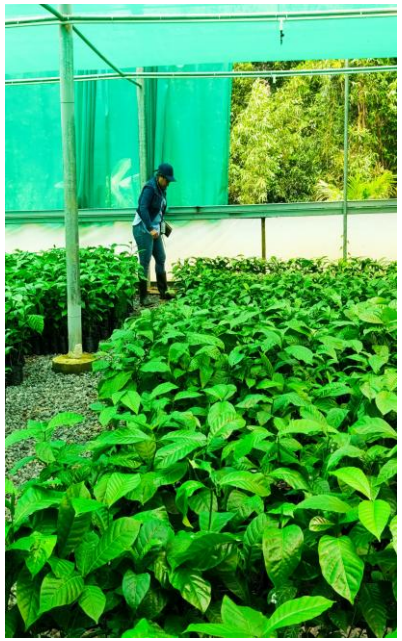
Aumentar la productividad de las fincas de productores asociados

Proyectos adaptados a la region occidental

N°	AÑO FISCAL 2026	Región de trabajo
1	Mantenimiento de 22 ha PN Soberanía - Compensación Ecológica (1/3)	3
2	Mantenimiento de 631 has. de Reforestación Comercial (Burunga y Chilibre) (1/2)	3
3	Agricultura familiar sostenible_ R2 - 15 ha (1/3) proyecto rescindido en 2025	2
4	Agricultura familiar sostenible_ R3 - 15 ha (1/3) proyecto rescindido en 2025	3
5	Mantenimiento 60 ha STRI _Agua Salud (1/2)	3
6	Agricultura periurbana familiar sostenible R3 (1/3)	3
7	Agricultura familiar sostenible R1 (1/3)	1
8	Agricultura familiar sostenible R2 (1/3)	2
9	Agricultura familiar sostenible R3 (1/3)	3
10	Establecimiento / Restauración 100 hectáraes en la modalidad de silvopastoril en R3 (1/3).	2
11	Restauración del margen del Río Hules Tinajones y Caño Quebrado (1/4)	2
12	Renovación (mejoramiento) de fincas integrales de café. (25 fincas) -CIRI TRINIDAD (1/3)	1
13	Renovación (mejoramiento) de fincas integrales de café. (25 fincas) - COLÓN (1/3)	3
14	Agricultura familiar sostenible R4 - Tramo alto Río Indio (1/3)	4
15	Agricultura familiar sostenible R4 - Coclé del Norte (1/3)	4
16	Agricultura familiar sostenible R4 - Toabré Occidental (1/3)	4
17	Control de erosión mediante barreras vivas (Vetiver) en fincas piñeras (10 k)	2
18	Agricultura familiar sostenible R4 - Toabré Oriental (1/3)	4
19	Agroforestería R4 - Tramo alto Río Indio (1/3)	4
20	Agroforestería R4 - Coclé del Norte (1/3)	4
21	Agroforestería R4 - Toabré Occidental (1/3)	4
22	Agroforestería R4 - Toabré Oriental (1/3)	4
23	Agroforestería 15 Ha, R1- Capira	1
24	Sistemas silvopastoriles R4 - Tramo alto Río Indio (1/3)	4
25	Sistemas silvopastoriles R4 - Coclé del Norte (1/3) (10 silvo y 2 restauración)	4
26	Sistemas silvopastoriles R4 - Toabré Occidental (1/3)	4
27	Sistemas silvopastoriles R4 - Toabré Oriental (1/3)	4

Equipo HIS-RP





A great team…

ANEXO 9 EVIDENCIA DE ENTREGA DE DÉCIMO SÉPTIMO INFORME AL MIAMBIENTE

Acuse de Recibido
560

CANAL DE PANAMÁ

HI-C-AF26-014

31 de octubre de 2025

Ingeniera
Marilyn García de Paredes
Dirección de Verificación
del Desempeño Ambiental (DIVEDA)
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

MINISTERIO DE AMBIENTE
R: Yiomara Arauz
F: 04/10/25
N: 9:01

Estimada ingeniera García:

Le hacemos entrega del décimo octavo informe semestral sobre la "*Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación*", elaborado por la empresa consultora ERM Panamá S.A., en cumplimiento con lo establecido en la Resolución de Aprobación DIEORA IA-632-2007 sobre la aplicación y eficiencia de estas medidas.

El informe corresponde al semestre enero-junio 2025 y su versión digital la puede verificar a través de la dirección Web 0754215_ACP_18vo_Reporte_FINAL.pdf

Le informamos que para los próximos informes solo se enviarán las versiones digitales a través de los enlaces de la dirección Web.

Para cualquier información adicional favor comunicarse con Tomás A. Edghill P., especialista en protección ambiental de la Unidad de Cumplimiento Ambiental, al teléfono 276-2055 o al correo electrónico tedghill@pancanal.com.

Atentamente,

Luis Eduardo Castañeda Valdés
Gerente (encargado)
Unidad de Cumplimiento Ambiental
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI)

Adjunto
Copia impresa - Décimo octavo informe semestral

Acuse de Recibido
560

CANAL DE PANAMÁ

HI-C-AF26-015

31 de octubre de 2025

Ingeniera
Katherine Hurley
Director Regional – Panamá Oeste
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Estimada ingeniera Hurley:

Le hacemos entrega del décimo octavo informe semestral sobre la "Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación", elaborado por la empresa consultora ERM Panamá S.A., en cumplimiento con lo establecido en la Resolución de Aprobación DIEORA IA-632-2007 sobre la aplicación y eficiencia de estas medidas.

El informe corresponde al semestre enero-junio 2025 y su versión digital la puede verificar a través de la dirección Web 0754215_ACP_18vo_Reporte_FINAL.pdf

Le informamos que para los próximos informes solo se enviarán las versiones digitales a través de los enlaces de la dirección Web.

Para cualquier información adicional favor comunicarse con Tomás A. Edghill P., especialista en protección ambiental de la Unidad de Cumplimiento Ambiental, al teléfono 276-2055 o al correo electrónico tedghill@pancanal.com.

Atentamente,

Luis Eduardo Castañeda Valdés
Gerente (encargado)
Unidad de Cumplimiento Ambiental
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI)

Maylen 06/11/25
MINISTERIO DE AMBIENTE

Adjunto
Copia impresa - Décimo octavo informe semestral

Autoridad del Canal de Panamá
Balboa, Ancón. Panamá, República de Panamá.
www.pancanal.com

Acuse de Recibido
560

CANAL DE PANAMÁ

HI-C-AF26-013

30 de octubre de 2025

Ingeniera
Yosuani Miller
Directora Regional – Colón
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Estimada ingeniera Miller:

Le hacemos entrega del décimo octavo informe semestral sobre la "*Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación*", elaborado por la empresa consultora ERM Panamá S.A., en cumplimiento con lo establecido en la Resolución de Aprobación DIEORA IA-632-2007 sobre la aplicación y eficiencia de estas medidas.

El informe corresponde al semestre enero-junio 2025 y su versión digital la puede verificar a través de la dirección Web 0754215_ACP_18vo_Reporte_FINAL.pdf

Le informamos que para los próximos informes solo se enviarán las versiones digitales a través de los enlaces de la dirección Web.

Para cualquier información adicional favor comunicarse con Tomás A. Edghill P., especialista en protección ambiental de la Unidad de Cumplimiento Ambiental, al teléfono 276-2055 o al correo electrónico tedghill@pancanal.com.

Atentamente,

Luis Eduardo Castañeda Valdés
Gerente (encargado)
Unidad de Cumplimiento Ambiental
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI)

Adjunto
Copia impresa:- Décimo octavo informe semestral

06/11/25
MINISTERIO DE AMBIENTE
SECCION DE ARCHIVO Y CORRESPONDENCIA

ANEXO 10 INDICADORES DE SEGURIDAD DE LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ

INDICADORES DE SEGURIDAD DE LAS ESCLUSAS DEL PACÍFICO
Esclusas de Cocolí
Ago 2025 a Dic 2025

SECCIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Resultados de la gestion Agosto/Septiembre 2025

ACCIDENTABILIDAD Mantenimiento
Lesiones Personales y Daño a la Propiedad

UNIDAD	FECHA INCIDENTE	HORA DEL INCIDENTE	UBICACIÓN EXACTA	DESCRIPCIÓN	Lesiones	DAÑO
NO HAY						

UNIDAD	FECHA INCIDENTE	HORA DEL INCIDENTE	UBICACIÓN EXACTA	EMPLEADO	DESCRIPCIÓN	PROPIEDAD O EQ DAÑADO	DAÑO
OPEP-CM	4-Sep-25	10:00	Patio de Mantenimiento, frente al Edificio de Mantenimiento, Cámara Superior, lado isla, Esclusas de Cocolí		Durante las operaciones de pintura de la estructura del Vagón Superior de repuesto, utilizando el sistema "airless", las partículas de pintura fueron arrastradas por el viento, resultando afectados varios vehículos.	Se vieron involucrados 3 vehículos particulares y 1 vehículo oficial.	VEHÍCULO TERRESTRE

ACCIDENTABILIDAD Operaciones
Lesiones Personales y Daño a la Propiedad

UNIDAD	FECHA INCIDENTE	HORA DEL INCIDENTE	UBICACIÓN EXACTA	DESCRIPCIÓN	PROPIEDAD O EQ DAÑADO	DAÑO
NO HAY						

ESCLUSAS DE COCOLÍ TRIMESTRE DE OCTUBRE-DICIEMBRE

OPERACIONES

Indicadores de seguridad de Operaciones	CANTIDAD	Porcentaje de cumplimiento
Lesiones personales con incapacidad	1	N/A
Primeros auxilios	0	N/A
Daños a la propiedad	0	N/A
Hallazgos o Violaciones SASA	6/291	98%

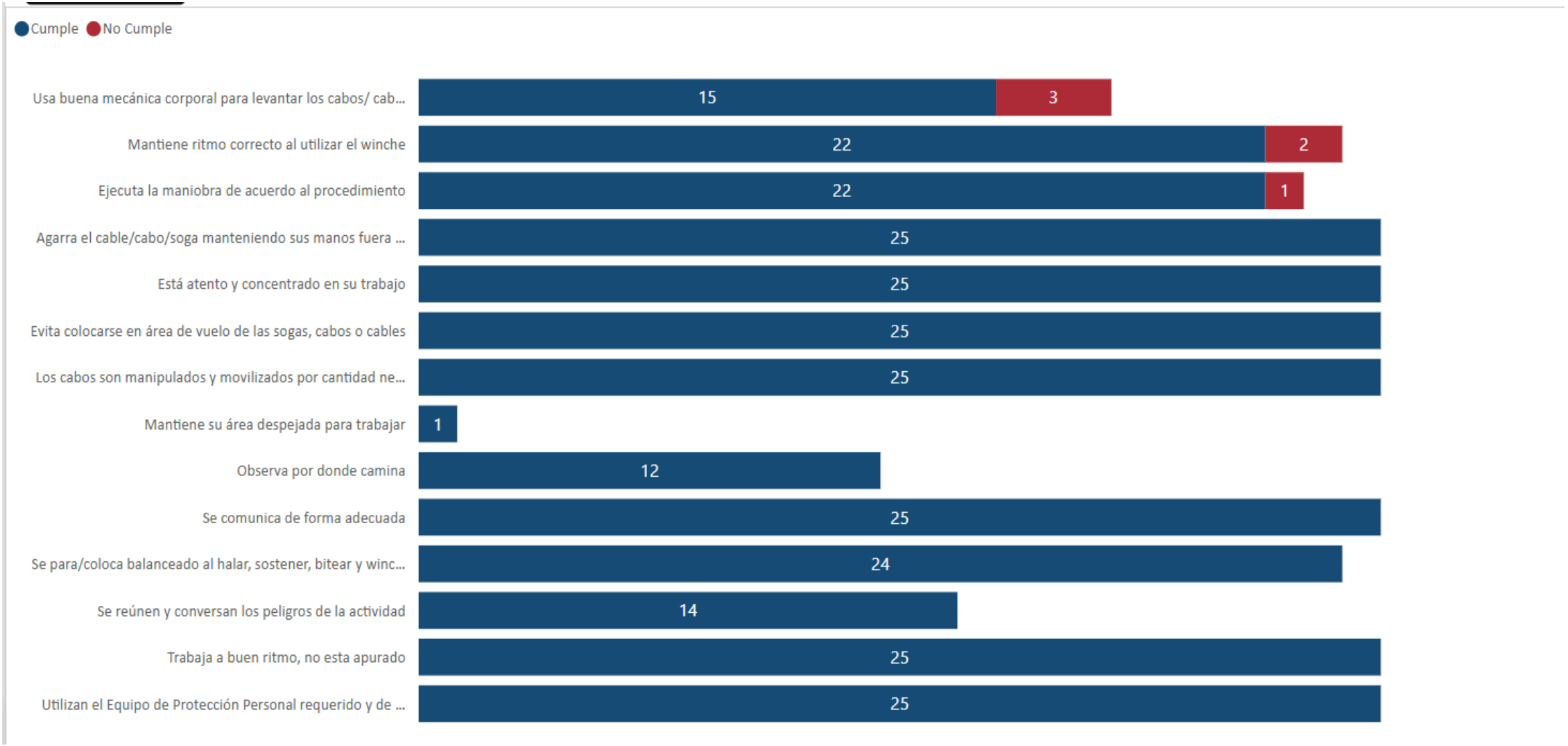
3 oct. Pasacable lesionó espalda al movilizar cabo de amarre.

MANTENIMIENTO

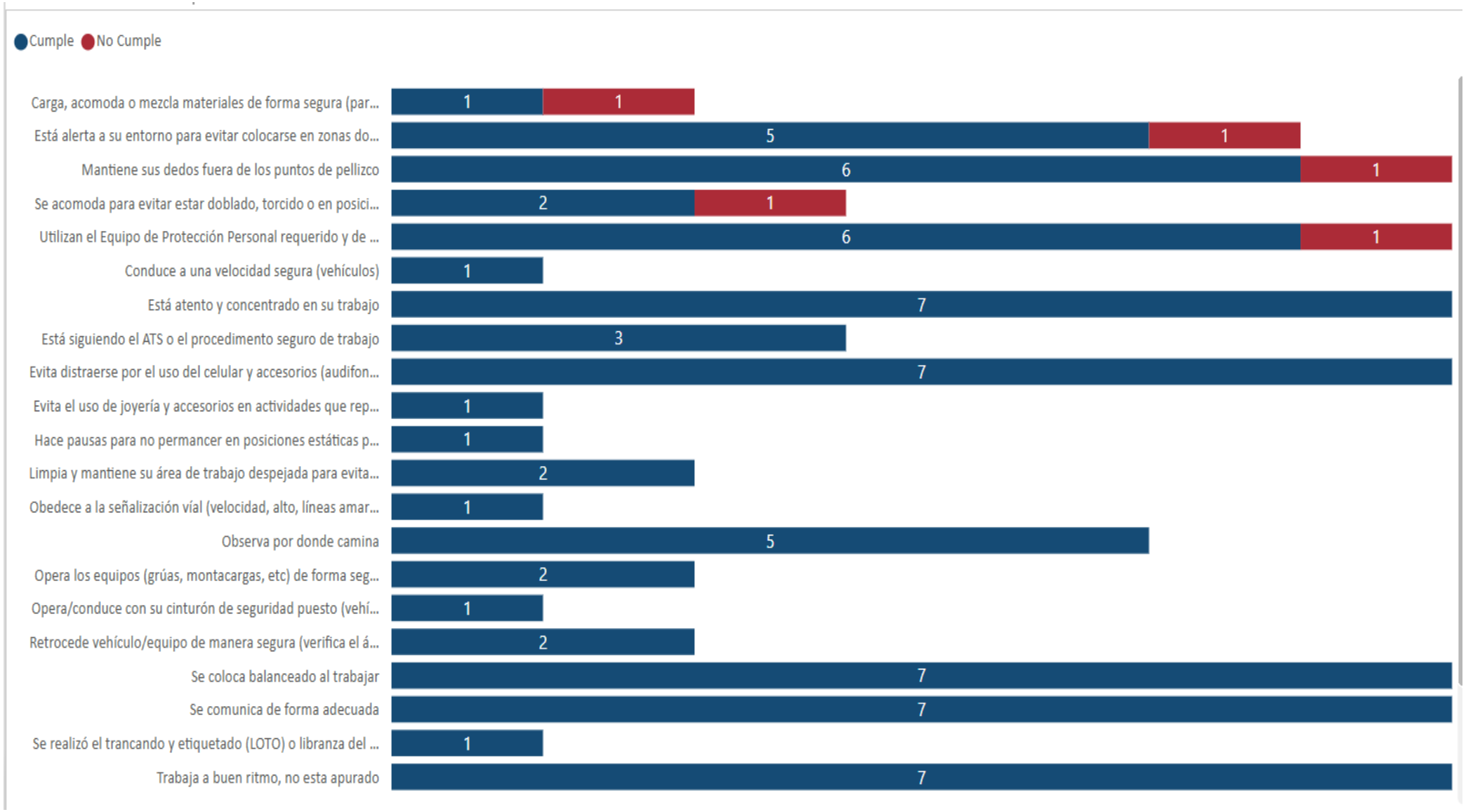
Indicadores de seguridad de Mantenimiento	CANTIDAD	Porcentaje de Cumplimiento
Lesiones personales con incapacidad	0	N/A
Primeros auxilios	0	N/A
Daños a la propiedad	1	N/A
Hallazgos o Violaciones SASA	5/87	94%

17 nov. Golpe a puerta de vagón del pickup ACP 6120.

Resultados en Operaciones.



Resultados en Mantenimiento.



Resumen de Hallazgos en Observaciones SASA

Operaciones

- **3** — Mala postura al levantar los cabos (3 eventos/50% hallazgos)
- **2** — Mensajera enrrollada a los pies del winchero (2 eventos/30% de hallazgos)
- **1** — No verificó el quick release antes del amarre (1 evento/20% de hallazgos)

Mantenimiento

- **2** — Mala postura al trabajar (2 eventos/40% hallazgos)
- **2** — Distraído (en la línea de fuego) (2 eventos/40% de hallazgos)
- **1** — Sin equipo de protección personal (1 evento/20% de hallazgos)

Acciones. Concienciación, Charlas y Retroalimentación en campo durante SASA.

Gestión de Seguridad

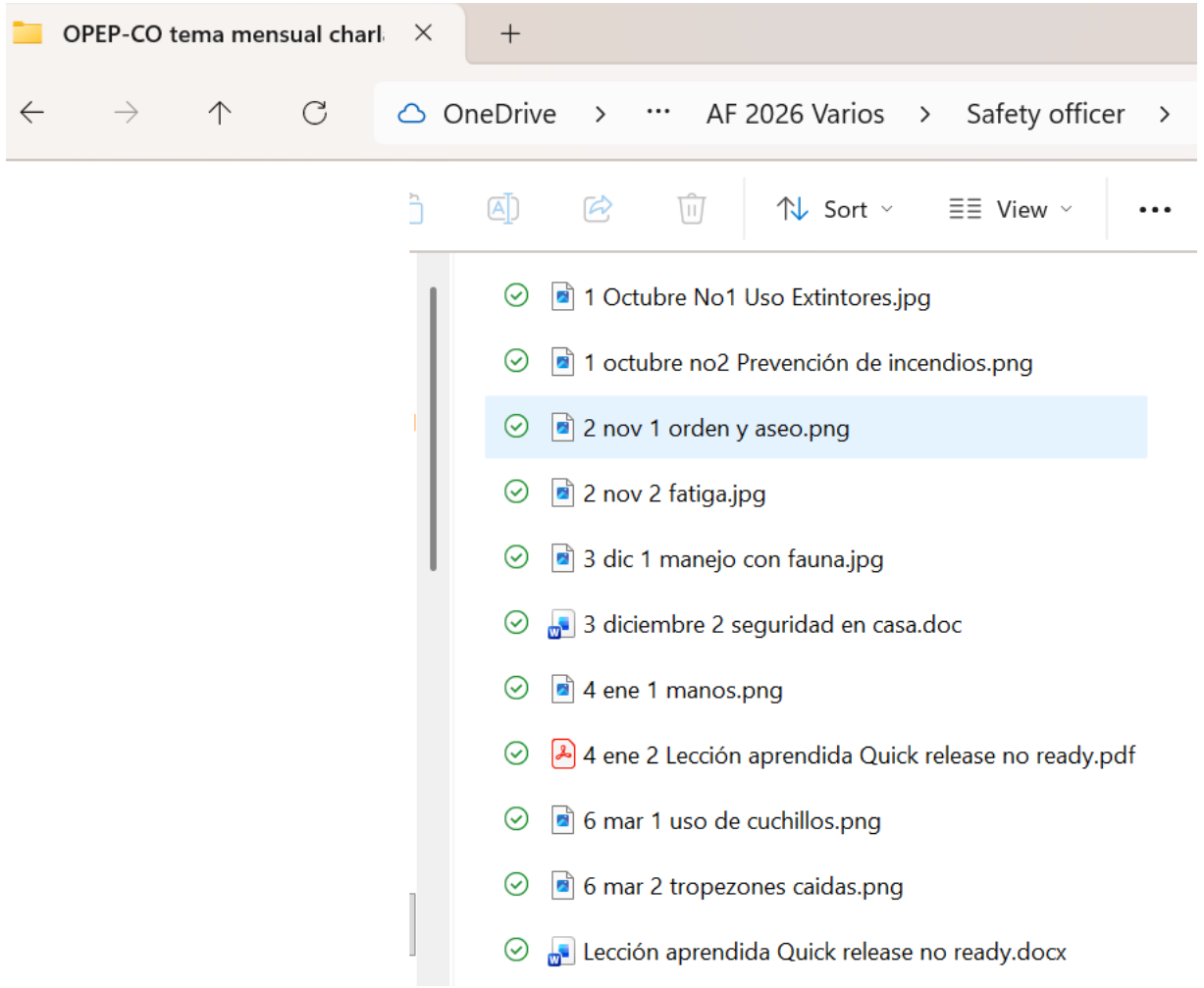
Acciones

- Inducciones a nuevos colaboradores y contratistas.
- Reunión del Comité de Seguridad de Cocolí (23 oct)
- Charlas mensuales para Operaciones.
- Se completó la capacitación de cuidado de la espalda para todo el personal de Operaciones.
- Se completó la capacitación en el uso del Quick-Release para el personal de Operaciones.
- Asistencia a la reunión de seguridad de Mantenimiento.

Otros temas

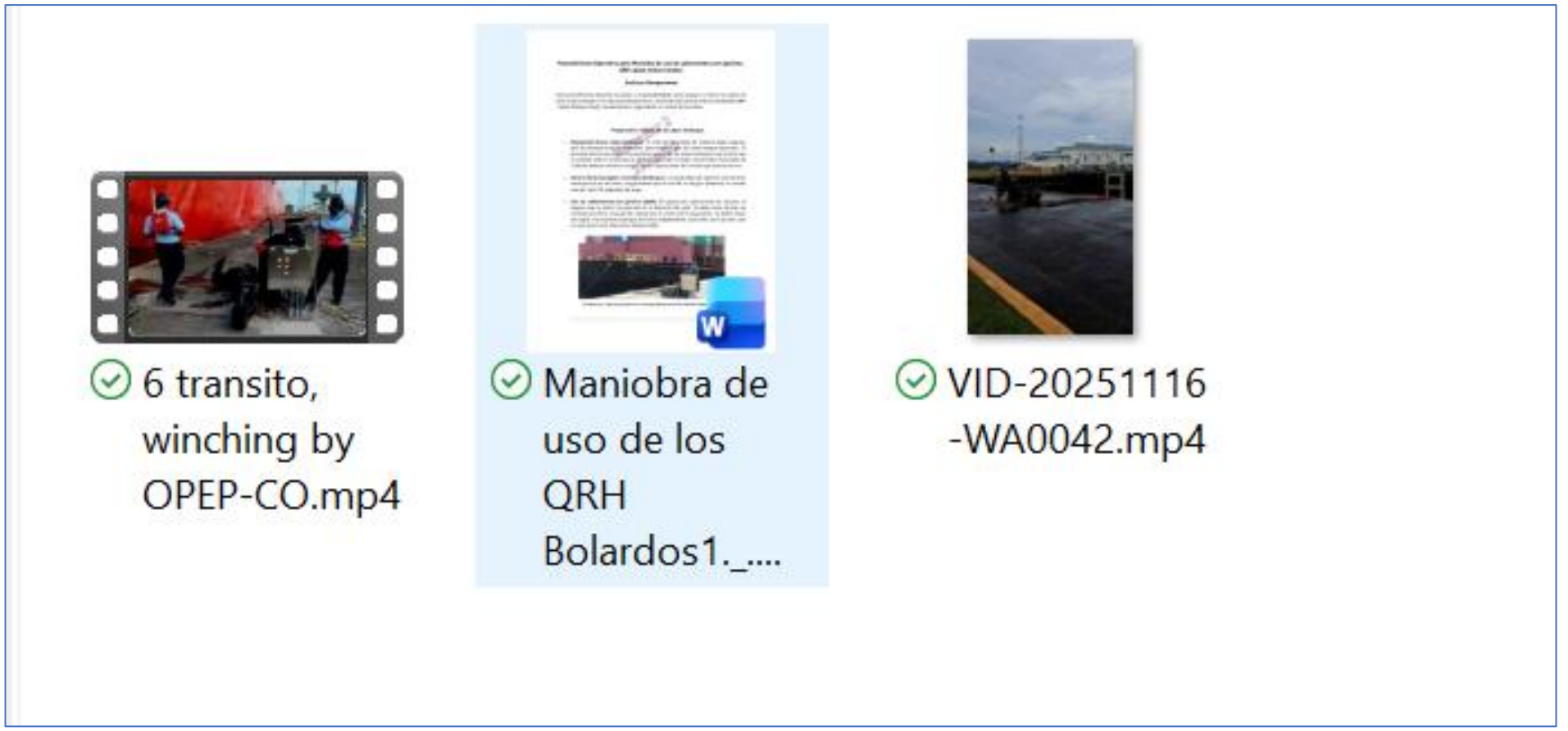
- ATS revisados
  - Operación de los Quick-Releases
  - Reparación de Lonas de las Tinas (para INO)
  - ATS contratista limpieza profunda
  - ATS contratista reparación ascensores
- On-Going
  - Se revisó el anclajes para cambio de defensas
  - Se revisó el modelo de Escaleras de escape hombre-al-agua recámara superior.
  - Ronda de seguimientos de hallazgos de condiciones inseguras pendientes de solución.
  - Seguimiento a la inspección de los tanques de los separadores agua-aceite.
- Visita de la Agencia de Aguas de Países Bajos.
  - Discusión sobre respuesta a emergencias en recámaras con defensas flotantes.

Charlas mensuales para Operaciones.

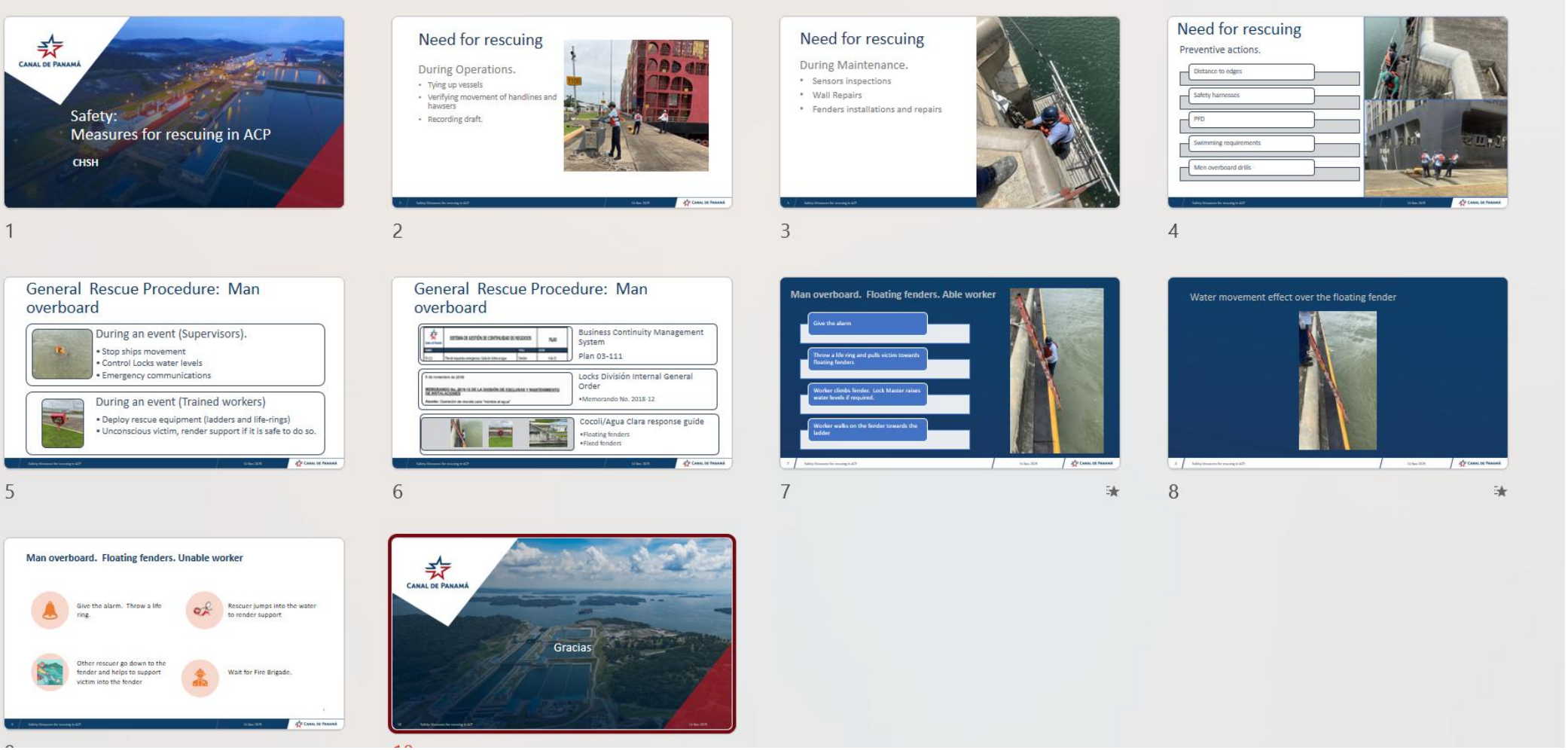


Proyecto de instalación de los Quick-Releases

Se completó la capacitación en el uso del Quick-Release para el personal de Operaciones.



Visita de la Agencia de Aguas de Países Bajos. Discusión sobre respuesta a emergencias en recámaras con defensas flotantes. Presentación del procedimiento de rescate en las Esclusas NeoPanamax



ANEXO 11 RESUMEN DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA

CANAL DE PANAMÁ

ESCLUSAS DE AGUA CLARA

Resumen de Gestión de Seguridad- Jul - Dic - 2025

Adrián Gutiérrez
Especialista de CHSH

AF-2026

TOTAL DE ACCIDENTES CON DÍAS PERDIDOS – JUL - DIC - 2025

831 DÍAS SIN ACCIDENTES DE LESIONES PERSONALES

*estadística al 31 de diciembre de 2025

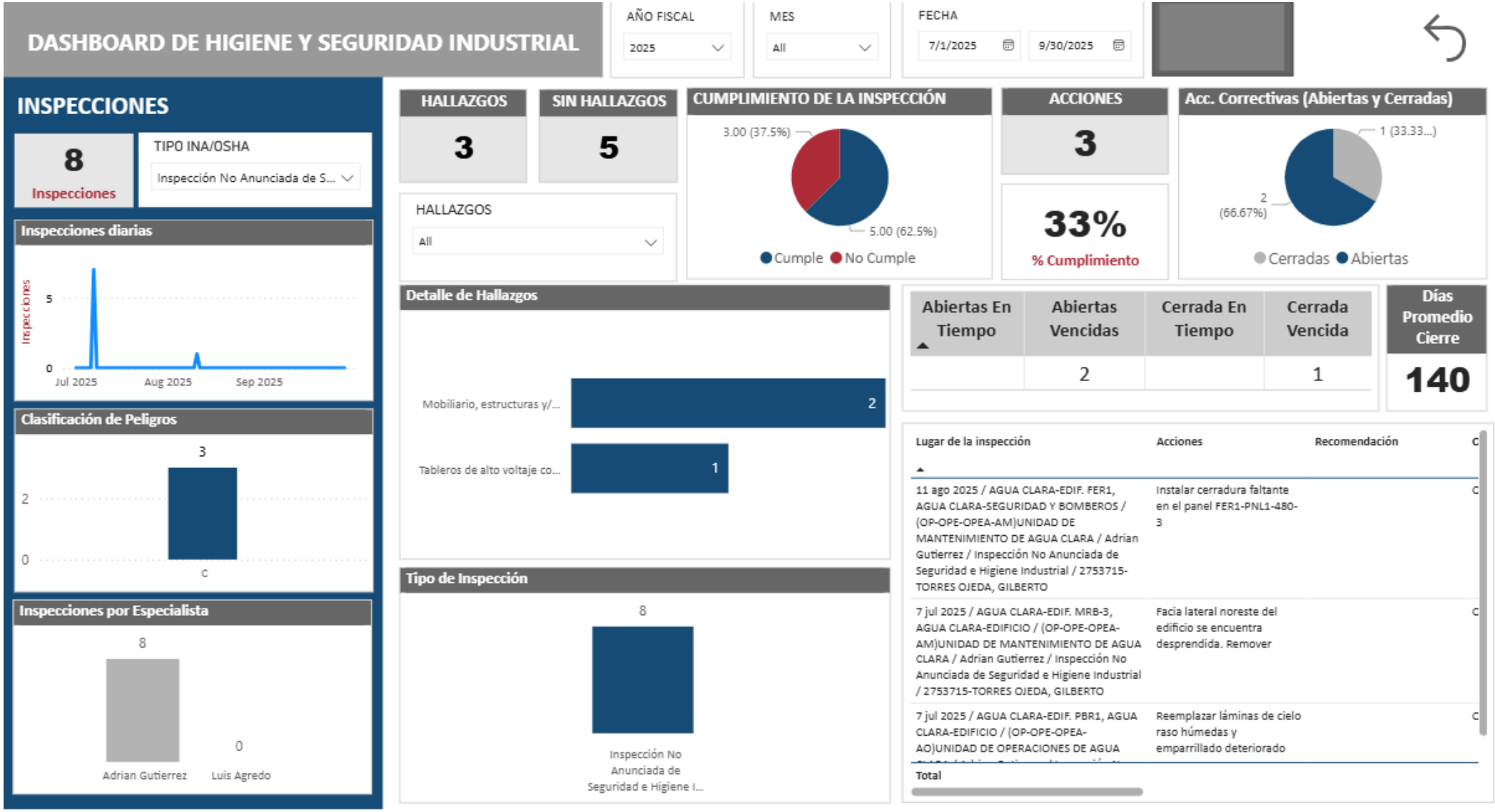
DAÑOS A LA PROPIEDAD –JUL - DIC - 2025

FECHA ACCIDENTE	EQUIPO	SECCIÓN	ACCIÓN INSEGURA	FACTOR PERSONAL	CONDICIÓN INSEGURA	LUGAR	Costo Estimado
15-Oct-25	Máquina de Soldar	OPEA-AM	Descender resalto a velocidad elevada	Exceso de Confianza	N/A	RG07-Esclusas de Agua clara	50.00
25-Oct-25	RG03	OPEA-AO	Acto inseguro por tercero	N/A	N/A	RG03-Esclusas de Agua Clara	457.00
23-Nov-25	Cámaras LH1	OPEA-AO	Acto inseguro por tercero	N/A	N/A	LH1-Esclusas de Agua Clara	1200.00
10-Dic-25	Letrero que marca los 200 pies	OPEA-AM	No calcular el radio giro de la grúa	Exceso de Confianza	N/A	Esclusas de Agua Clara	40.00

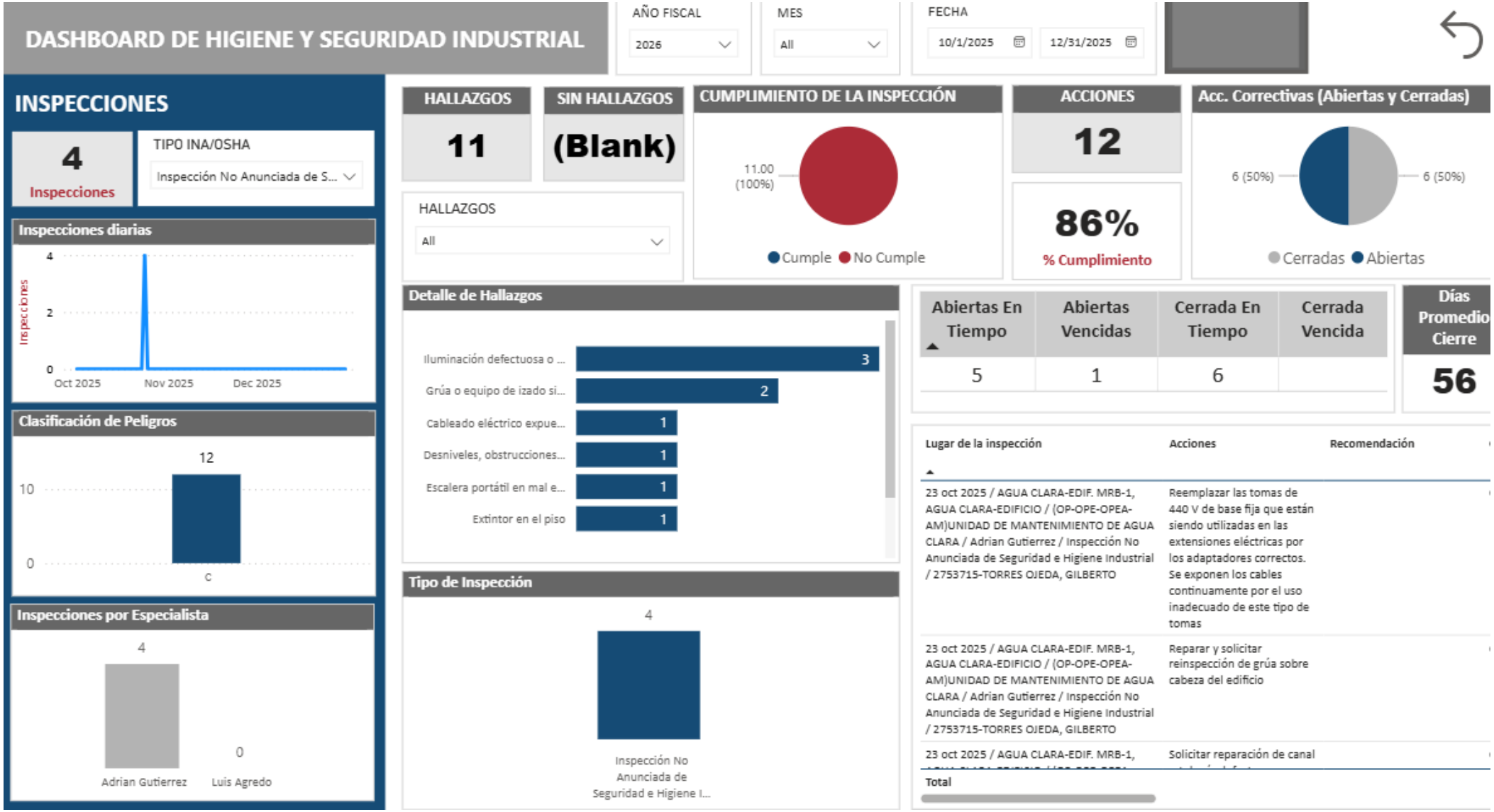
INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES–JUL - DIC - 2025

FECHA	INVOLUCRADO	SECCIÓN	ACCIÓN INSEGURA	FACTOR PERSONAL INSEGURO	CONDICIÓN INSEGURA	COMENTARIO
5-Sep-25	CP2327	OPEA-AO	Operar equipo sin autorización	Falta de Habilidad	N/A	PBR8 - Esclusas de Agua Clara
26-Dic-25	Grúa – Defensa P7	OPEA-AM	Manipular, mover, cargar de forma insegura	Procedimiento de trabajo inadecuado	Defensa P7 invertida	Defensa P7 Esclusas de Agua Clara

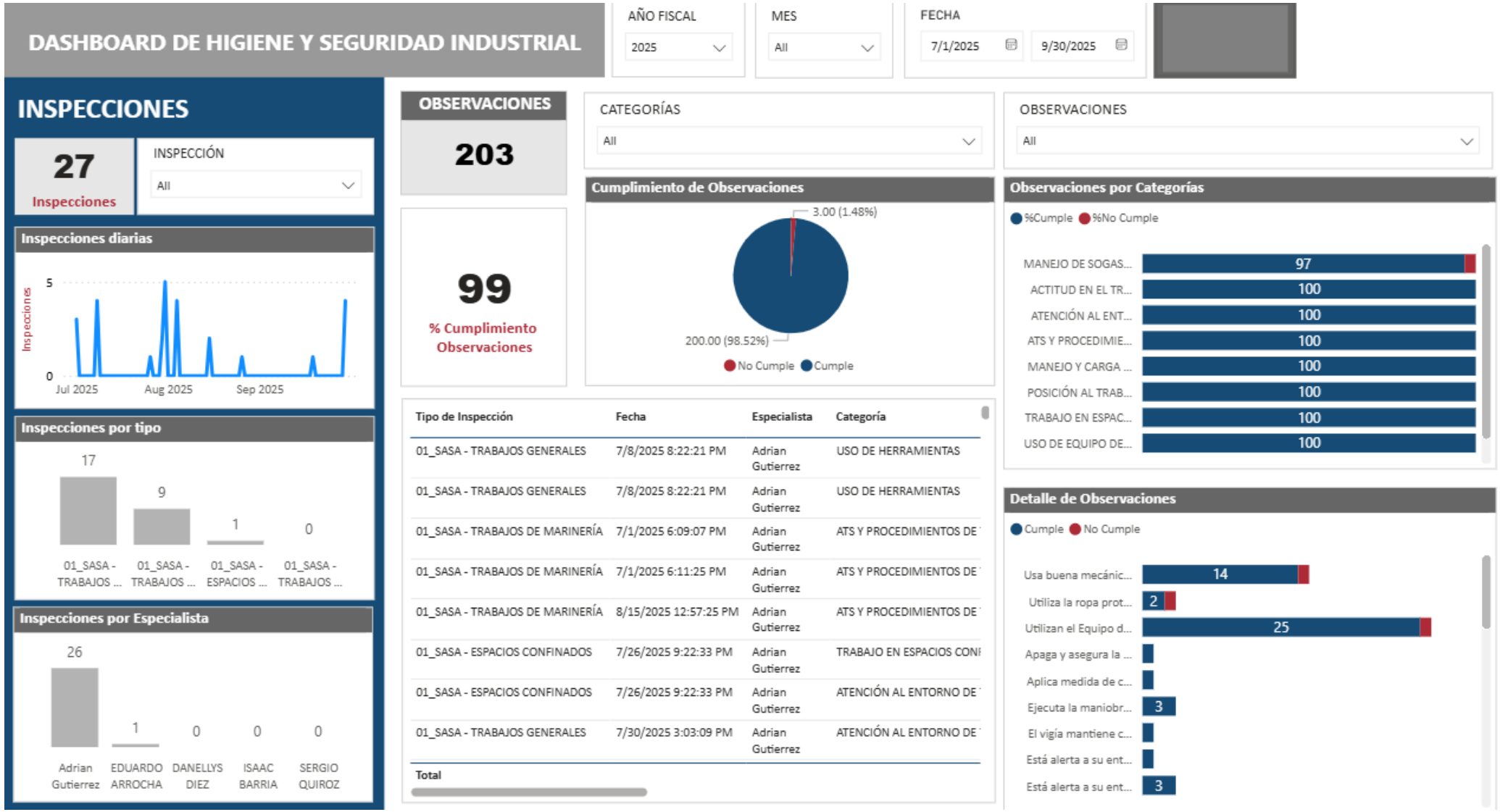
INSPECCIONES DE SEGURIDAD NO ANUNCIAS Y ANUNCIADAS - JUL - DIC - 2025



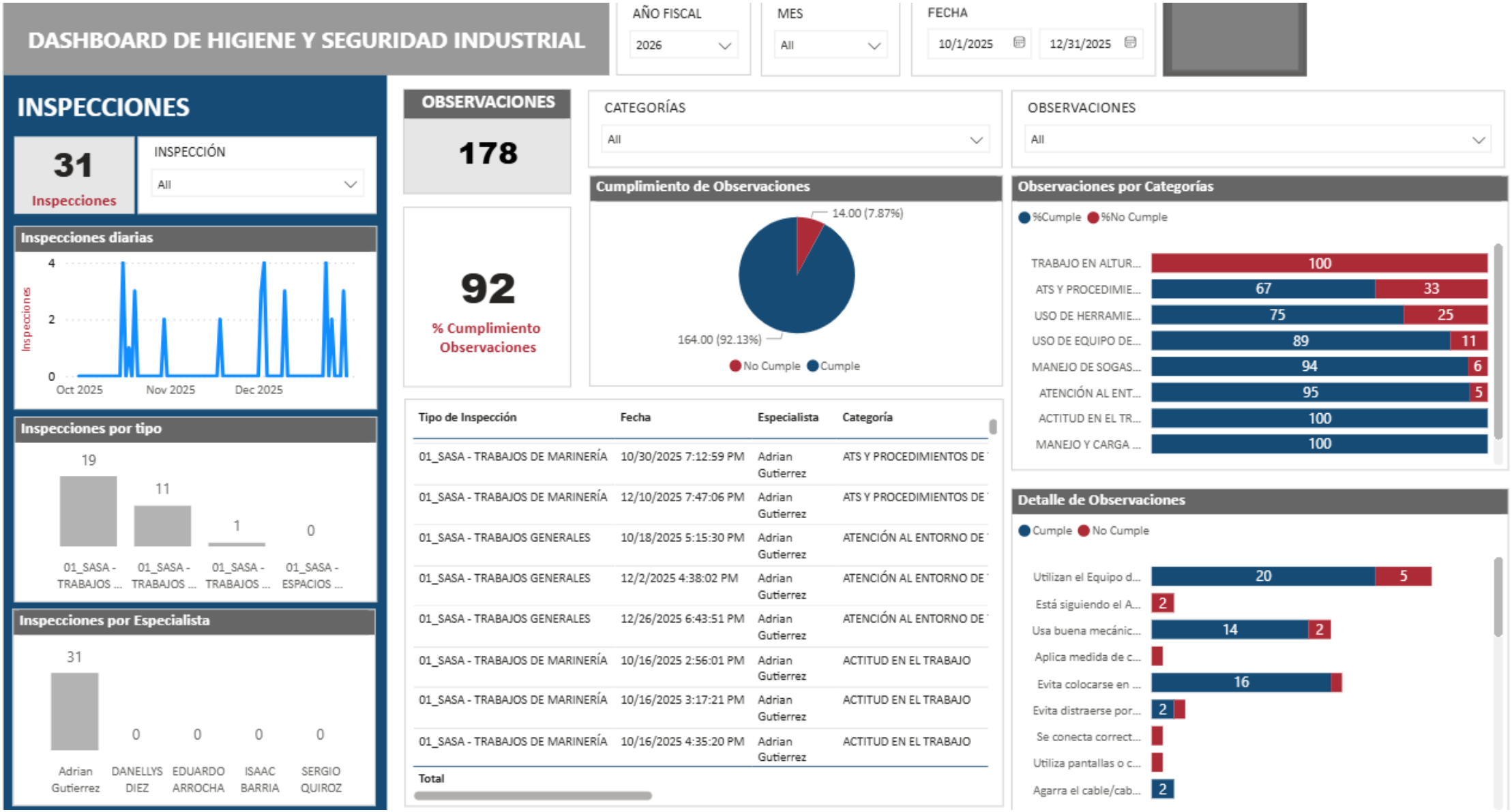
INSPECCIONES DE SEGURIDAD NO ANUNCIAS Y ANUNCIADAS - JUL - DIC - 2025



OBSERVACIONES DE SEGURIDAD JUL - DIC - 2025



OBSERVACIONES DE SEGURIDAD JUL - DIC - 2025



OTRAS INICIATIVAS DE SEGURIDAD

- Instalación de letreros relacionados a campañas de seguridad en los edificios de mantenimiento y operativos.
- Elaboración de video de inducción de seguridad para visitas cortas y contratistas que estarán solo un día en la planta.

ENTREGA DE INCENTIVOS DE SEGURIDAD

MUCHAS GRACIAS

ERM

ANEXO 12 CORRECCIONES DE CONTRATISTA EIGER DE LIMPIEZA EN AGUA CLARA

From: LAgredo - Luis Agredo
Sent on: martes, 10 de marzo de 2026 10:07:33 a. m.
To: Jimena Haza
CC: YArauz - Yamileth Arauz; eyalonso - Emeritt Alonso
Subject: FW: EIGER - contratista de limpieza - Esclusas de Agua Clara -Auditoría Externa

EXTERNAL MESSAGE

Buenos días Jimena:

Ya hemos elevado las consultas que me hicieran en el correo anterior. Te reenvío en cuanto me respondan.

Aprovecho y le envío evidencia de atención a los hallazgos corregidos del sub-cotratista de limpieza en la esclusa.

Saludos

CANAL DE PANAMÁ

Luis H. Agredo A.
Especialista en Protección Ambiental
HI-C
Teléfonos: 276-2354 / 6919-4781

From: ADAGutierrez - Adrian Gutierrez <ADAGutierrez@pancanal.com>
Sent: martes, 10 de marzo de 2026 8:08 a. m.
To: LAgredo - Luis Agredo <LAgredo@pancanal.com>
Subject: FW: EIGER - contratista de limpieza - Esclusas de Agua Clara -Auditoría Externa

Buenos días Luis,

Debajo corrección a las deficiencias observadas por el auditor externo durante su visita a las Esclusa de Agua Clara

Saludos Cordiales

CANAL DE PANAMÁ

Adrián Gutiérrez
Especialista en Seguridad, Salud Ocupacional e Higiene Industrial
Vicepresidencia de Capital Humano
Tel: +(507) 443-4554 - www.pancanal.com
adagutierrez@pancanal.com

From: fmaguilar - Felix Aguilar <fmaguilar@pancanal.com>
Sent: Tuesday, March 10, 2026 7:43 AM

To: ADAGutierrez - Adrian Gutierrez <ADAGutierrez@pancanal.com>
Cc: RMejia - Reynaldo Mejia <RMejia@pancanal.com>; jecabeza - Juan Cabeza <jecabeza@pancanal.com>; Jeferson Cañongo <cjefersoneiger@gmail.com>
Subject: Re: EIGER - contratista de limpieza - Esclusas de Agua Clara -Auditoría Externa

Buen día Adrian,

Hola Adrián, buen día.

En el correo que antecede se puede observar que el contratista **EIGER** de limpieza ya realizó las correcciones correspondientes a los hallazgos detectados durante la auditoría externa.
Quedo a tu disposición para cualquier información adicional.

Saludos,

Felix M. Aguilar B.

Inspector de labores de aseo
Vicepresidencia de Ingeniería e Infraestructura
Tel: +(507) 443-4424 - www.pancanal.com
Fmaguilar@pancanal.com

From: Jeferson Cañongo <cjefersoneiger@gmail.com>
Sent: Tuesday, March 10, 2026 7:07 AM
To: fmaguilar - Felix Aguilar <fmaguilar@pancanal.com>
Cc: Leidiana <06del@gmail.com>; RMejia - Reynaldo Mejia <RMejia@pancanal.com>; Carlos Palacio <cpalacio@eigercleaning.com>
Subject: Re: EIGER - contratista de limpieza - Esclusas de Agua Clara -Auditoría Externa

Atención: Este correo electrónico procede de una fuente externa a la organización. Por favor, tenga cuidado al abrir los enlaces o archivos adjuntos. Si tiene alguna duda, contacte a la Mesa de Servicio al teléfono: 272-7777.

Muy buen día, Sr. Félix.
Es un placer saludarle.
En atención a su requerimiento realizado.
El día de ayer, lunes **9 de marzo de 2026**, se llevó a cabo la instalación de **6 estantes** y **8 organizadores**, distribuidos de la siguiente manera:
Estantes:

- 1 estante en **PB**
- 1 estante en **Edificio de Mantenimiento (MB)**
- 2 estantes en **Torre de Control (CB)**

- 2 estantes en **Depósito (PBR4)**

Organizadores:

- 1 organizador en **Caseta de Trabajadores 1 (PBR1)**
- 1 organizador en **Caseta de Trabajadores 2 (PBR2)**
- 1 organizador en **Caseta de Trabajadores 3 (PBR3)**
- 1 organizador en **Caseta de Trabajadores 4 (PBR4)**
- 1 organizador en **Caseta de Trabajadores 5 (PBR5)**
- 1 organizador en **Caseta de Trabajadores 6 (PBR6)**
- 1 organizador en **Caseta de Trabajadores 7 (PBR7)**
- 1 organizador en **Caseta de Trabajadores 8 (PBR8)**

El objetivo de estas instalaciones es mantener el orden y la adecuada organización de los depósitos de aseo que nos han sido asignados, facilitando así su uso y control.
Finalmente, se estarán adjuntando algunas imágenes como evidencia de los trabajos realizados.

- PBR 7

Sanisol
ORO
Flash
Glassex
AJAX
EIGER

- PB

AJAX
AJAX
LORO
ENVIROSE
W-40

- PBR 2

Flash
AJAX

- MB

AXION
White Tab

Quedo atento a cualquier comentario adicional.

Saludos cordiales.

El jue, 26 feb 2026 a la(s) 6:59 p.m., fmaguilar - Felix Aguilar (fmaguilar@pancanal.com) escribió:

> Buenas tardes Jeferson,
>
> Solicito que se realicen las mejoras necesarias en el área de almacenamiento con el fin de evitar futuros hallazgos durante las inspecciones. Es importante fortalecer el orden, la limpieza y el control del inventario para asegurar el cumplimiento de los estándares.
>
> Adicionalmente, requiero que se suministren los anaqueles o muebles correspondientes en los siguientes edificios: **PBR, MB, CB y GH**, con el propósito de mantener los productos y equipos adecuadamente organizados.
>
> Agradezco su pronta gestión para asegurar la mejora continua del servicio.
>
> Saludos,
>
> **Felix M. Aguilar B.**
>
> 25 AÑOS EN MANOS PANAMEÑAS / CANAL DE PANAMÁ
>
> Inspector de labores de aseo
>
> Vicepresidencia de Ingeniería e Infraestructura
>
> Tel: +(507) 443-4424 - www.pancanal.com
>
> Fmaguilar@pancanal.com

From: fmaguilar - Felix Aguilar <fmaguilar@pancanal.com>
Sent: Thursday, February 26, 2026 6:49 PM
To: ADAGutierrez - Adrian Gutierrez <ADAGutierrez@pancanal.com>; RMejia - Reynaldo Mejia <RMejia@pancanal.com>
Cc: GTorres - Gilberto Torres <GTorres@pancanal.com>; AGDuarte - Adrian Duarte <agduarte@pancanal.com>
Subject: Re: EIGER - contratista de limpieza - Esclusas de Agua Clara -Auditoría Externa

Buenas tardes,

Gracias por la información. Ya se conversó con el contratista sobre los hallazgos reportados y se tomarán las medidas correctivas necesarias para evitar que esta situación vuelva a ocurrir.

Reiteramos la importancia de mantener el depósito en orden y de gestionar adecuadamente el inventario de los productos, a fin de garantizar un mejor control y continuidad del servicio.

Saludos,

Felix M. Aguilar B.

Inspector de labores de aseo

Vicepresidencia de Ingeniería e Infraestructura

Tel: +(507) 443-4424 - www.pancanal.com

Fmaguilar@pancanal.com

From: ADAGutierrez - Adrian Gutierrez <ADAGutierrez@pancanal.com>
Sent: Thursday, February 26, 2026 3:30 PM
To: RMejia - Reynaldo Mejia <RMejia@pancanal.com>; fmaguilar - Felix Aguilar <fmaguilar@pancanal.com>
Cc: GTorres - Gilberto Torres <GTorres@pancanal.com>; AGDuarte - Adrian Duarte <agduarte@pancanal.com>
Subject: EIGER - contratista de limpieza - Esclusas de Agua Clara -Auditoría Externa

Buenas tardes Reynaldo / Felix,

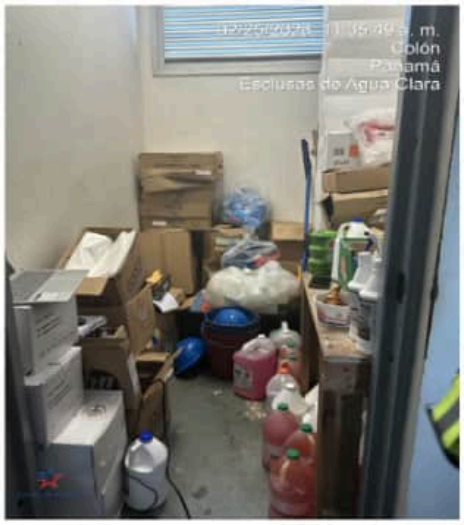
Ayer recibimos la inspección del auditor externo ERM en las instalaciones de las Esclusas de Agua Clara.

Se reportaron hallazgos relacionados con el almacenamiento desordenado y excesivo de productos y otros materiales en los depósitos asignados.

Agradezco brindar esta información al contratista y dar seguimiento a las mejoras que se requieran implementar. Se debe enviar evidencias sobre la corrección de los hallazgos.

El cumplimiento de las normas de seguridad e higiene industrial son importantes para garantizar la seguridad del personal y la operación.

Hallazgos- Agua Clara



Almacenamiento Inadecuado de Productos / Equipos de Limpieza Inadecuado – Empresa EIGER

Saludos Cordiales

CANAL DE PANAMÁ

Adrián Gutiérrez

Especialista en Seguridad, Salud Ocupacional e Higiene Industrial

Vicepresidencia de Capital Humano

Tel: +(507) 443-4554 - www.pancanal.com

adagutierrez@pancanal.com

--

EIGER cleaning

Jeferson Cañongo
Supervisor General
Dep. de Operaciones
cjefersoneiger@gmail.com
+507 6175 - 6250

ANEXO 13 REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD

CANAL DE PANAMÁ

2536 CHSH)
V. 1/10/2020

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
DIVISIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD
SECCIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

División:	Unidad / Ubicación:	Fecha:	Hora de inicio:	Hora de conclusión:
INOA-15	MB	17 NOV-25	0830	0945
Charla semanal:	Orientación obligatoria:	Ejercicio de emergencias:	Reunión:	Conferencia:
____	✓ ____	____	____	____
Llevado a cabo por: ADRIAN GUTIERREZ		Tema, tipo de ejercicio o inspección: ORIENTACIÓN DE SEGURIDAD		

Problemas discutidos o encontrados: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

-NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD; NORMAS 1410SAL101; 103; 106; 107; 109; 110; 114; 116; 118; 128; 141, 201, 205, 215, 285, 290 -PLANES DE EVACUACIÓN -ESCLUSAS DE AGUA CLARA -DIRECTRIZ SOBRE USO DE CELULAR – CONDUCTA Y ÉTICA – PLANES DEL SGCN – HOMBRE AL AGUA – SISMOS - CRUCE A TRAVÉS DE LAS COMPUERTAS PEATONAL Y VEHICULAR - RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Problemas resueltos o corregidos: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Comentarios o acción requerida: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre y firma del supervisor:	Representante de seguridad de los trabajadores:

Asistentes o participantes: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre	IP	Firma
1. Clarisa Navarro	3-708-507	Clarisa Navarro
2. José Carlos Jaén	3-709-854	José Carlos Jaén
3. Yorineth Prado	3-728-1013	Yorineth Prado
4. José Bent	3-728-718	José Bent
5. Giovanna Ma Ferrara	3-108-62	Giovanna Ma Ferrara
6. Catalino Rodríguez	8-257-617	Catalino Rodríguez
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

CANAL DE PANAMÁ

2536 CHSH)
V. 1/10/2020

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
DIVISIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD
SECCIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

División:	Unidad / Ubicación:	Fecha:	Hora de inicio:	Hora de conclusión:
INDA-LS (EIGER)	MB	2-DIC-25	08:30	1000
Charla semanal:	Orientación obligatoria:	Ejercicio de emergencias:	Reunión:	Conferencia:
___	✓	___	___	___
Llevado a cabo por: ADRIAN GUTIERREZ		Tema, tipo de ejercicio o inspección: ORIENTACIÓN DE SEGURIDAD		

Problemas discutidos o encontrados: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

-NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD; NORMAS 1410SAL101; 103; 106; 107; 109; 110; 114; 116; 118; 128; 141, 201, 205, 215, 285, 290 -PLANES DE EVACUACIÓN -ESCLUSAS DE AGUA CLARA -DIRECTRIZ SOBRE USO DE CELULAR – CONDUCTA Y ÉTICA – PLANES DEL SGCN – HOMBRE AL AGUA – SISMOS - CRUCE A TRAVÉS DE LAS COMPUERTAS PEATONAL Y VEHICULAR - RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Problemas resueltos o corregidos: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Comentarios o acción requerida: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre y firma del supervisor:	Representante de seguridad de los trabajadores:

Asistentes o participantes: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

	Nombre	IP	Firma
1.	Edwin R Collins	3-710-1564	Edwin R Collins
2.	Edna M Gómez B.	3-724-938	Edna Gómez
3.	Yaiset Arias	3-726-1435	Yaiset Arias
4.	Gabriel Fernández	3-736-1496	Gabriel Fernández
5.	Rafael Rubiano	8-514-1298	Rafael Rubiano
6.	Kelvin Brown	3-750-2254	Kelvin Daymar Brown
7.	Dani Ramirez	10-703-804	Ramirez
8.	Jorge Cruz	16-701-1395	Jorge Cruz
9.	Roger Martinez	7-1011-1414	Roger Martinez
10.	Alfredo García B.	8-832-1045	Alfredo García B.
11.			
12.			

CANAL DE PANAMÁ

2536 CHSH)
V. 1/10/2020

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
DIVISIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD
SECCIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

División:	Unidad / Ubicación:	Fecha:	Hora de inicio:	Hora de conclusión:
INOA-IS	MB	31OCT-25	0890	0945
Charla semanal:	Orientación obligatoria:	Ejercicio de emergencias:	Reunión:	Conferencia:
___	✓	___	___	___
Llevado a cabo por: ADRIAN GUTIERREZ		Tema, tipo de ejercicio o inspección: ORIENTACIÓN DE SEGURIDAD		

Problemas discutidos o encontrados: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

-NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD; NORMAS 1410SAL101; 103; 106; 107; 109; 110; 114; 116; 118; 128; 141, 201, 205, 215, 285, 290 -PLANES DE EVACUACIÓN -ESCLUSAS DE AGUA CLARA -DIRECTRIZ SOBRE USO DE CELULAR – CONDUCTA Y ÉTICA – PLANES DEL SGCN – HOMBRE AL AGUA – SISMOS - CRUCE A TRAVÉS DE LAS COMPUERTAS PEATONAL Y VEHICULAR - RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Problemas resueltos o corregidos: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Comentarios o acción requerida: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre y firma del supervisor: Vielka C. Lobón 2779401	Representante de seguridad de los trabajadores:

Asistentes o participantes: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre	IP	Firma
1. Leidimar Delgado	8-493-977	Leidimar Delgado
2. Agusto Bittorman	3-96-268	A.B.C
3. Triana E Delgado.	8-857-101	Triana E Delgado.
4. Annette Oriano	3-751-2195	Annette Oriano
5. Romain Miranda	3-120-16	
6. Juan E Cabezas	3-720-2310 / IP-2763851	Juan E Cabezas
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		

ANEXO 14 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MONITOREOS DE RUIDO Y DOSÍMETROS

CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY **Cirrus Research plc**

DATE OF ISSUE **16 June 2025** CERTIFICATE NUMBER **242665**

Cirrus Research plc
Acoustic House
Bridlington Road
Hunmanby
North Yorkshire
YO14 0PH
United Kingdom

Approved signatory
M.Berry
Electronically signed:

M.BERRY

Sound Level Meter : IEC 61672-3:2013

Instrument information

Manufacturer:	Cirrus Research plc	Notes:
Model:	CR:171A	
Serial number:	G306404	
Class:	1	
Firmware version:	5.9.3442	

Test summary

The calibration was performed respecting the requirements of ISO/IEC 17025:2017.
Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2013, for the environmental conditions under which the tests were performed.

However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organisation responsible for pattern approvals, to determine that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013.

Notes

This certificate provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results within this certificate relate only to the items calibrated. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a coverage probability of approximately 95%.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY **Cirrus Research plc**

DATE OF ISSUE **16 June 2025** CERTIFICATE NUMBER **242654**

Cirrus Research plc
Acoustic House
Bridlington Road
Hunmanby
North Yorkshire
YO14 0PH
United Kingdom

Approved signatory
K.Besau
Electronically signed:

Dosemeter : IEC 61252-1993+A1:2000

Instrument information

Manufacturer: Cirrus Research plc

Model: CR:120A

Serial number: MK503518

Firmware version: 1.1.1840

Notes:

Test summary

Date of calibration: 05 June 2025

The calibration was performed respecting the requirements of ISO/IEC 17025:2017.
The dosimeter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61252-1993+A1:2000.

The dosimeter submitted for testing conforms to the specifications in IEC 61252-1993+A1:2000.

Test equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial number
Signal Generator	SIGLENT	SDG1032X	SDG1XDDD7R6608
Attenuator	Cirrus Research	ZE:952	105178
Environmental Monitor	Comet	T7510	21961307

Notes

This certificate provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results within this certificate relate only to the items calibrated. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a coverage probability of approximately 95%.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY **Cirrus Research plc**

DATE OF ISSUE **16 June 2025** CERTIFICATE NUMBER **242660**

Cirrus Research plc
Acoustic House
Bridlington Road
Hunmanby
North Yorkshire
YO14 0PH
United Kingdom

Approved signatory
K.Besau
Electronically signed:

Dosemeter : IEC 61252-1993+A1:2000

Instrument information

Manufacturer: Cirrus Research plc

Model: CR:120A

Serial number: MK503530

Firmware version: 1.1.1840

Notes:

Test summary

Date of calibration: 05 June 2025

The calibration was performed respecting the requirements of ISO/IEC 17025:2017.
The dosimeter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61252-1993+A1:2000.

The dosimeter submitted for testing conforms to the specifications in IEC 61252-1993+A1:2000.

Test equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial number
Signal Generator	SIGLENT	SDG1032X	SDG1XDDD7R6608
Attenuator	Cirrus Research	ZE:952	105178
Environmental Monitor	Comet	T7510	21961307

Notes

This certificate provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results within this certificate relate only to the items calibrated. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a coverage probability of approximately 95%.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY **Cirrus Research plc**

DATE OF ISSUE **16 June 2025** CERTIFICATE NUMBER **242662**

Cirrus Research plc
Acoustic House
Bridlington Road
Hunmanby
North Yorkshire
YO14 0PH
United Kingdom

Approved signatory
M.Berezovskis
Electronically signed:

Dosemeter : IEC 61252-1993+A1:2000

Instrument information

Manufacturer: Cirrus Research plc

Model: CR:120A

Serial number: MK503540

Firmware version: 1.1.1840

Notes:

Test summary

Date of calibration: 09 June 2025

The calibration was performed respecting the requirements of ISO/IEC 17025:2017.
The dosimeter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61252-1993+A1:2000.

The dosimeter submitted for testing conforms to the specifications in IEC 61252-1993+A1:2000.

Test equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial number
Signal Generator	SIGLENT	SDG1032X	SDG1XDDD7R6608
Attenuator	Cirrus Research	ZE:952	105178
Environmental Monitor	Comet	T7510	21961307

Notes

This certificate provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results within this certificate relate only to the items calibrated. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a coverage probability of approximately 95%.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY **Cirrus Research plc**

DATE OF ISSUE **16 June 2025** CERTIFICATE NUMBER **242657**

Cirrus Research plc
Acoustic House
Bridlington Road
Hunmanby
North Yorkshire
YO14 0PH
United Kingdom

Approved signatory
M.Berezovskis
Electronically signed:

Dosemeter : IEC 61252-1993+A1:2000

Instrument information

Manufacturer:	Cirrus Research plc
Model:	CR:120A
Serial number:	MK503564
Firmware version:	1.1.1840

Notes:

Test summary

Date of calibration: 09 June 2025

The calibration was performed respecting the requirements of ISO/IEC 17025:2017.
The dosimeter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61252-1993+A1:2000.

The dosimeter submitted for testing conforms to the specifications in IEC 61252-1993+A1:2000.

Test equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial number
Signal Generator	SIGLENT	SDG1032X	SDG1XDDD7R6608
Attenuator	Cirrus Research	ZE:952	105178
Environmental Monitor	Comet	T7510	21961307

Notes

This certificate provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results within this certificate relate only to the items calibrated. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a coverage probability of approximately 95%.

CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY **Cirrus Research plc**

DATE OF ISSUE **16 June 2025** CERTIFICATE NUMBER **242656**

Cirrus Research plc
Acoustic House
Bridlington Road
Hunmanby
North Yorkshire
YO14 0PH
United Kingdom

Approved signatory
M.Berezovskis
Electronically signed:

Dosemeter : IEC 61252-1993+A1:2000

Instrument information

Manufacturer: Cirrus Research plc

Model: CR:120A

Serial number: MK503548

Firmware version: 1.1.1840

Notes:

Test summary

Date of calibration: 09 June 2025

The calibration was performed respecting the requirements of ISO/IEC 17025:2017.
The dosimeter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61252-1993+A1:2000.

The dosimeter submitted for testing conforms to the specifications in IEC 61252-1993+A1:2000.

Test equipment

Equipment	Manufacturer	Model	Serial number
Signal Generator	SIGLENT	SDG1032X	SDG1XDDD7R6608
Attenuator	Cirrus Research	ZE:952	105178
Environmental Monitor	Comet	T7510	21961307

Notes

This certificate provides traceability of measurement to the SI system of units and/or to units of measurement realised at the National Physical Laboratory or other recognised national metrology institutes. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results within this certificate relate only to the items calibrated. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a coverage probability of approximately 95%.

ANEXO 15 IDENTIFICACIÓN DE TANQUES DE 55 GALONES VACÍOS

From: LAgredo - Luis Agredo
Sent on: Tuesday, March 3, 2026 8:08:52 AM
To: Jimena Haza
CC: eyalonso - Emeritt Alonso
Subject: FW: Tanques de 55 galones vacios para descarte en Agua Clara
Attachments: Multimedia.jpg (365.45 KB)

EXTERNAL MESSAGE

Para su información en relación a los tanques

Saludos,

CANAL DE PANAMÁ

Luis H. Agredo A.
Especialista en Protección Ambiental
HI-C
Teléfonos: 276-2354 / 6919-4781

From: AGDuarte - Adrian Duarte <agduarte@pancanal.com>
Sent: jueves, 26 de febrero de 2026 1:55 p. m.
To: LAgredo - Luis Agredo <LAgredo@pancanal.com>; YArauz - Yamileth Arauz <YArauz@pancanal.com>
Cc: GTorres - Gilberto Torres <GTorres@pancanal.com>; joargonzalez - Jose Gonzalez <joargonzalez@pancanal.com>
Subject: Tanques de 55 galones vacios para descarte en Agua Clara

Buenas tardes Luis, Yamileth,
Tal y como lo mencione durante la reunión, los tanques que hicieron referencias los auditores se encuentran totalmente vacíos y en proceso de descarte razón por la cual no están en bandejas de contención.

Estos tanques están identificados como VACIO con una etiqueta que se le coloco.

Saludos,

25 AÑOS EN MANOS PANAMEÑAS / CANAL DE PANAMÁ

Adrián Duarte
Supervisor Ingeniero de Mantenimiento OPEA-AM (e)
Tel: +(507) 443-1648 – www.pancanal.com
Email: agduarte@pancanal.com

NOTA: La información contenida en esta transmisión proviene de la División de Esclusas (OPE) de la Autoridad del Canal de Panamá; es confidencial o reservada, legalmente protegida, y es dirigida para acción/información SOLO de los destinatarios. Por lo tanto, no se autoriza su divulgación, retransmisión, impresión, reproducción o cualquiera otra acción tomada. Si usted no es el destinatario de este correo electrónico o lo ha recibido por error, por favor contacte al remitente o elimine el mensaje.

NOTE: The information contained in this transmission is from the Locks Division (OPE) of the Panama Canal Authority and is privileged and confidential and legally protected and is only authorized for action/information to the recipients. The information is only for the recipients, and you are hereby notified that any review, dissemination or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this communication by error, please immediately notify the sender or delete the message.

ANEXO 16 ESTATUS DE EVENTOS DE DERRAME DE HIDROCARBUROS / EVENTOS / EMERGENCIAS

From: elaalvarez - Eli Alvarez
Sent on: Friday, February 13, 2026 10:05:24 AM
To: ADuran - Aida Duran
CC: racarter - Raul Carter
Subject: RE: Solicitud de información - Auditoría Ext. al Tercer Juego de Esclusas
Attachments: Reporte de Control de Veg. y Derrame HC y SR - Cocolí (II-2025).docx (17.92 KB)

Sra. Aida.

En respuesta al correo, le remito la siguiente información:

- No se registraron eventos de derrames de hidrocarburos ocurridos en la Esclusa de Cocolí.
- No se registraron eventos de control de vegetación en las esclusas de Cocolí durante el periodo.
- Se atendió una (1) solicitud de servicio (1217348).

En adjunto, el archivo con los detalles.

Atentamente,

Elí A. Alvarez
Equipo de Control de Contaminación / Supervisor
Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería
Tel.:+507 276-6481, Cel.: 6676-0841 – www.pancanal.com
Elaalvarez@pancanal.com

From: elaalvarez - Eli Alvarez
Sent: Friday, January 16, 2026 7:56 AM
To: ADuran - Aida Duran <ADuran@pancanal.com>
Subject: RE: Solicitud de información - Auditoría externa al Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación - Preparación de Décimo Noveno Informe de Verificación (ERM Panamá, S.A.)

Enterado

From: ADuran - Aida Duran <ADuran@pancanal.com>
Sent: Friday, January 16, 2026 7:41 AM
To: elaalvarez - Eli Alvarez <elaalvarez@pancanal.com>; fadawkins - Francisco Dawkins <fadawkins@pancanal.com>

Subject: RE: Solicitud de información - Auditoría externa al Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación - Preparación de Décimo Noveno Informe de Verificación (ERM Panamá, S.A.)

Buen día Dawkins/Elí

Como parte del proceso de auditoría **en las esclusas de Cocolí y Agua Clara**, favor remitir la siguiente información **a más tardar el martes 20 de febrero 2026**. **Agradezco que me remitan la info en cuanto puedan y a más tardar el viernes 13 feb para unificar la respuesta.**

1. Cantidad de eventos de derrames de hidrocarburos y sus informes (Cocolí/Agua Clara)
2. Cantidad eventos/emergencias de control de vegetación y sus informes
3. Cantidad de SR atendidas y sus reportes, adicional la cantidad de aceite usado o agua oleosa extraída.

Saludos,

AD

From: TEdghill - Tomas Edghill <TEdghill@pancanal.com>
Sent: Tuesday, January 13, 2026 7:26 PM
To: RDominguez - Rafael Dominguez <RDominguez@pancanal.com>; ADAGutierrez - Adrian Gutierrez <ADAGutierrez@pancanal.com>; ADuran - Aida Duran <ADuran@pancanal.com>; DRicord - Deybys Ricord <DRicord@pancanal.com>; rmleguias - Ruben Leguias <rmleguias@pancanal.com>; AVRivera - Ana Rivera <AVRivera@pancanal.com>; OEDMeza - Octavio D'meza <OEDMeza@pancanal.com>; LMPlicet - Lourdes Plicet <LMPlicet@pancanal.com>; AmilRodriguez - Amilkar Rodriguez <Amilrodriguez@pancanal.com>; EdMunoz - Edwin Muñoz <EdMunoz@pancanal.com>; GTorres - Gilberto Torres <GTorres@pancanal.com>; OHernandez - Oscar Hernandez <OHernandez@pancanal.com>; GTrejos - Gloria Trejos <GTrejos@pancanal.com>; AAFigueroa - Alejandro Figueroa <AAFigueroa@pancanal.com>; LACalvo - Lumir Calvo <LACalvo@pancanal.com>; MJNunez - Michelle Nuñez <mjnunez@pancanal.com>; MaEspinosa - Maximiliano Espinosa <MaEspinosa@pancanal.com>; YCerrud - Yesenia Ardila <YCerrud@pancanal.com>; CAReyes - Carlos Reyes <CAReyes@pancanal.com>; RFigueroa - Raul Figueroa <RFigueroa@pancanal.com>; kysantamaria - Katherina Santamaria <kysantamaria@pancanal.com>; IDominguez - Ivan Dominguez <IDominguez@pancanal.com>; MHerrera - Miroslava Herrera <MHerrera@pancanal.com>; agrimaldo - Alfonso Grimaldo <agrimaldo@pancanal.com>; RodMorales - Rodrigo Morales <RodMorales@pancanal.com>; UJaen - Ulpiano Jaen <UJaen@pancanal.com>; MTRosas - Maria Rosas <MTRosas@pancanal.com>; JoJohnson - Joseph Johnson <JoJohnson@pancanal.com>; CISteer - Crystal de Steer <CISteer@pancanal.com>; LHim - Laura Him <LHim@pancanal.com>
Cc: LAgredo - Luis Agredo <LAgredo@pancanal.com>; LCastaneda - Luis Castañeda <LCastaneda@pancanal.com>; ATribaldos - Angel Tribaldos <ATribaldos@pancanal.com>; KSamaniego - Katherine Samaniego <KSamaniego@pancanal.com>; ONaranjo - Odracir Naranjo <ONaranjo@pancanal.com>; Luis Carlos Fernandez - LFernandez <LFernandez@pancanal.com>; PBernal - Paul Bernal <PBernal@pancanal.com>; RCarrasco - Ricardo Carrasco <RCarrasco@pancanal.com>; LRuiz - Luis Ruiz <LRuiz@pancanal.com>; RaManning - Rogelio Manning <RaManning@pancanal.com>; RMartinez - Raul Martinez <RMartinez@pancanal.com>; ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; ESousa-Lennox - Eduardo Sousa-Lennox <ESousa-Lennox@pancanal.com>; AAbrego - Antonio Abrego <AAbrego@pancanal.com>; ZVelazco - Zayrhet Velazco <ZVelazco@pancanal.com>; CPalma - Carlos Palma <CPalma@pancanal.com>; MLen - Marielena Len <MLen@pancanal.com>; MDieguez - Marilyn Dieguez <MDieguez@pancanal.com>; ALAguilar - Albano Aguilar <ALAguilar@pancanal.com>; GArrocha - Gloria Arrocha <GArrocha@pancanal.com>; JJPeralta - Juan Peralta <JJPeralta@pancanal.com>; HDeGracia - Higinia De Gracia <HDeGracia@pancanal.com>; SCIovane - Sonia Iovane <sciovane@pancanal.com>; JGuardia - Jovanka Guardia <JGuardia@pancanal.com>; YMelamed - Yafa Melamed <YMelamed@pancanal.com>; GSarmiento - Gustavo Sarmiento <GSarmiento@pancanal.com>; BProsper - Belisario Prosper <BProsper@pancanal.com>
Subject: Solicitud de información - Auditoría externa al Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación - Preparación de Décimo Noveno Informe de Verificación (ERM Panamá, S.A.)
Importance: High

Buen día a todos:

Espero que se encuentren bien.

Con el fin de proveer información a la empresa auditora externa Environmental Resources Management (ERM Panamá, S.A.) la información disponible sobre las actividades y medidas ambientales ejecutadas durante la Fase de Operación del Tercer Juego de

Esclusas, **correspondiente a los meses de julio a diciembre de 2025**, para la preparación del 19o. Informe de verificación y seguimiento, se les solicita la siguiente información:

- Mediciones de ruido – Agua Clara: **CHSH**
- Certificado de sonómetros (Cocoli y Agua Clara): **CHSH**
- Reportes/informes de accidentes**:** **CHSH**
- Informe de Calidad de Agua – Embalse Gatún**:** **HIM**
- Registro de manejo/almacenamiento de materiales (compatibilidad, hojas de seguridad): **CHSH**
- Monitoreo de calidad de aire (Fuentes fijas y móviles; emisiones de fuentes móviles; emisiones móviles-embarcaciones; emisiones de fuentes fijas significativas, material particulado y gases): **HI-C**
- Mantenimiento de áreas verdes y control de erosión – Agua Clara/Cocolí: **INOM-A/INOM-M**
- Facturas de mantenimiento de predios: **INOM-A / INOM-M**
- Información sobre el Programa de Reciclaje Corporativo: **HIS**
- Información de ahorro de agua**:** **CI**
- Manejo de desechos/residuos peligrosos: **OPEP-CM / OPEA-AM**
- Facturas de contratos de manejo y disposición de desechos sólidos y orgánicos Agua Clara/Cocolí**:** **FIOS/INOM-M**
- Información de manejo de Fauna Agua Clara/Cocolí: **INOM-A/INOM-M**
- Evidencia de capacitaciones de MARPOL: **HI-C**
- Información sobre avances y gestión de Sostenibilidad: **SA-S**
- Información sobre Plan de Contingencia y Respuesta de Emergencias: **OPP/INCA-RC**
- Documentación de acciones socioambientales/socioeconómicas (**Área Lacustre** - Consejos Consultivos, Comités locales, Red de Jóvenes, jornadas ambientales, desarrollo de negocios ambientales, etc.): **HIS**
- Control de derrumbes y represa Borinquen**:** **INIG**
- Monitoreo de aguas residuales (PTAR y separadores de agua/aceite): **HIA/HI-C**
- Apoyo a los programas de entrenamiento con instituciones educativas: **CHCT**
- Estadística de Tránsito de buques/naves NeoPanamax**:** **OPT**
- Mantenimiento de flota vehicular asignada a las esclusas de Cocolí y Agua Clara**:** **INMT**
- Mantenimiento de remolcadores**:** **OPRM**
- Mantenimiento/ dragado de los accesos y cauce de navegación: **INCR**
- Actualización de mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración: **INCR**

Se les agradece que remitan la información por este medio a más tardar el viernes 20 de febrero.

El punto de contacto a quien deben remitir la información es a Luis Agredo, ROC del Contrato (LAgredo@pancanal.com)

Al recibir este correo, si usted no es la persona clave para la información solicitada, por favor indicar de conocerlo, a quien se debe contactar.

De tener cualquier consulta al respecto, no duden en consultar.

Saludos…

25 AÑOS EN MANOS PANAMEÑAS / CANAL DE PANAMÁ

Tomás Antonio Edghill Pedriel

Representante del Oficial de Contrataciones
Especialista en Protección Ambiental
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
+507 276-2055 / 6550-6044 – www.pancanal.com
TEdghill@pancanal.com

ANEXO 17 MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

CQS-ROI-279-25

INFORME DE MONITOREO
RUIDO AMBIENTAL

2025

CANAL DE PANAMÁ

SECTOR PACÍFICO Y ATLÁNTICO

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

DATOS GENERALES

Empresa	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Ubicación	Sector Pacífico y Sector Atlántico
Contraparte Técnica	Ing. Lumir Calvo
Fecha de Medición	08, 09, 21 y 22 de mayo de 2025
Fecha de Emisión	06 de junio de 2025
Metodología	ISO 1996-2:2009
Norma Aplicable	Decreto Ejecutivo N° 1 del 2004 Decreto Ejecutivo N° 306 del 2002
Objetivos	Determinar los niveles de ruido ambiental en las estaciones de monitoreo (puntos receptores y punto emisor), para comparar los resultados contra el límite permisible establecido en la normativa aplicable.

EQUIPO UTILIZADO

Marca	SVANTEK	
Modelo	SV 973	
Serie	109239	

PERSONAL TÉCNICO ENCARGADO DEL MONITOREO

Nombre	Función
Lemel Gouldbourne	Técnico en Seguridad, Higiene y Ambiente

CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima del Viento (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
08/mayo/2025	26.5	16.6	Sur
09/mayo/2025	29.2	44.4	Noroeste
21/mayo/2025	28.0	14.8	Oeste
22/mayo/2025	29.2	35.1	Oeste

Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá.

CONDICIONES DE MEDICIÓN – PUNTO EXTERNO

Respuesta del Instrumento	Lento
Ponderación	A
Índice de Intercambio	3 dB
Criterio de Evaluación	60 dB(A) (diurno) 50 dB(A) (nocturno)
Verificación del Equipo	114 dB

CONDICIONES DE MEDICIÓN – PUNTO INTERNO

Respuesta del Instrumento	Rápida
Ponderación	A
Índice de Intercambio	5 dB
Criterio de Evaluación	85 dB(A)
Verificación del Equipo	114 dB

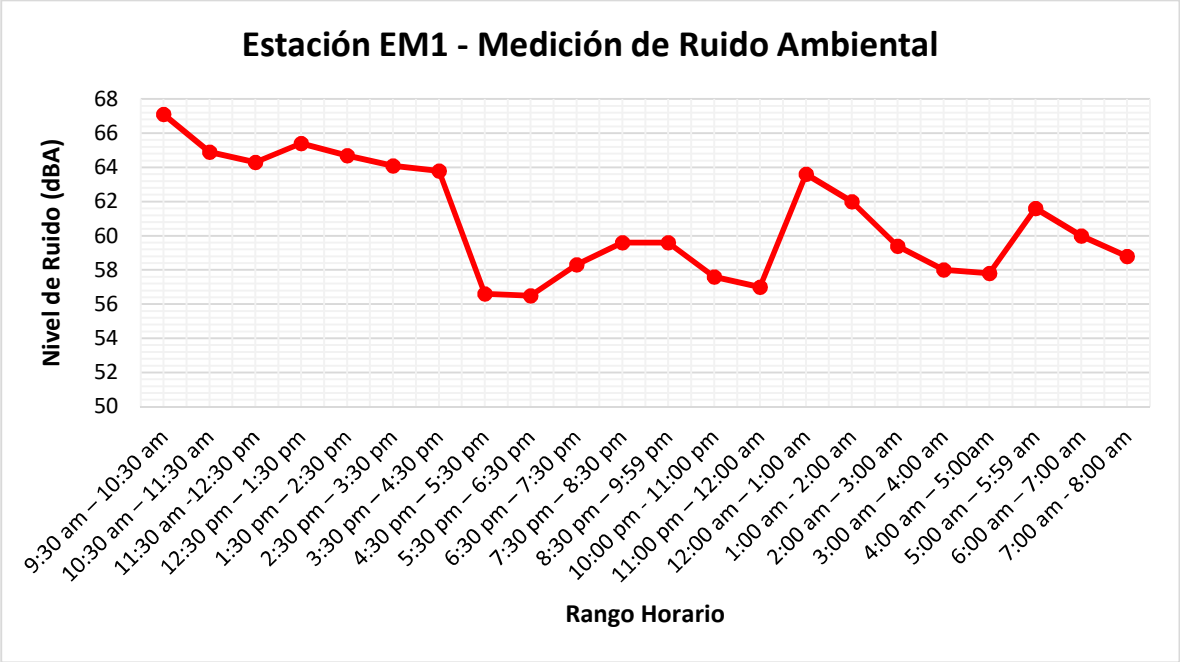
RESULTADOS - SECTOR PACÍFICO

<table>
<tr><th colspan="5">ESTACIÓN DE MONITOREO</th></tr>
<tr><th colspan="5">EM1 – Edificio 326, Cocolí</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="4">Edificio 326 de la Autoridad del Canal de Panamá</td></tr>
<tr><td>Coordenadas UTM (m)</td><td colspan="4">N:993344 / E:654677</td></tr>
<tr><td>Fecha de Medición</td><td colspan="4">Jueves 08 de mayo de 2025</td></tr>
<tr><td>Característica</td><td colspan="4">Estación de monitoreo se ubicó frente al edificio 326, sobre un espacio abierto con superficie plana. El sitio se ubica aproximadamente a 100 m de la garita de acceso a las esclusas de Cocolí.</td></tr>
<tr><td>Norma de referencia</td><td colspan="4">Decreto Ejecutivo N°1 de 2004</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Valor de referencia</td><td colspan="2">Jornada Diurna</td><td colspan="2">Jornada Nocturna</td></tr>
<tr><td colspan="2">60 dBA</td><td colspan="2">50 dBA</td></tr>
<tr><td rowspan="25">Resultados</td><td>Jornada</td><td>Horario</td><td>Leq (dBA)</td><td>Promedio (dBA)</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Diurno</td><td>9:30 am – 10:30 am</td><td>67.1</td><td rowspan="12">Lmax: 89.2
Lmin: 42.3
Leq: 62.0</td></tr>
<tr><td>10:30 am – 11:30 am</td><td>64.9</td></tr>
<tr><td>11:30 am -12:30 pm</td><td>64.3</td></tr>
<tr><td>12:30 pm – 1:30 pm</td><td>65.4</td></tr>
<tr><td>1:30 pm – 2:30 pm</td><td>64.7</td></tr>
<tr><td>2:30 pm – 3:30 pm</td><td>64.1</td></tr>
<tr><td>3:30 pm – 4:30 pm</td><td>63.8</td></tr>
<tr><td>4:30 pm – 5:30 pm</td><td>56.6</td></tr>
<tr><td>5:30 pm – 6:30 pm</td><td>56.5</td></tr>
<tr><td>6:30 pm – 7:30 pm</td><td>58.3</td></tr>
<tr><td>7:30 pm – 8:30 pm</td><td>59.6</td></tr>
<tr><td>8:30 pm – 9:59 pm</td><td>59.6</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Nocturno</td><td>10:00 pm - 11:00 pm</td><td>57.6</td><td rowspan="9">Lmax: 89.6
Lmin: 52.6
Leq: 55.0</td></tr>
<tr><td>11:00 pm – 12:00 am</td><td>57.0</td></tr>
<tr><td>12:00 am – 1:00 am</td><td>63.6</td></tr>
<tr><td>1:00 am - 2:00 am</td><td>62.0</td></tr>
<tr><td>2:00 am – 3:00 am</td><td>59.4</td></tr>
<tr><td>3:00 am – 4:00 am</td><td>58.0</td></tr>
<tr><td>4:00 am – 5:00am</td><td>57.8</td></tr>
<tr><td>5:00 am – 5:59 am</td><td>61.6</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Diurno</td><td>6:00 am – 7:00 am</td><td>60.0</td><td rowspan="3">Lmax: 92.7
Lmin: 51.6
Leq: 65.5</td></tr>
<tr><td>7:00 am - 8:00 am</td><td>58.8</td></tr>
<tr><td>8:00 am – 9:30 am</td><td>64.1</td></tr>
<tr><td>Observaciones</td><td colspan="4">Se identificaron las siguientes fuentes de ruido: En el horario diurno se percibió ruido por el paso ocasional de vehículos livianos que se dirigían hacia los estacionamientos del edifico 326 y a los estacionamientos de la esclusa de Cocolí, circulación de cabezales (mulas) dando el retorno (troneras y alarmas de reversa de los camiones), ruido del motor de los barcos al pasar por las esclusas de Cocolí, ruido de compresor de aire en el edificio 326.</td></tr>
</table>

	En el horario nocturno, por las operaciones de las esclusas de Cocolí, se percibió ruido de los motores de barcos al pasar por la esclusa. Adicional, sonidos de insectos, ruido de compresor de aire del edificio 326 y el paso esporádico de autos livianos. Durante el monitoreo de ruido en jornada diurna, se identificó que el nivel de ruido (Leq) osciló entre un valor máximo de 67.1 dBA en el rango horario 9:30 am a 10:30 am y un valor mínimo de 56.5 dBA en el rango horario de 5:30 pm a 6:30 pm. En Jornada nocturna el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 63.6 dBA en el rango horario de 12:00 am a 1:00 am y un valor mínimo de 57.8 dBA en el rango horario de 4:00 am a 5:00 am.

Evidencia

Gráfico



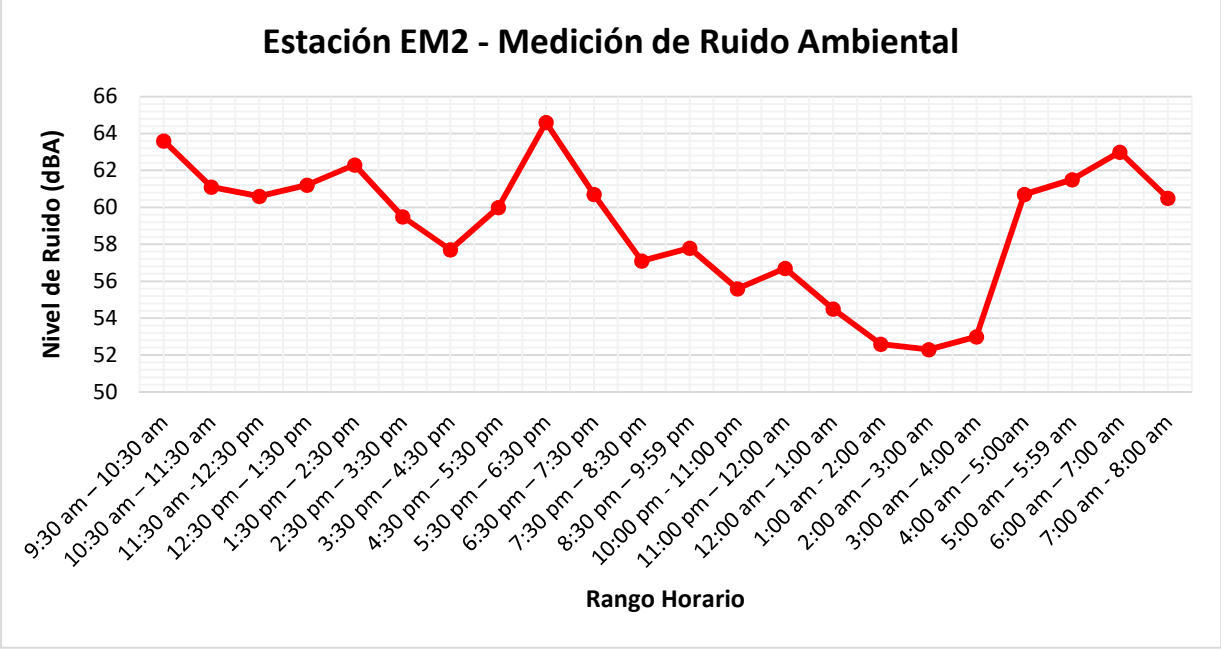
RESULTADOS - SECTOR PACÍFICO

<table>
<tr><th colspan="5">ESTACIÓN DE MONITOREO</th></tr>
<tr><th colspan="5">EM2 – Tucán Country Club & Resort</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="4">Frente a estación de bombeo de ACP, Residencial Tucán</td></tr>
<tr><td>Coordenadas UTM (m)</td><td colspan="4">N:990666 / E:655016</td></tr>
<tr><td>Fecha de Medición</td><td colspan="4">Jueves 08 de mayo de 2025</td></tr>
<tr><td>Característica</td><td colspan="4">Estación de monitoreo se ubicó próximo a la estación de Bombeo de la ACP en Cocolí. El sitio colinda con la cerca perimetral y la garita de seguridad de Tucán Country Club & Resort.</td></tr>
<tr><td>Norma de referencia</td><td colspan="4">Decreto Ejecutivo N°1 de 2004</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Valor de referencia</td><td colspan="2">Jornada Diurna</td><td colspan="2">Jornada Nocturna</td></tr>
<tr><td colspan="2">60 dBA</td><td colspan="2">50 dBA</td></tr>
<tr><td rowspan="25">Resultados</td><td>Jornada</td><td>Horario</td><td>Leq (dBA)</td><td>Promedio (dBA)</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Diurno</td><td>9:30 am – 10:30 am</td><td>63.6</td><td rowspan="12">Lmax: 69.3
Lmin: 52.6
Leq: 60.5</td></tr>
<tr><td>10:30 am – 11:30 am</td><td>61.1</td></tr>
<tr><td>11:30 am -12:30 pm</td><td>60.6</td></tr>
<tr><td>12:30 pm – 1:30 pm</td><td>61.2</td></tr>
<tr><td>1:30 pm – 2:30 pm</td><td>62.3</td></tr>
<tr><td>2:30 pm – 3:30 pm</td><td>59.5</td></tr>
<tr><td>3:30 pm – 4:30 pm</td><td>57.7</td></tr>
<tr><td>4:30 pm – 5:30 pm</td><td>60.0</td></tr>
<tr><td>5:30 pm – 6:30 pm</td><td>64.6</td></tr>
<tr><td>6:30 pm – 7:30 pm</td><td>60.7</td></tr>
<tr><td>7:30 pm – 8:30 pm</td><td>57.1</td></tr>
<tr><td>8:30 pm – 9:59 pm</td><td>57.8</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Nocturno</td><td>10:00 pm - 11:00 pm</td><td>55.6</td><td rowspan="8">Lmax: 92.1
Lmin: 52.6
Leq: 55.0</td></tr>
<tr><td>11:00 pm – 12:00 am</td><td>56.7</td></tr>
<tr><td>12:00 am – 1:00 am</td><td>54.5</td></tr>
<tr><td>1:00 am - 2:00 am</td><td>52.6</td></tr>
<tr><td>2:00 am – 3:00 am</td><td>52.3</td></tr>
<tr><td>3:00 am – 4:00 am</td><td>53.0</td></tr>
<tr><td>4:00 am – 5:00am</td><td>60.7</td></tr>
<tr><td>5:00 am – 5:59 am</td><td>61.5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Diurno</td><td>6:00 am – 7:00 am</td><td>63.0</td><td rowspan="3">Lmax: 92.7
Lmin: 51.6
Leq: 65.5</td></tr>
<tr><td>7:00 am - 8:00 am</td><td>60.5</td></tr>
<tr><td>8:00 am – 9:30 am</td><td>61.0</td></tr>
</table>

Observaciones	En la estación EM2, se identificaron las siguientes fuentes de ruido: En el horario diurno, ruido por el paso de vehículos livianos y pesados (cabezales) circulando por la vía principal de Cocolí, entrada y salida de vehículos livianos del complejo Tucán Country Club & Resorts, carritos de golf circulando esporádicamente por el campo de Golf del complejo, canto de aves, insectos. No se percibió ruido procedente de las esclusas. En el horario nocturno: no se percibió ruido de las operaciones realizadas en las esclusas de Cocolí, se observó el paso de vehículos ocasionales, ruido de insectos, canto de aves. Durante la medición en jornada diurna se identificó que el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 64.6 dBA en el horario de 5:30 pm a 6:30 pm, hasta un valor mínimo de 57.7 dBA en el horario de 3:30 pm a 4:30 pm. Para la jornada nocturna el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 61.5 dBA en el rango horario de 5:00 am a 5:59 am, hasta un valor mínimo de 52.3 dBA en el rango horario de 2:00 am a 3:00 am.

Evidencia

Gráfico



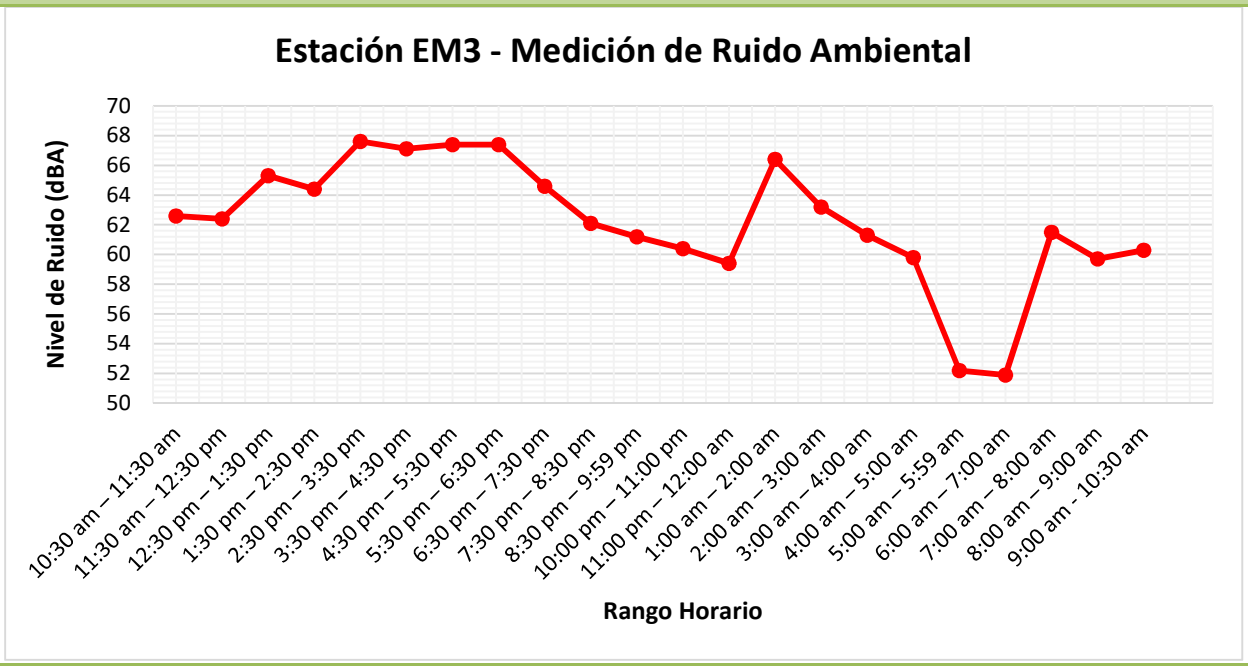
RESULTADOS SECTOR PACÍFICO

<table>
<tr><th colspan="5">ESTACIÓN DE MONITOREO</th></tr>
<tr><th colspan="5">EM3 - Paraíso</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="4">Paraíso</td></tr>
<tr><td>Coordenadas UTM (m)</td><td colspan="4">N:998174 / E:651164</td></tr>
<tr><td>Fecha de Medición</td><td colspan="4">Viernes 09 de mayo de 2025</td></tr>
<tr><td>Característica</td><td colspan="4">Estación de monitoreo se colocó en los estacionamientos del mirador, frente a la subestación eléctrica de la ACP, en un espacio abierto con superficie plana. El punto colinda con la entrada a las esclusas de Pedro Miguel, una plaza comercial y viviendas residenciales del área de Paraíso.</td></tr>
<tr><td>Norma de referencia</td><td colspan="4">Decreto Ejecutivo N°1 de 2004</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Valor de referencia</td><td colspan="2">Jornada Diurna</td><td colspan="2">Jornada Nocturna</td></tr>
<tr><td colspan="2">60 dBA</td><td colspan="2">50dBA</td></tr>
<tr><td rowspan="24">Resultados</td><td>Jornada</td><td>Horario</td><td>Leq (dBA)</td><td>Promedio (dBA)</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Diurno</td><td>10:30 am – 11:30 am</td><td>62.6</td><td rowspan="11">Lmax: 119.5
Lmin: 45.5
Leq: 64.4</td></tr>
<tr><td>11:30 am - 12:30 pm</td><td>62.4</td></tr>
<tr><td>12:30 pm - 1:30 pm</td><td>65.3</td></tr>
<tr><td>1:30 pm – 2:30 pm</td><td>64.4</td></tr>
<tr><td>2:30 pm – 3:30 pm</td><td>67.6</td></tr>
<tr><td>3:30 pm – 4:30 pm</td><td>67.1</td></tr>
<tr><td>4:30 pm – 5:30 pm</td><td>67.4</td></tr>
<tr><td>5:30 pm – 6:30 pm</td><td>67.4</td></tr>
<tr><td>6:30 pm – 7:30 pm</td><td>64.6</td></tr>
<tr><td>7:30 pm – 8:30 pm</td><td>62.1</td></tr>
<tr><td>8:30 pm a 9:59 pm</td><td>61.2</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Nocturno</td><td>10:00 pm - 11:00 pm</td><td>60.4</td><td rowspan="8">Lmax: 119.5
Lmin: 47.9
Leq: 60.3</td></tr>
<tr><td>11:00 pm – 12:00 am</td><td>59.4</td></tr>
<tr><td>1:00 am – 2:00 am</td><td>66.4</td></tr>
<tr><td>2:00 am - 3:00 am</td><td>63.2</td></tr>
<tr><td>3:00 am – 4:00 am</td><td>61.3</td></tr>
<tr><td>4:00 am – 5:00 am</td><td>59.8</td></tr>
<tr><td>5:00 am – 5:59 am</td><td>52.2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Diurno</td><td>6:00 am – 7:00 am</td><td>51.9</td><td rowspan="4">Lmax: 119.5
Lmin: 45.1
Leq: 58.3</td></tr>
<tr><td>7:00 am – 8:00 am</td><td>61.5</td></tr>
<tr><td>8:00 am - 9:00 am</td><td>59.7</td></tr>
<tr><td>9:00 am – 10:30 am</td><td>60.3</td></tr>
</table>

Observaciones	En el turno diurno se identificó el paso de vehículos livianos y pesados (sedanes, camiones de repartos) en la calle Paraíso, pitos y equipos de audio de los autos, ruido de los barcos al pasar cerca del punto de monitoreo, ruido de la subestación eléctrica de ACP, sonido de aves, animales (ladrido de perros), ruido esporádico debido al paso del tren por el ferrocarril, avionetas sobrevolando el área de forma esporádica, voces de personas al pasar cerca de la estación de monitoreo. En el horario nocturno se identificó ruido debido al tránsito de los buques, sonido de animales (ladrido de perros en residencias vecinas), insectos, ruido de la subestación eléctrica de ACP en Paraíso. Durante la medición en jornada diurna se identificó que el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 67.6 dBA en el horario de 2:30 pm a 3:30 pm, hasta un valor mínimo de 51.9 dBA en el horario de 6:00 am a 7:00 am. Para la jornada nocturna el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 66.4 dBA en el rango horario de 1:00 am a 2:00 am, hasta un valor mínimo de 52.2 dBA en el rango horario de 5:00 am a 5:59 am.

Evidencia

Gráfico



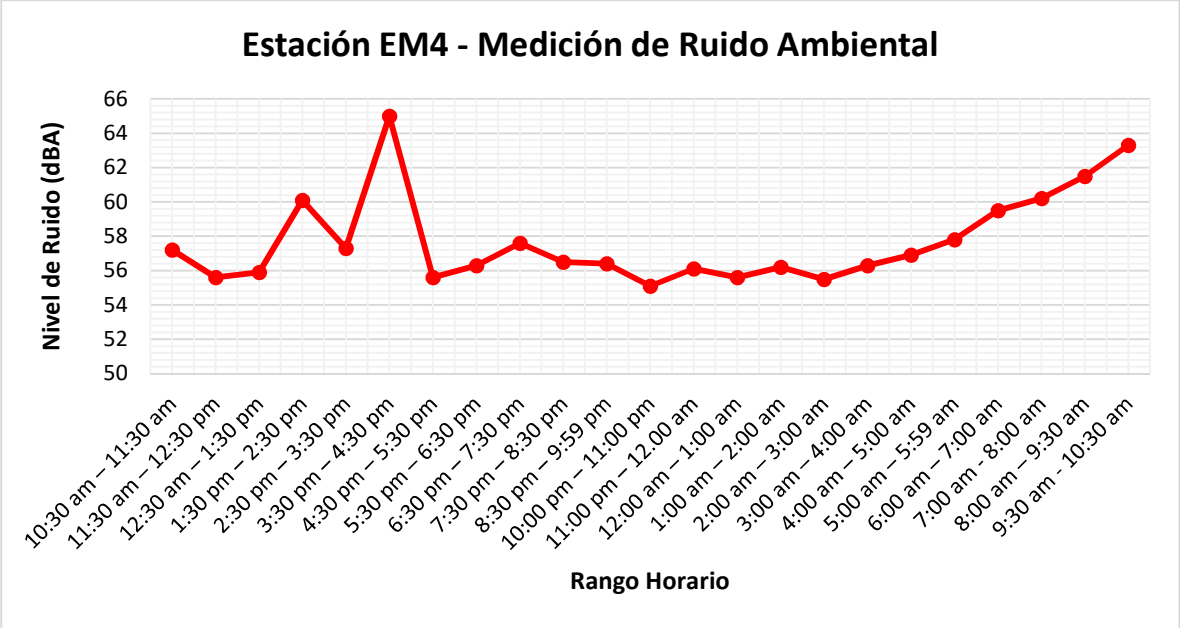
RESULTADOS – SECTOR PACÍFICO

<table>
<tr><th colspan="5">ESTACIÓN DE MONITOREO</th></tr>
<tr><th colspan="5">EM4 - Lado Este Miraflores</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="4">Zona Boscosa Lado Este, Miraflores</td></tr>
<tr><td>Coordenadas UTM (m)</td><td colspan="4">N:994775 / E:655554</td></tr>
<tr><td>Fecha de Medición</td><td colspan="4">Viernes 09 de Julio de 2025</td></tr>
<tr><td>Característica</td><td colspan="4">La estación de monitoreo se ubicó en una zona boscosa. Esta área colinda con una barrera natural comprendida por vegetación, las esclusas de Miraflores y la Avenida Avenida Omar Torrijos Herrera.</td></tr>
<tr><td>Norma de referencia</td><td colspan="4">Decreto Ejecutivo N°1 de 2004</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Valor de referencia</td><td colspan="4">Jornada Diurna / Nocturna</td></tr>
<tr><td colspan="4">60dBA</td></tr>
<tr><td rowspan="20">Resultados</td><td>Jornada</td><td>Horario</td><td>Leq (dBA)</td><td>Promedio (dBA)</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Diurno</td><td>10:30 am – 11:30 am</td><td>57.2</td><td rowspan="10">Lmax: 62.4
Lmin: 54.2
Leq: 57.5</td></tr>
<tr><td>11:30 am - 12:30 pm</td><td>55.6</td></tr>
<tr><td>12:30 pm - 1:30 pm</td><td>55.9</td></tr>
<tr><td>1:30 pm – 2:30 pm</td><td>60.1</td></tr>
<tr><td>2:30 pm – 3:30 pm</td><td>57.3</td></tr>
<tr><td>3:30 pm – 4:30 pm</td><td>65.0</td></tr>
<tr><td>4:30 pm – 5:30 pm</td><td>55.6</td></tr>
<tr><td>5:30 pm – 6:30 pm</td><td>56.3</td></tr>
<tr><td>6:30 pm – 7:30 pm</td><td>57.6</td></tr>
<tr><td>7:30 pm – 8:30 pm</td><td>56.5</td></tr>
<tr><td>8:30 pm a 9:59 pm</td><td>56.4</td><td rowspan="6">Lmax: 57.5
Lmin: 54.5
Leq: 55.8</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Nocturno</td><td>10:00 pm - 11:00 pm</td><td>55.1</td></tr>
<tr><td>11:00 pm – 12:00 am</td><td>56.1</td></tr>
<tr><td>1:00 am – 2:00 am</td><td>55.6</td></tr>
<tr><td>2:00 am - 3:00 am</td><td>56.2</td></tr>
<tr><td>3:00 am – 4:00 am</td><td>55.8</td></tr>
<tr><td>4:00 am – 5:00 am</td><td>56.3</td><td rowspan="5">Lmax: 62.8
Lmin: 51.2
Leq: 59.1</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Diurno</td><td>5:00 am – 5:59 am</td><td>56.9</td></tr>
<tr><td>6:00 am – 7:00 am</td><td>57.8</td></tr>
<tr><td>7:00 am – 8:00 am</td><td>59.5</td></tr>
<tr><td>8:00 am - 9:00 am</td><td>60.2</td></tr>
<tr><td>9:00 am – 10:30 am</td><td>61.5</td></tr>
</table>

Observaciones	Durante el monitoreo se identificaron las siguientes fuentes de ruido: En jornada diurna ruido por la circulación constante de vehículos livianos y pesados (pitos, troneras de camiones, autos con equipos de sonido) por la Avenida Omar Torrijos, ruido por el paso esporádico del tren por la línea del ferrocarril, sonido de aves e insectos. En la jornada nocturna se percibieron ruidos por la circulación constante de vehículos (livianos y pesados) por la Avenida Omar Torrijos, sonido de insectos (grillos). Dentro de la jornada diurna se identificó que el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 65 dBA en el horario de 3:30 pm a 4:30 pm, hasta un valor mínimo de 55.6 dBA en el horario de 11:30 am a 12:30 pm y 4:30 pm a 5:30 pm. Para la jornada nocturna el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 56.2 dBA en el rango horario de 1:00 am a 2:00 am, hasta un valor mínimo de 55.1 dBA en el rango horario de 10:00 pm a 11:00 pm

Evidencia

Gráfico



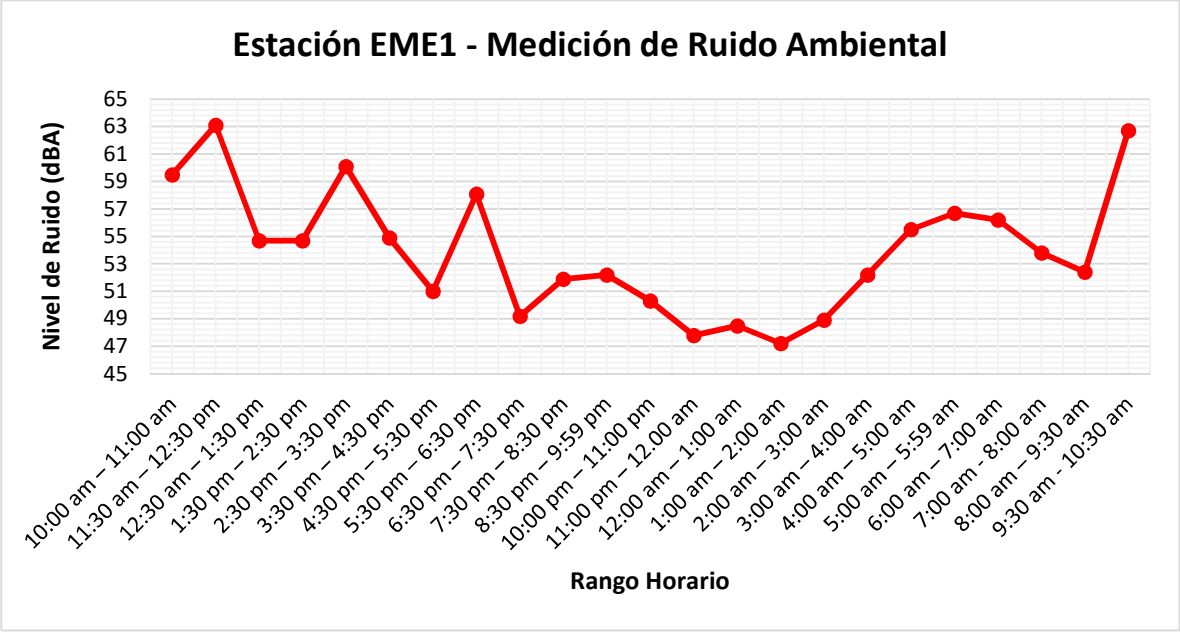
RESULTADOS – SECTOR ATLÁNTICO

ESTACIÓN DE MONITOREO				
EME1 – ESCLUSAS DE AGUA CLARA				
Nombre	Complejo de esclusas de Agua Clara			
Coordenadas UTM (m)	N:1024664 / E:619183			
Fecha de Medición	Miércoles 21 de mayo de 2025			
Característica	Estación de monitoreo se ubicó en un área abierta sobre un terreno plano de césped. El punto colinda con las tinas de reserva de agua de las esclusas de Agua Clara.			
Norma de referencia	Decreto Ejecutivo N° 306 del 2002			
Valor de referencia	**Jornada Diurna / Nocturna**			
	85 dBA			
Resultados	**Jornada**	**Horario**	**Leq (dBA)**	**Promedio (dBA)**
	Diurno	10:00 am – 11:00 am	59.5	**Lmax:** 61.0 **Lmin:** 49.4 **Leq:** 55.4
		11:00 am - 12:00 pm	63.1	
		12:00 pm - 1:00 pm	54.7	
		1:00 pm – 2:0 pm	54.7	
		2:00 pm – 3:00 pm	60.1	
		3:00 pm – 4:00 pm	54.9	
		4:00 pm – 5:00 pm	51.0	
		5:00 pm – 6:00 pm	58.1	
		6:00 pm – 7:00 pm	49.2	
		7:00 pm – 8:00 pm	51.9	
		8:00 pm a 9:59 pm	52.2	
	Nocturno	10:00 pm - 11:00 pm	50.3	**Lmax:** 52.9 **Lmin:** 48.6 **Leq:** 50.8
		11:00 pm – 12:00 am	47.8	
		12:00 am – 1:00 am	48.5	
		1:00 am - 2:00 am	47.2	
		2:00 am – 3:00 am	48.9	
		3:00 am – 4:00 am	52.2	
		4:00 am – 5:00 am	55.5	
		5:00 am – 5:59 am	56.7	
	Diurno	6:00 am – 7:00 am	56.2	**Lmax:** 62.5 **Lmin:** 50.2 **Leq:** 56.2
		7:00 am - 8:00 am	53.8	
		8:00 am – 9:00 am	52.4	
		9:00 am – 10:00 am	62.7	

Observaciones	Durante el monitoreo en jornada diurna se identificaron las siguientes fuentes de ruido: circulación de vehículos livianos por las calles internas y accesos que atraviesan las esclusas, ruido por el tránsito de los barcos al pasar por las esclusas, sonido de alarma, pito de los remolcadores y los buques. En la jornada nocturna se percibió ruido por el motor de los buques al realizar el tránsito por las esclusas, sonido de alarma, pito de lanchas y barco ocasional, canto de aves y insectos nocturno. Dentro de la jornada diurna se identificó que el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 63.1 dBA en el horario de 11:30 pm a 12:30 pm, hasta un valor mínimo de 49.2 dBA en el horario de 6:30 Pm a 7:30 pm. Para la jornada nocturna el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 56.7 dBA en el rango horario de 5:00 am a 5:59 am, hasta un valor mínimo de 47.2 dBA en el rango horario de 1:00 am a 2:00 am

Evidencia

Gráfico

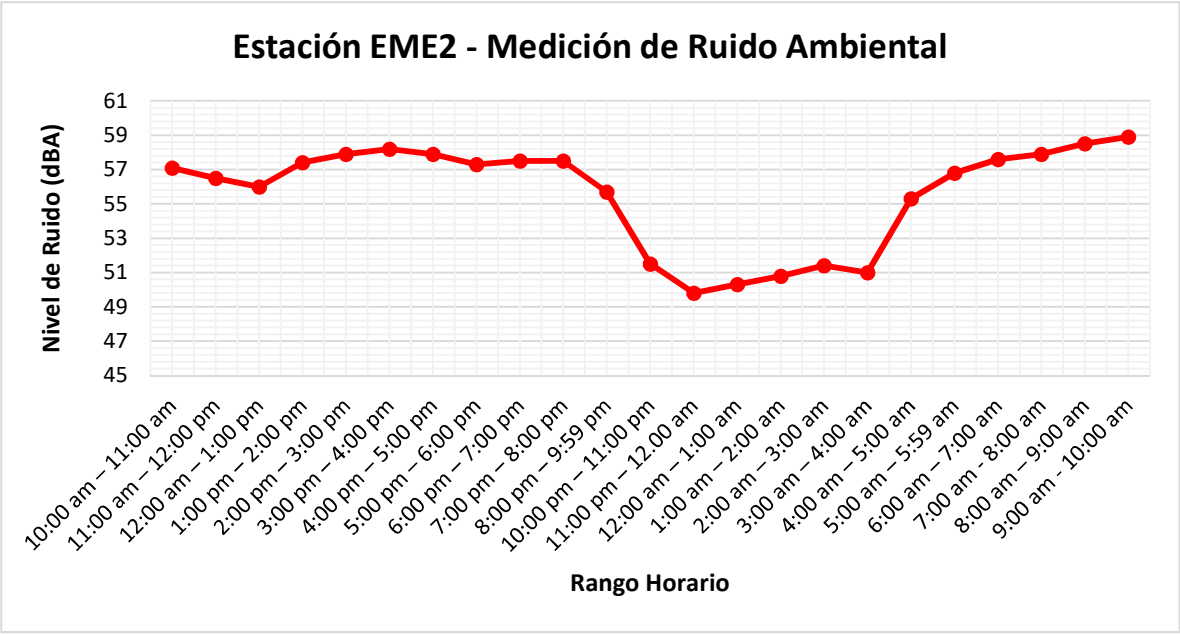


<table>
<tr><th colspan="5">ESTACIÓN DE MONITOREO</th></tr>
<tr><th colspan="5">EME2 – ESCLUSAS DE AGUA CLARA</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="4">Zona boscosa Lado Este – Esclusas de Agua Clara</td></tr>
<tr><td>Coordenadas UTM (m)</td><td colspan="4">N:1026105 / E:618824</td></tr>
<tr><td>Fecha de Medición</td><td colspan="4">Miércoles 21 de mayo de 2025</td></tr>
<tr><td>Característica</td><td colspan="4">Se ubicó en una zona boscosa, en un espacio abierto sobre una superficie plana. El área cuenta con una barrera natural comprendida por vegetación. El punto colinda con las esclusas de Agua Clara.</td></tr>
<tr><td>Norma de referencia</td><td colspan="4">Decreto Ejecutivo N° 306 del 2002</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Valor de referencia</td><td colspan="4">Jornada Diurna / Nocturna</td></tr>
<tr><td colspan="4">85 dBA</td></tr>
<tr><td rowspan="30">Resultados</td><td>Jornada</td><td>Horario</td><td>Leq (dBA)</td><td>Promedio (dBA)</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Diurno</td><td>10:00 am – 11:00 am</td><td>57.1</td><td rowspan="12">Lmax: 66.3
Lmin: 45.2
Leq: 57.1</td></tr>
<tr><td>11:00 am - 12:00 pm</td><td>56.5</td></tr>
<tr><td>12:00 pm - 1:00 pm</td><td>56.0</td></tr>
<tr><td>1:00 pm – 2:0 pm</td><td>57.4</td></tr>
<tr><td>2:00 pm – 3:00 pm</td><td>57.9</td></tr>
<tr><td>3:00 pm – 4:00 pm</td><td>58.2</td></tr>
<tr><td>4:00 pm – 5:00 pm</td><td>57.9</td></tr>
<tr><td>5:00 pm – 6:00 pm</td><td>57.3</td></tr>
<tr><td>6:00 pm – 7:00 pm</td><td>57.5</td></tr>
<tr><td>7:00 pm – 8:00 pm</td><td>57.5</td></tr>
<tr><td>8:00 pm a 9:59 pm</td><td>55.7</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Nocturno</td><td>10:00 pm - 11:00 pm</td><td>48.7</td><td rowspan="10">Lmax: 59.7
Lmin: 43.7
Leq: 49.5</td></tr>
<tr><td>11:00 pm – 12:00 am</td><td>46.9</td></tr>
<tr><td>12:00 am – 1:00 am</td><td>46.7</td></tr>
<tr><td>1:00 am - 2:00 am</td><td>46.7</td></tr>
<tr><td>2:00 am – 3:00 am</td><td>50.2</td></tr>
<tr><td>3:00 am – 4:00 am</td><td>49.0</td></tr>
<tr><td>4:00 am – 5:00 am</td><td>51.6</td></tr>
<tr><td>5:00 am – 5:59 am</td><td>56.8</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Diurno</td><td>6:00 am – 7:00 am</td><td>57.6</td><td rowspan="4">Lmax: 70.1
Lmin: 48.2
Leq: 58.9</td></tr>
<tr><td>7:00 am - 8:00 am</td><td>57.9</td></tr>
<tr><td>8:00 am – 9:00 am</td><td>58.5</td></tr>
<tr><td>9:00 am – 10:00 am</td><td>58.9</td></tr>
</table>

Observaciones	Durante el monitoreo en jornada diurna se identificaron las siguientes fuentes de ruido: circulación de vehículos livianos por las calles internas y accesos que atraviesan las esclusas, ruido por el tránsito de los barcos al pasar por las esclusas, sonido de alarma, pito de los remolcadores y los buques. En la jornada nocturna se percibió ruido por el motor de los buques al realizar el tránsito por las esclusas, sonido de alarma, pito de lanchas y barco ocasional, canto de aves y insectos nocturno. Dentro de la jornada diurna se identificó que el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 58.9 dBA en el horario de 9:00 am a 10:00 am, hasta un valor mínimo de 55.7 dBA en el horario de 8:00 pm a 9:59 pm. Para la jornada nocturna el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 56.8 dBA en el rango horario de 5:00 am a 5:59 am, hasta un valor mínimo de 49.8 dBA en el rango horario de 11:00 pm a 12:00 am.

Evidencia

Gráfico

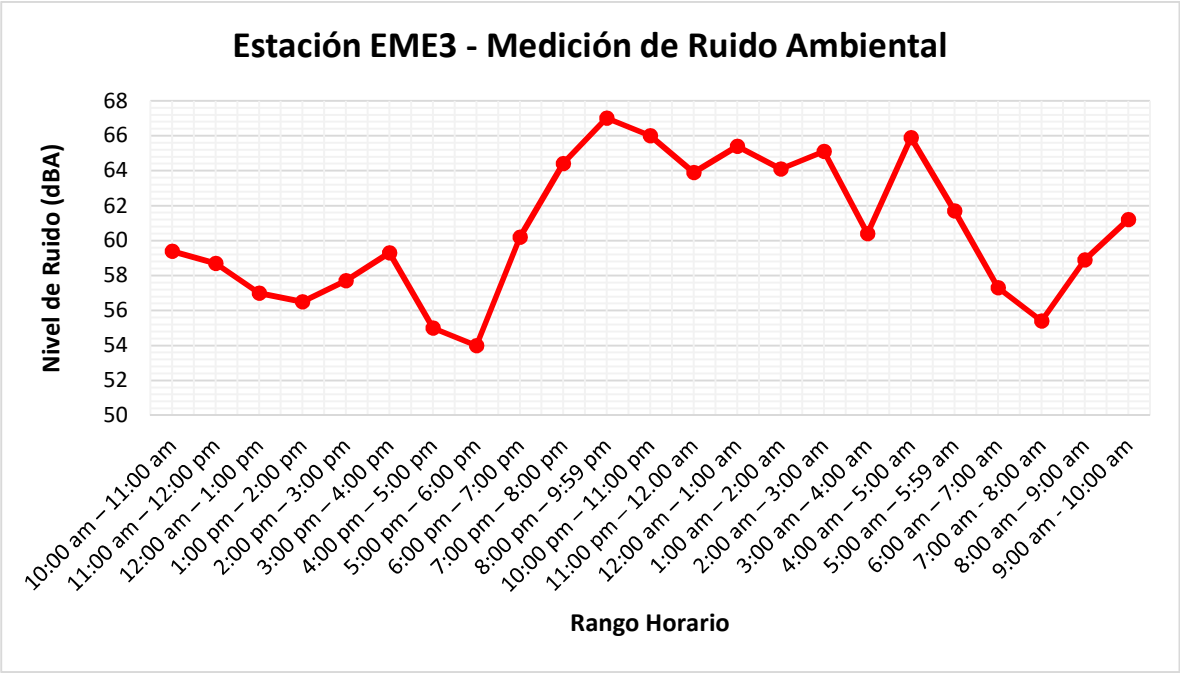


ESTACIÓN DE MONITOREO				
EME3 – ZONA BOSCOSA LADO ESTE				
Nombre	Garita del Centro de Observación de la Ampliación del Canal			
Coordenadas UTM (m)	N:1024343 / E:620153			
Fecha de Medición	Miércoles 22 de mayo de 2025			
Característica	Se ubicó en una zona boscosa en un espacio abierto con superficie plana. En el área de influencia del sitio se encuentra la entrada a las esclusas de Agua Clara.			
Norma de referencia	Decreto Ejecutivo Nº 1 del 2004			
Valor de referencia	**Jornada Diurna / Nocturna**			
	60dBA			
Resultados	**Jornada**	**Horario**	**Leq (dBA)**	**Promedio (dBA)**
	Diurno	10:00 am – 11:00 am	59.4	**Lmax:** 66.0 **Lmin:** 54.0 **Leq:** 59.0
		11:00 am - 12:00 pm	58.7	
		12:00 pm - 1:00 pm	57.0	
		1:00 pm – 2:0 pm	56.5	
		2:00 pm – 3:00 pm	57.7	
		3:00 pm – 4:00 pm	59.3	
		4:00 pm – 5:00 pm	55.0	
		5:00 pm – 6:00 pm	54.0	
		6:00 pm – 7:00 pm	60.2	
		7:00 pm – 8:00 pm	64.4	
		8:00 pm a 9:59 pm	67.0	
	Nocturno	10:00 pm - 11:00 pm	66.0	**Lmax:** 66.2 **Lmin:** 59.3 **Leq:** 64.0
		11:00 pm – 12:00 am	63.9	
		12:00 am – 1:00 am	65.4	
		1:00 am - 2:00 am	64.1	
		2:00 am – 3:00 am	65.1	
		3:00 am – 4:00 am	60.4	
		4:00 am – 5:00 am	65.9	
		5:00 am – 5:59 am	61.7	
	Diurno	6:00 am – 7:00 am	57.3	**Lmax:** 67.3 **Lmin:** 52.6 **Leq:** 58.2
		7:00 am - 8:00 am	55.4	
		8:00 am – 9:00 am	58.9	
		9:00 am – 10:00 am	61.2	

Observaciones	Durante el monitoreo se identificaron las siguientes fuentes de ruido: Ruido del paso ocasional de vehículos livianos hacia la vía que dirige al Centro de Visitantes de Agua Clara, ruido de ramas de árboles por acción del viento. En la jornada nocturna se percibió ruido constante de insectos, sonido de animales (monos aulladores). Dentro de la jornada diurna se identificó que el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 67.0 dBA en el horario de 8:00 pm a 9:59 pm, hasta un valor mínimo de 54 dBA en el horario de 5:00 pm a 6:00 pm. Para la jornada nocturna el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 65.9 dBA en el rango horario de 4:00 am a 5:00 am, hasta un valor mínimo de 60.4 dBA en el rango horario de 3:00 am a 4:00 pm.

Evidencia

Gráfico

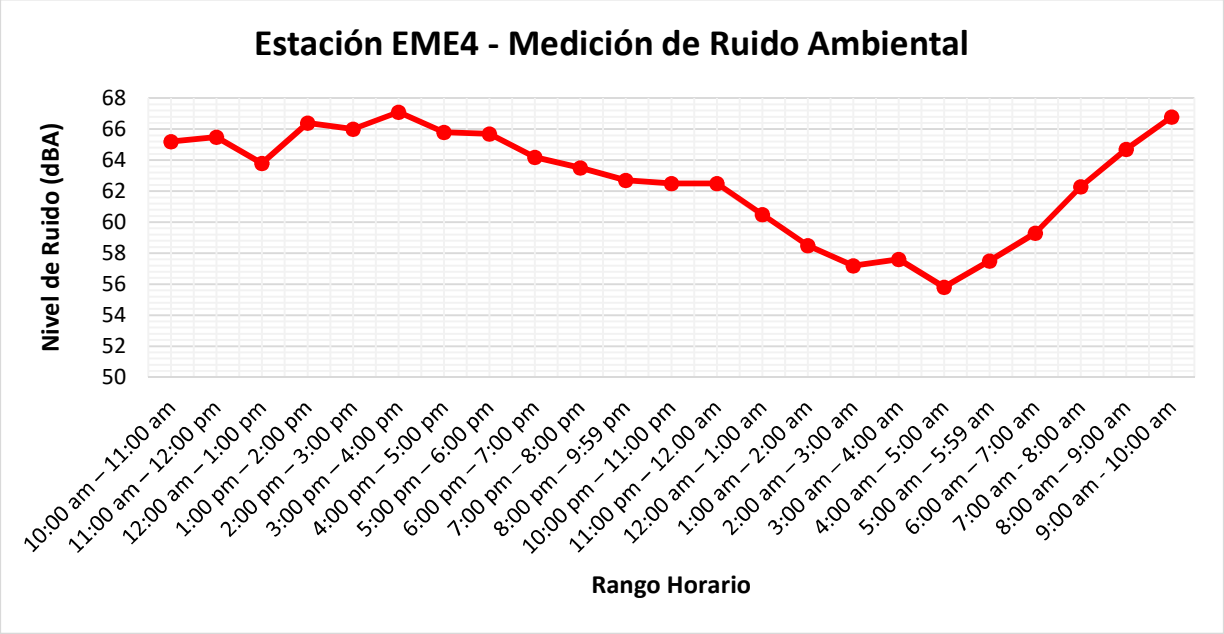


<table>
<tr><th colspan="5">ESTACIÓN DE MONITOREO</th></tr>
<tr><th colspan="5">EME4 – JOSE DENOMINADOR BAZAN - DAVIS</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="4">José Denominador Bazán - Davis</td></tr>
<tr><td>Coordenadas UTM (m)</td><td colspan="4">N:1026166 / E:619694</td></tr>
<tr><td>Fecha de Medición</td><td colspan="4">Jueves 22 de mayo de 2025</td></tr>
<tr><td>Característica</td><td colspan="4">La estación de monitoreo se ubicó en el área residencial de José Denominador Bazán. El sitio se encuentra rodeado de vegetación que funge como una barrera natural. La estación colinda con las esclusas de Agua Clara.</td></tr>
<tr><td>Norma de referencia</td><td colspan="4">Decreto Ejecutivo Nº 1 del 2004</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Valor de referencia</td><td colspan="4">Jornada Diurna / Nocturna</td></tr>
<tr><td colspan="4">60dBA</td></tr>
<tr><td rowspan="20">Resultados</td><td>Jornada</td><td>Horario</td><td>Leq (dBA)</td><td>Promedio (dBA)</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Diurno</td><td>10:00 am – 11:00 am</td><td>65.2</td><td rowspan="10">Lmax: 69.5
Lmin: 58.1
Leq: 65.0</td></tr>
<tr><td>11:00 am - 12:00 pm</td><td>65.5</td></tr>
<tr><td>12:00 pm - 1:00 pm</td><td>63.8</td></tr>
<tr><td>1:00 pm – 2:0 pm</td><td>66.4</td></tr>
<tr><td>2:00 pm – 3:00 pm</td><td>66.0</td></tr>
<tr><td>3:00 pm – 4:00 pm</td><td>67.1</td></tr>
<tr><td>4:00 pm – 5:00 pm</td><td>65.8</td></tr>
<tr><td>5:00 pm – 6:00 pm</td><td>65.7</td></tr>
<tr><td>6:00 pm – 7:00 pm</td><td>64.2</td></tr>
<tr><td>7:00 pm – 8:00 pm</td><td>63.5</td></tr>
<tr><td>8:00 pm a 9:59 pm</td><td>62.7</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Nocturno</td><td>10:00 pm - 11:00 pm</td><td>62.5</td><td rowspan="9">Lmax: 64.4
Lmin: 55.0
Leq: 59.0</td></tr>
<tr><td>11:00 pm – 12:00 am</td><td>62.5</td></tr>
<tr><td>12:00 am – 1:00 am</td><td>60.5</td></tr>
<tr><td>1:00 am - 2:00 am</td><td>58.5</td></tr>
<tr><td>2:00 am – 3:00 am</td><td>57.2</td></tr>
<tr><td>3:00 am – 4:00 am</td><td>57.6</td></tr>
<tr><td>4:00 am – 5:00 am</td><td>55.8</td></tr>
<tr><td>5:00 am – 5:59 am</td><td>57.5</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Diurno</td><td>6:00 am – 7:00 am</td><td>59.3</td><td rowspan="4">Lmax: 67.5
Lmin: 57.3
Leq: 63.2</td></tr>
<tr><td>7:00 am - 8:00 am</td><td>62.3</td></tr>
<tr><td>8:00 am – 9:00 am</td><td>64.7</td></tr>
<tr><td>9:00 am – 10:00 am</td><td>66.8</td></tr>
</table>

Observaciones	Durante el monitoreo se identificaron las siguientes fuentes de ruido: En jornada diurna, ruido la circulación ocasional de vehículos livianos en la comunidad, circulación de vehículos livianos y pesados en la vía que dirige al Centro de Visitantes de Agua Clara, ruido de máquinas corta grama, ruido de árbol cercano acción del viento, ruido del paso esporádico del tren por la vía del ferrocarril En la jornada nocturna se percibió ruido de insectos, paso esporádico de vehículos livianos por la comunidad. Dentro de la jornada diurna se identificó que el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 67.1 dBA en el horario de 3:00 pm a 4:00 pm, hasta un valor mínimo de 62.7 dBA en el horario de 8:00 pm a 9:59 pm. Para la jornada nocturna el nivel de ruido osciló entre un valor máximo de 62.5 dBA en el rango horario de 10:00 pm a 12:00 am, hasta un valor mínimo de 55.8 dBA en el rango horario de 4:00 am a 5:00 pm.

Evidencia

Gráfico



CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados de los monitoreos realizados en jornada diurna el día 8 de mayo, el nivel de ruido detectado en la estación de monitoreo EM1 (Edificio 326 de la Autoridad del Canal de Panamá) fue de 63.75 dBA y en la estación EM2 (Tucán Country Club & Resort) fue de 63 dBA. Estos valores se encontraron por arriba del nivel sonoro máximo de 60 dBA. En jornada nocturna en el nivel de ruido en ambas estaciones (EM1 y EM2) fue de 55 dBA, valor que se encontró por arriba del nivel sonoro máximo de 50 dBA.

Para el día 9 de mayo, los monitoreos en jornada diurna determinaron que el nivel de ruido en la estación de monitoreo EM3 (Paraiso) fue 61.4 dBA y en la estación EM4 (Zona Boscosa Lado Este) el nivel de ruido fue de 58.3 dBA. En la estación EM3 el nivel de ruido superó el nivel sonoro máximo de 60 dBA; sin embargo, en la estación EM4 el nivel de ruido estuvo por debajo del nivel sonoro máximo de 60 dBA, de acuerdo a lo que estable el Decreto Ejecutivo N°1.

En la jornada nocturna el valor de ruido en la estación de monitoreo EM3 fue de 60.3 dBA y en la estación EM4 fue de 55.8 dBA. Estos valores se encontraron por arriba del nivel sonoro máximo de 50 dBA establecidos en la norma.

En el sector atlántico, el día 21 de mayo se realizó mediciones en jornada diurna en las estaciones EME1 (Esclusas de Agua Clara) y en la estación EME2 (Zona boscosa Lado Este). Los niveles de ruido diurno detectados fueron de 55.8 dBA (EME1) y 58 dBA (EME2) respectivamente. En la jornada nocturna los niveles de ruido detectados fueron 50.8 dBA (EME1) y 49.5 dBA (EME2). Estos niveles de ruido se encontraron por debajo del nivel sonoro máximo de 85 dBA, según lo establecido en Decreto Ejecutivo N°306.

El día 22 de mayo, las mediciones de ruido en jornada diurna fueron realizadas en la estación EME3 (Garita del Centro de Observación de la Ampliación del Canal) y en la estación EME4 (José Denominador Bazán - Davis). Los resultados arrojaron que en la estación EME3 el nivel de ruido fue de 58.6 dBA y en la estación de monitoreo EME4 fue de 64.1 dBA. Para la estación EME3 el nivel de ruido promedio se mantuvo por debajo del nivel sonoro máximo de 60 dBA, mientras que la estación EME4 superó este criterio. En jornada

nocturna las estaciones obtuvieron valores de ruido de 64.0 dBA (EME3) y 59.0 dBA (EME4) respectivamente. Estos valores se encontraron por arriba del nivel sonoro máximo de 50 dBA según lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°1.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
José Valencia	**Noel Palacios**	**Noel Palacios**

ANEXOS

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA

República de Panamá

Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.

Como:

Organismo de inspección
Tipo A

Según criterios de la Norma:

DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17020:2014

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el alcance de acreditación adjunto.

Código de acreditación:	**OI-032**
Acreditación inicial:	**14-octubre-2009**
Renovación (Reevaluación) N°4 y Ampliación:	**28-marzo-2025**

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintiocho (28) días del mes de marzo de 2025.

CARLOS ARTURO HOYOS
Presidente

DAVID ARCE F.
Secretario Técnico, Designado

Este documento no tiene validez sin el respectivo alcance de acreditación y el alcance de acreditación no es válido sin su certificado de acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos se encuentran detallados en el alcance de acreditación. El certificado de acreditación y su alcance de acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales, o cancelación. El estado de vigencia de este certificado se puede validar a través de su anexo técnico (alcance de acreditación) en la página web del CNA (www.cna.gob.pa), con un ciclo de acreditación de tres (3) años. Cualquier original de este documento es válido siempre que mantenga firma y sello oficial fresco del CNA.

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 05 Fecha: Diciembre 2022 Página 1 de 4

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

CALIBRACIONES DE AMÉRICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado # CAM-CC-FQ-3300
Página 1 de 2

Descripción:	Sonómetro	**Propietario:**	**Corporación Quality Services**
Fabricante:	Svantek	**Dirección:**	Urbanización Villa Lucre, Ciudad Panáma.
Modelo:	SV973	**Fecha de calibración:**	2024 06 25
Serie:	109239	**Lugar de calibración:**	Laboratorio CAMÉRICA S.A.
Identificación:	**CQS-00345**	**Fecha de emisión:**	2024 06 25
Intervalo de calibración:	(94 a 114) dB	**Certificado #:**	**CAM-CC-FQ-3300**
División de escala:	0,1 dB	**Fecha de recepción:**	2024 06 19

Condiciones ambientales

La calibración se llevó a cabo bajo las siguientes condiciones ambientales :

Temperatura: 21 °C ± 4 °C Humedad relativa: 60 % ± 10 %

Método de calibración

Por determinación directa de las lecturas establecidas por los patrones utilizados contra las lecturas obtenidas con el objeto a calibrar.

Patrones utilizados

Calibrador de nivel de sonido, marca Extech, modelo 407766, No de serie Z302715, identificacion CAM-PC-VE-017. Con trazabilidad al SI (Sistema Internacional de Unidades) mediante mediante el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET), a través del certificado LCM 06400822.

Observaciones

1) Los resultados de esta calibración se refieren al objeto calibrado, en el momento y lugar de la calibración.

2) Este documento no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización expresa del Gerente Técnico del laboratorio.

3) Este certificado no es válido sin el sello de CAMÉRICA S.A y la firma del Gerente Técnico.

4) Es responsabilidad del usuario definir el periodo de calibración de dicho objeto.

Luis Alfonso Abarca Camacho, Fis.
Gerente Técnico

Dirección
Zapote, San José, Costa Rica.
300 m oeste, Casa Presidencial.

Tel. (506) 2280-2885 / (506) 2280-2886
www.camericacr.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

CALIBRACIONES DE AMÉRICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado # CAM-CC-FQ-3300
Página 2 de 2

Resultados

Punto	Valor del patrón (dB)	Indicación del equipo (dB)	Corrección (dB)	Incertidumbre (± dB)
1	94,0	93,8	0,2	0,1
2	114,0	113,5	0,5	0,1

Incertidumbre de los resultados reportados

La incertidumbre de la medida es la incertidumbre expandida con un factor de cobertura k=2, equivalente a un intervalo de confianza del 95 % aproximadamente, suponiendo una distribución normal. Esta corresponde a la combinación de las incertidumbres del patrón de referencia, el método de calibración y la resolución del objeto bajo prueba.

La incertidumbre de la medición para cada paso en la cadena de trazabilidad es calculada de acuerdo con lo establecido en la norma INTE-ISO/IEC 17025:2017 "Requisitos Generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración"; y en el documento ECA-MC-C18, de criterios para la evaluación de la norma INTE-ISO/IEC 17025.

Interpretaciones:

1) Las unidades de la incertidumbre, valor del patrón e indicación del equipo; corresponden a las unidades establecidas al inicio de la tabla.

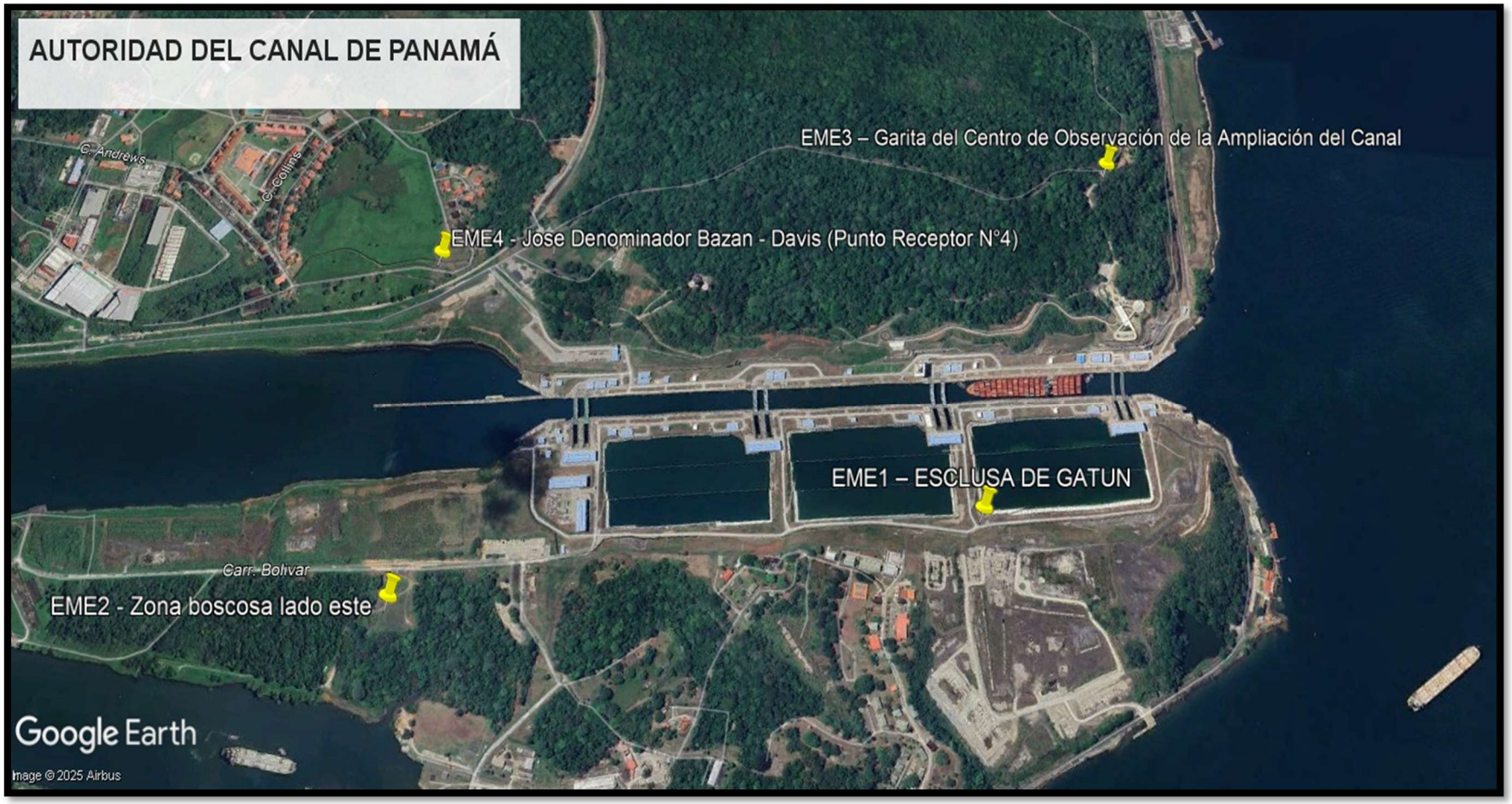
2) La correción corresponde al valor del patrón menos la indicación del equipo.

.---------- **Fin del certificado** ----------.

Dirección
Zapote, San José, Costa Rica.
300 m oeste, Casa Presidencial.

Tel. (506) 2280-2885 / (506) 2280-2886
www.camericacr.com

MAPAS DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO - SECTOR ATLÁNTICO

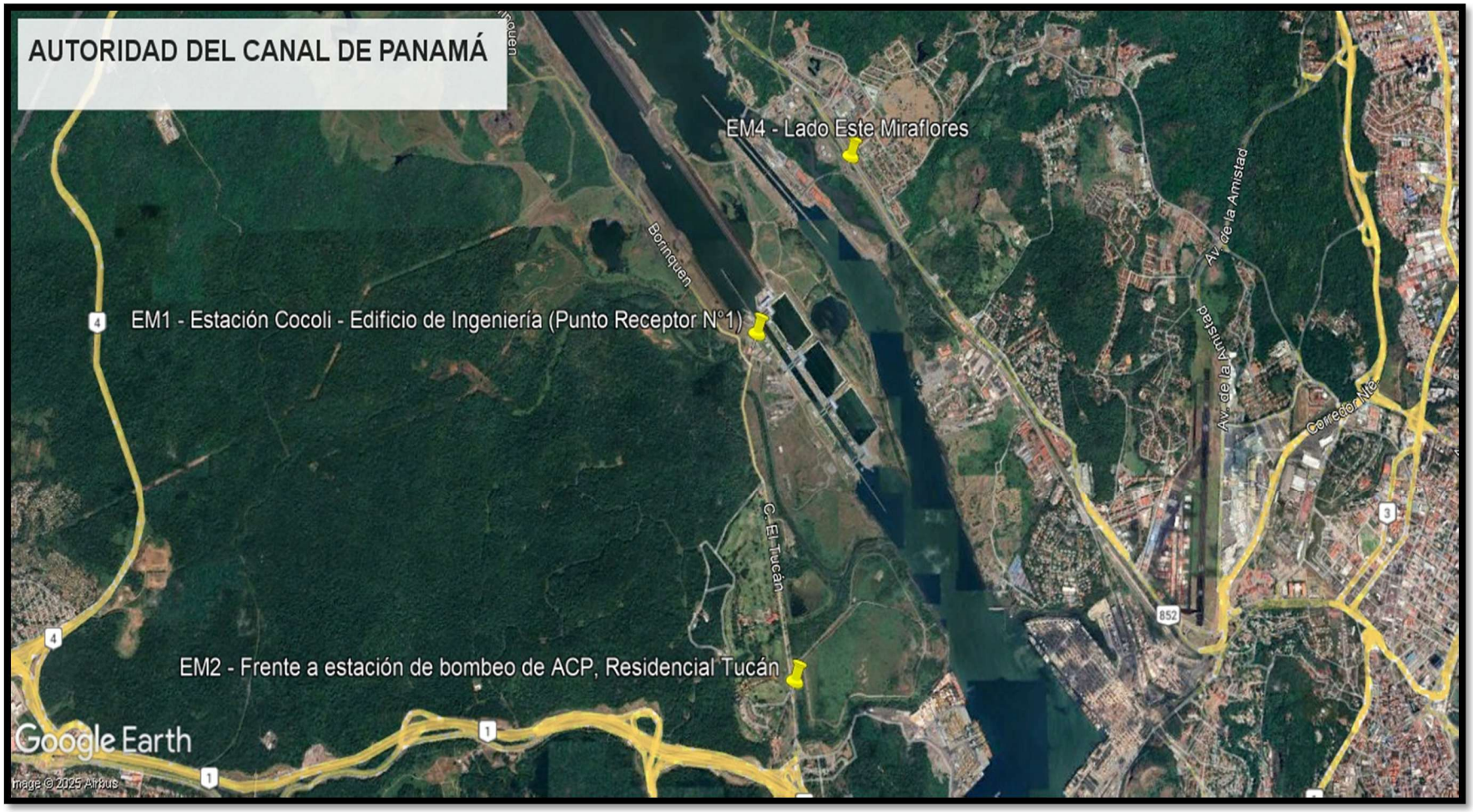


Fuente: Google Earth.

MAPAS DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO - SECTOR PACÍFICO

Fuente: Google Earth.

MAPAS DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO - SECTOR PACÍFICO



Fuente: Google Earth.

ANEXO 18 ESTATUS PROGRAMA DE CONTROL DE DERRUMBES

Programa de Control de Derrumbes – Estatus de Deslizamientos

Deslizamientos y deslaves menores	Fecha del deslizamiento	Curso de acción a diciembre 2025
Deslizamiento en el sector Contractor. Salida de Río Grande, bordada Cucaracha 60+380 a 60+500, ribera oeste	11 noviembre 2021	En 2023 el Equipo de Mantenimiento realizó una excavación de descarga y limpieza de emergencia y el sitio se ha mantenido estable. El proyecto de estabilización final está programado para el AF2026 y será licitado en febrero de 2026.
Reactivación de deslizamiento en Culebra este, bordada Culebra 59k+590 a 59k+730, ribera este.	21 de abril de 2023	Se está ejecutando el contrato de estabilización, el alcance incluye excavación, construcción de drenajes superficiales, instalación de un sistema de control de erosión y la construcción de un camino de acceso. Al cierre de diciembre los trabajos tenían un avance de 90%.
Deslizamiento Bas Obispo, bordada Bas Obispo, 53k+550 a 53k+590, ribera este.	29 de noviembre de 2024	Se inicio el proceso de evaluación, análisis e investigación geológica. El área se encuentra bajo vigilancia y se realizó una perforación geológica para obtener información detallada del subsuelo.

ANEXO 19

SEGUIMIENTO TRABAJOS ÁREAS VERDES, CONTROL DE EROSIÓN

INFORME DE SEGUIMIENTO A TRABAJOS

DE ADECUACIÓN DE ÁREAS VERDES Y CONTROL DE EROSIÓN

ESCLUSAS DE COCOLÍ

I Trabajos Realizados

Con el objetivo de mantener la cobertura vegetal en las Esclusas de Cocolí se ejecutaron los siguientes trabajos bajo el contrato madre SCO480402INO y las órdenes de compras REL534902INO, REL544892INO y REL555524INO con la empresa Trebol Services Inc. desde el 1 de julio hasta el 31 de diciembre de 2025:

Trabajo	Área	Tareas Incluidas
1. Mantenimiento de grama *Zoysia toro* y *Zoysia japonica*	13.17 ha	- Fertilización. - Corte de hierba
3. Mantenimiento de *Brachiaria sp*. sembrada en taludes	10.95 ha	- Fertilización. - Corte de hierba
Total	24.12 Ha	

A continuación, un mapa de referencia con la ubicación de los trabajos realizados.

Leyenda

Mantenimiento de *Brachiaria* sp. en taludes

Mantenimiento de grama *Zoysia toro* y *Zoysia japonica*

II Facturas de Mantenimiento de Predios

A continuación, se muestran las facturas de los servicios del mantenimiento de predios en el sector Pacífico de la ACP, atendidos por la empresa Trebol Services Inc. en los meses de julio a diciembre de 2025. Dentro de estas facturas se incluyen los servicios atendidos en las Esclusas de Cocolí.

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 **DV:** 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 **DV:** 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000458
Fecha de Emisión: 31-07-2025
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002025073100000004580010117625103497
Protocolo de autorización:00001837393-1-7114382025435666000046155 3 de 31-07-2025 12:12:05

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 230.00 HORAS	1.00	5,750.00	0.00	5,750.00	0.00	5,750.00	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 536.50 METROS CUADRADOS	1.00	9,657.00	0.00	9,657.00	0.00	9,657.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 451.00 METROS LINEALES	1.00	1,014.75	0.00	1,014.75	0.00	1,014.75	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 16.50 UNIDADES	1.00	32,505.00	0.00	32,505.00	0.00	32,505.00	
005- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 14.50 HORAS	1.00	435.00	0.00	435.00	0.00	435.00	
006- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 11.50 HORAS	1.00	287.50	0.00	287.50	0.00	287.50	
007- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 23.60 HECTAREAS	1.00	1,770.00	0.00	1,770.00	0.00	1,770.00	
008- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 150.26 HECTAREAS	1.00	57,850.10	0.00	57,850.10	0.00	57,850.10	
009- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 310.00 HORAS	1.00	9,610.00	0.00	9,610.00	0.00	9,610.00	
010- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 25.18 HECTAREAS	1.00	14,402.96	0.00	14,402.96	0.00	14,402.96	
011- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 272.27 HECTAREAS	1.00	158,461.14	0.00	158,461.14	0.00	158,461.14	
012- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 3,602.00 USD	1.00	3,602.00	0.00	3,602.00	0.00	3,602.00	
013- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 318.63 HECTAREAS	1.00	185,442.66	0.00	185,442.66	0.00	185,442.66	
014- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 3.94 HECTAREAS RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 31 DE JULIO DE 2025 ORDEN DE COMPRA No. REL 534902 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL	1.00	3,644.50	0.00	3,644.50	0.00	3,644.50	

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
484,432.61	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Valor Total	484,432.61
Total Neto	**484,432.61**
Monto Exento ITBMS	484,432.61
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**484,432.61**
Forma de Pago	
Contado	484,432.61
Total pagado	**484,432.61**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000458

Factura correspondiente a servicios del mes de julio de 2025

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 **DV:** 55
Dirección: Panamá, Rio Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 **DV:** 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000472
Fecha de Emisión: 29-08-2025
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002025082900000004720010111501477385
Protocolo de autorización: 00001837393-1-711438202543487100005103 16 de 29-08-2025 09:33:02

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 239.00 HORAS	1.00	5,975.00	0.00	5,975.00	0.00	5,975.00	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 536.50 METROS CUADRADOS	1.00	9,657.00	0.00	9,657.00	0.00	9,657.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 669.00 METROS LINEALES	1.00	1,505.25	0.00	1,505.25	0.00	1,505.25	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 17.00 UNIDADES	1.00	33,490.00	0.00	33,490.00	0.00	33,490.00	
005- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 29.50 HORAS	1.00	885.00	0.00	885.00	0.00	885.00	
006- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 15.50 HORAS	1.00	387.50	0.00	387.50	0.00	387.50	
007- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 23.66 HECTAREAS	1.00	1,774.50	0.00	1,774.50	0.00	1,774.50	
008- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 120.21 HECTAREAS	1.00	46,280.85	0.00	46,280.85	0.00	46,280.85	
009- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 364.00 HORAS	1.00	11,284.00	0.00	11,284.00	0.00	11,284.00	
010- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 12.23 HECTAREAS	1.00	6,995.56	0.00	6,995.56	0.00	6,995.56	
011- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 284.07 HECTAREAS	1.00	165,328.74	0.00	165,328.74	0.00	165,328.74	
012- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 529.75 USD	1.00	529.75	0.00	529.75	0.00	529.75	
013- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 222.22 HECTAREAS	1.00	129,332.04	0.00	129,332.04	0.00	129,332.04	
014- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 1.69 HECTAREAS RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 28 DE AGOSTO DE 2025 ORDEN DE COMPRA No. REL 534902 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL	1.00	1,563.25	0.00	1,563.25	0.00	1,563.25	

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
414,988.44	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Valor Total	414,988.44
Total Neto	**414,988.44**
Monto Exento ITBMS	414,988.44
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**414,988.44**
Forma de Pago	
Contado	414,988.44
Total pagado	**414,988.44**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000472

Factura correspondiente a servicios del mes de agosto de 2025

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 **DV:** 55
Dirección: Panamá, Rio Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 **DV:** 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000486
Fecha de Emisión: 02-10-2025
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002025100200000004860010111390338947
Protocolo de autorización:00001837393-1-7114382025437421000056891 5 de 02-10-2025 08:50:17

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 597.50 HORAS	1.00	14,937.50	0.00	14,937.50	0.00	14,937.50	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 536.50 METROS CUADRADOS	1.00	9,657.00	0.00	9,657.00	0.00	9,657.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 1,950.00 METROS LINEALES	1.00	4,387.50	0.00	4,387.50	0.00	4,387.50	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 22.50 UNIDADES	1.00	44,325.00	0.00	44,325.00	0.00	44,325.00	
005- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 45.50 HORAS	1.00	1,365.00	0.00	1,365.00	0.00	1,365.00	
006- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 63.00 HORAS	1.00	1,575.00	0.00	1,575.00	0.00	1,575.00	
007- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 23.63 HECTAREAS	1.00	1,772.25	0.00	1,772.25	0.00	1,772.25	
008- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 276.50 HORAS	1.00	8,571.50	0.00	8,571.50	0.00	8,571.50	
009- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 24.46 HECTAREAS	1.00	13,991.12	0.00	13,991.12	0.00	13,991.12	
010- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 20.00 HORAS	1.00	660.00	0.00	660.00	0.00	660.00	
011- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 227.77 HECTAREAS	1.00	132,562.14	0.00	132,562.14	0.00	132,562.14	
012- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 1,792.50 USD	1.00	1,792.50	0.00	1,792.50	0.00	1,792.50	
013- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 212.28 HECTAREAS	1.00	123,546.96	0.00	123,546.96	0.00	123,546.96	
014- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 3.45 HECTAREAS RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025 ORDEN DE COMPRA No. REL 534902 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL	1.00	3,191.25	0.00	3,191.25	0.00	3,191.25	

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
362,334.72	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Valor Total	362,334.72
Total Neto	**362,334.72**
Monto Exento ITBMS	362,334.72
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**362,334.72**
Forma de Pago	
Contado	362,334.72
Total pagado	**362,334.72**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000486

Factura correspondiente a servicios del mes de septiembre de 2025

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 **DV:** 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 **DV:** 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000488
Fecha de Emisión: 02-10-2025
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002025100200000004880010111909189185
Protocolo de autorización: 00001837393-1-711438202543754700005689 38 de 02-10-2025 08:58:41

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 48.00 HORAS	1.00	3,840.00	0.00	3,840.00	0.00	3,840.00	
002- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 128.05 HECTAREAS	1.00	49,299.25	0.00	49,299.25	0.00	49,299.25	
003- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 41.59 HECTAREAS	1.00	24,205.38	0.00	24,205.38	0.00	24,205.38	
004- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 9.94 HECTAREAS RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025 ORDEN DE COMPRA No. REL 544892 INO RICARDO E SELLES REPRESENTANTE LEGAL	1.00	5,785.08	0.00	5,785.08	0.00	5,785.08	

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
83,129.71	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Valor Total	83,129.71
Total Neto	**83,129.71**
Monto Exento ITBMS	83,129.71
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**83,129.71**
Forma de Pago	
Contado	83,129.71
Total pagado	**83,129.71**

INFORMACIÓN ADICIONAL

REFERENCIA: 000489 -

PO:

PUEDE CONSULTAR LA VALIDEZ DEL DOCUMENTO ESCANEANDO EL CODIGO QR

Protocolo de autorización: 00001837393-1-711438202543754700005689 38 de 02-10-2025 08:58:41
Consulte por la clave de acceso en https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE:
FE01200000050656-2-318866-5500002025100200000004880010111909189185

Factura correspondiente a servicios del mes de septiembre de 2025

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 **DV:** 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 **DV:** 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000506
Fecha de Emisión: 31-10-2025
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002025103100000005060010116051555771
Protocolo de autorización: 00001837393-1-711438202542737600006107 26 de 31-10-2025 09:43:31

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 871.50 HORAS	1.00	21,787.50	0.00	21,787.50	0.00	21,787.50	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 536.50 METROS CUADRADOS	1.00	9,657.00	0.00	9,657.00	0.00	9,657.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 230.00 METROS LINEALES	1.00	517.50	0.00	517.50	0.00	517.50	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 9.00 UNIDADES	1.00	17,730.00	0.00	17,730.00	0.00	17,730.00	
005- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 23.50 HORAS	1.00	1,880.00	0.00	1,880.00	0.00	1,880.00	
006- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 23.63 HECTAREAS	1.00	1,772.25	0.00	1,772.25	0.00	1,772.25	
007- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 135.56 HECTAREAS	1.00	52,190.60	0.00	52,190.60	0.00	52,190.60	
008- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 760.50 HORAS	1.00	23,575.50	0.00	23,575.50	0.00	23,575.50	
009- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 12.23 HECTAREAS	1.00	6,995.56	0.00	6,995.56	0.00	6,995.56	
010- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 6.00 HORAS	1.00	198.00	0.00	198.00	0.00	198.00	
011- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 269.36 HECTAREAS	1.00	156,767.52	0.00	156,767.52	0.00	156,767.52	
012- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 222.22 HECTAREAS	1.00	129,332.04	0.00	129,332.04	0.00	129,332.04	
013- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 2.53 HECTAREAS RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 29 DE OCTUBRE DE 2025 ORDEN DE COMPRA No. REL 555524 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL	1.00	2,340.25	0.00	2,340.25	0.00	2,340.25	

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
424,743.72	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Valor Total	424,743.72
Total Neto	**424,743.72**
Monto Exento ITBMS	424,743.72
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**424,743.72**
Forma de Pago	
Contado	424,743.72
Total pagado	**424,743.72**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000506

Factura correspondiente a servicios del mes de octubre de 2025

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 **DV:** 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 **DV:** 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000519
Fecha de Emisión: 01-12-2025
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002025120100000005190010113124391986
Protocolo de autorización:00001837393-1-7114382025423337000066l096 de 01-12-2025 09:59:42

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 181.50 HORAS	1.00	4,537.50	0.00	4,537.50	0.00	4,537.50	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 536.50 METROS CUADRADOS	1.00	9,657.00	0.00	9,657.00	0.00	9,657.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 7,028.00 METROS LINEALES	1.00	15,813.00	0.00	15,813.00	0.00	15,813.00	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 3.50 UNIDADES	1.00	6,895.00	0.00	6,895.00	0.00	6,895.00	
005- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 7.50 HORAS	1.00	600.00	0.00	600.00	0.00	600.00	
006- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 9.50 HORAS	1.00	285.00	0.00	285.00	0.00	285.00	
007- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 15.50 HORAS	1.00	387.50	0.00	387.50	0.00	387.50	
008- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 23.63 HECTAREAS	1.00	1,772.25	0.00	1,772.25	0.00	1,772.25	
009- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 129.54 HECTAREAS	1.00	49,872.90	0.00	49,872.90	0.00	49,872.90	
010- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 141.50 HORAS	1.00	4,386.50	0.00	4,386.50	0.00	4,386.50	
011- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 24.46 HECTAREAS	1.00	13,991.12	0.00	13,991.12	0.00	13,991.12	
012- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 283.91 HECTAREAS	1.00	165,235.62	0.00	165,235.62	0.00	165,235.62	
013- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 3,311.11 USD	1.00	3,311.11	0.00	3,311.11	0.00	3,311.11	
014- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 222.13 HECTAREAS	1.00	129,279.66	0.00	129,279.66	0.00	129,279.66	
015- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 2.23 HECTAREAS	1.00	2,062.75	0.00	2,062.75	0.00	2,062.75	

RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS
AL 27 DE NOVIEMBRE DE 2025
ORDEN DE COMPRA No. REL 555524 INO
RICARDO E. SELLES
REPRESENTANTE LEGAL

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
408,086.91	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Valor Total	408,086.91
Total Neto	**408,086.91**
Monto Exento ITBMS	408,086.91
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**408,086.91**
Forma de Pago	
Contado	408,086.91
Total pagado	**408,086.91**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000519

Factura correspondiente a servicios del mes de noviembre de 2025

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 **DV:** 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 **DV:** 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000532
Fecha de Emisión: 30-12-2025
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002025123000000005320010112389426501
Protocolo de autorización: 00001837393-1-711438202542381500007172l0 de 30-12-2025 08:41:57

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 254.50 HORAS	1.00	6,362.50	0.00	6,362.50	0.00	6,362.50	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 536.50 METROS CUADRADOS	1.00	9,657.00	0.00	9,657.00	0.00	9,657.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 6,174.00 METROS LINEALES	1.00	13,891.50	0.00	13,891.50	0.00	13,891.50	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 7.00 UNIDADES	1.00	13,790.00	0.00	13,790.00	0.00	13,790.00	
005- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 9.50 HORAS	1.00	760.00	0.00	760.00	0.00	760.00	
006- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 14.00 HORAS	1.00	420.00	0.00	420.00	0.00	420.00	
007- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 10.00 HORAS	1.00	250.00	0.00	250.00	0.00	250.00	
008- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 23.63 HECTAREAS	1.00	1,772.25	0.00	1,772.25	0.00	1,772.25	
009- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 110.65 HECTAREAS	1.00	42,600.25	0.00	42,600.25	0.00	42,600.25	
010- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 448.00 HORAS	1.00	13,888.00	0.00	13,888.00	0.00	13,888.00	
011- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 12.23 HECTAREAS	1.00	6,995.56	0.00	6,995.56	0.00	6,995.56	
012- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 12.50 HORAS	1.00	412.50	0.00	412.50	0.00	412.50	
013- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 283.18 HECTAREAS	1.00	164,810.76	0.00	164,810.76	0.00	164,810.76	
014- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 104.71 USD	1.00	104.71	0.00	104.71	0.00	104.71	
015- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 221.36 HECTAREAS	1.00	128,831.52	0.00	128,831.52	0.00	128,831.52	
016- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 0.16 HECTAREAS RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 29 DE DICIEMBRE DE 2025 ORDEN DE COMPRA No. REL 555524 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL	1.00	148.00	0.00	148.00	0.00	148.00	

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
404,694.55	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Valor Total	404,694.55
Total Neto	**404,694.55**
Monto Exento ITBMS	404,694.55
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**404,694.55**
Forma de Pago	
Contado	404,694.55
Total pagado	**404,694.55**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000532

Factura correspondiente a servicios del mes de diciembre de 2025

III Anexo Fotográfico

A continuación, se muestran imágenes como evidencia de las áreas con cobertura vegetal y de los trabajos realizados.

Ilustración 1

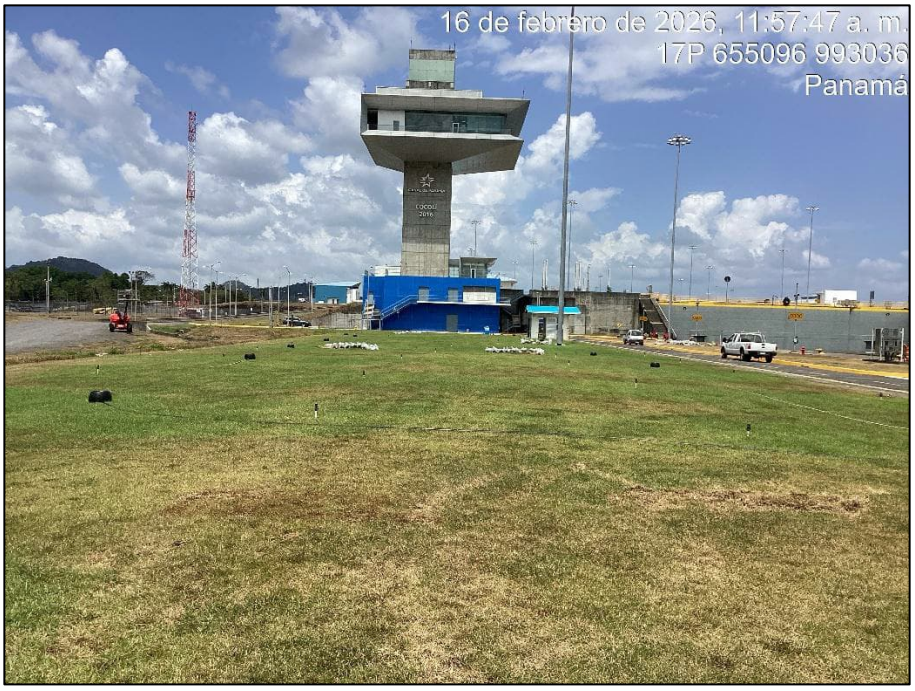


Ilustración 2

Ilustración 3

Ilustración 4

Ilustración 5

Ilustración 6

Ilustración 7

Ilustración 8

Ilustración 9

Ilustración 10

ANEXO 20 INFORME AMBIENTAL AGUA CLARA

División de Mantenimiento de Infraestructuras y Obras Civiles.
Sección de Mantenimiento de Instalaciones y Obras Civiles.
Saneamiento, Control de Vectores y Vegetación Atlántico.

Informe de la Subunidad de Saneamiento, control de vectores y vegetación Atlántico.

Periodo de julio a diciembre del 2025.

- **5. Informe de estatus de control de erosión y sedimentos – hidrosiembra.**

Durante este periodo se realizaron trabajos de control de erosión a través de la colocación de mantos en la tina de reciclaje nivel medio de Agua Clara lado oeste, los trabajos iniciaron el 25 de agosto y culminaron el 6 de septiembre de 2025. En el mes de octubre se realizaron trabajos de remoción de sedimentos en una cuneta del nivel medio en las esclusas de Agua Clara lado Este.

- **5. Estatus del contrato de mantenimiento de predios (drenajes; áreas verdes, etc.) y 18. Actualización de trabajos de mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración.**

El servicio de mantenimiento de predios se ejecutó de acuerdo con lo establecido en el contrato **SCO480402INO** de mantenimiento de predios con la empresa contratista TREBOL SERVICE INC., que incluye las siguientes líneas de servicio:

19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en **áreas verdes de instalaciones** (incluye las Esclusas de Agua Clara).

20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en **áreas remotas** (incluye las Esclusas de Agua Clara).

- **22. Informes de rescate de fauna silvestre o eventos – Atlántico.**

Durante este periodo **se reportan veintiuno (21) eventos de captura y reubicación de fauna silvestre**, detallados en la Bitácora de rescate de Fauna silvestre (adjunta en el correo).

- **26. Registro de remoción de desechos de las áreas operativas, pagos o contrato con Agua Aseo.**

Durante el segundo semestre del 2025, se ejecutaron los servicios de recolección de desechos sólidos por la empresa contratista AGUASEO S.A., mediante los contratos SCO534859FIP y SCO555495FIP para los servicios de recolección, transporte y disposición de desechos sólidos y orgánicos en el área del sector Atlántico, que establece la recolección de veinticinco (25) contenedores de 8 yardas cubicas c/u, con frecuencia de recolección de lunes, miércoles y viernes. De los cuales dos (2) se encuentran ubicados en las Esclusas de Agua Clara.

- **39. Mantenimiento y revegetación de taludes – Agua Clara**

En Durante el mes de septiembre la empresa contratista RETRANEQ, estuvo realizando trabajos de mantenimiento de talud a lo largo de los tres niveles en Agua Clara lado Este, este revestimiento de concreto es para evitar procesos de erosión.

Abdiel Delgado Vergara
Tel. 443-5235
Correo electrónico: AADelgado@pancanal.com
Supervisor Especialista en Saneamiento Ambiental.
Saneamiento, Control de Vectores y Vegetación Atlántico.
Sección Mantenimiento de Instalaciones y Obras Civiles.

ANEXO 21 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE CAUCES DE NAVEGACIÓN

Auditoría Externa
Informe de Medidas de Mitigación Ambiental Fase de Operación del Tercer Juego de Esclusas Canal Ampliado.

División de Mantenimiento de Cauces de Navegación

Período: julio a diciembre del 2025.
Preparado por:

Raúl Figueroa
Supervisor Ingeniero Civil, Equipos de Administración de Recursos (INCR-AR)

Requerimiento:

1. Mantenimiento/ dragado de los accesos y cauce de navegación: INCR
2. Actualización de mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración: INCR

1. Informes de mantenimiento/ dragado de los acceso y cauce de navegación-Plan de monitoreo ambiental de la actividad de dragado de mantenimiento.

Medidas para el control del régimen de flujo de las aguas en sitios de depósito de material dragado o excavado	
1. Controlar los patrones de drenaje.	Actualización de mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración.
2. Canalizar el escurrimiento por los nuevos drenajes.	Actualización de trabajos de mantenimiento en sitios de depósitos del TJE y áreas anegadas incluyendo el seguimiento de embalse Centenario – Raul Figueroa
3. Utilizar diques de retención, zanjas de infiltración, entre otros, para retener	

Medidas de Mitigación, Monitoreo, Seguimiento, Vigilancia y Control descritas en el PMA y Resolución de Aprobación	**Evidencias/Responsables**
sólidos y evitar deterioro en la calidad de agua y azolve en el Canal.	Informes de mantenimiento/ dragado de los acceso y cauce de navegación-Plan de monitoreo ambiental de la actividad de dragado de mantenimiento. – Raúl Figueroa
4. Brindar adecuado y oportuno mantenimiento a las obras.	

Para el período en consideración, la División de Mantenimiento de Cauces de Navegación (INC), continuó realizando los trabajos de dragado de mantenimiento dentro de la ruta de tránsito de buques neoPanamax, resultante de los proyectos componentes del Programa de Ampliación y áreas operacionales que aportan a la mejora del tráfico, seguridad y compromiso con los grupos de interés de la ruta del Canal Ampliado.

La draga de corte y succión “Quibián I”, realizó trabajos de dragado mantenimiento por sedimentación acumulada en el Corte Culebra, en ambos lados de la bordada de San Pablo, por el orden de los 44,088 metros cúbicos (m3) medidos hasta la profundidad de tolerancia de dragado, disponiendo en el sitio de disposición subacuáticos # 6,7 y 10. Dada las condiciones de capa reducida de material sedimentado sobre el fondo, el material dispuesto resultó una mezcla de mayor densidad que material sedimentario y un volumen adicional de 28,557 m3,

Adicional al plan de mantenimiento de cauces y áreas operativas en la ruta neopanamax, se realizó dragado de mantenimiento a los fondeaderos A, B y C al oeste de la Entrada del Atlántico, los cuales son utilizados por buques regulares (panamax). removiendo unos 523,616 m3, incluyendo adicional a fondo de 48,580 m3 debido al efecto de succión y la capa reducida de sedimentación, los cuales fueron dispuestos en los sitios de disposición subacuáticos de Bahía de Limón y Fan, en un polígono dentro de ambos. Estos sitios están ubicados en la Bahia de Limón al oeste de la entrada del canal y se aplicaron las medidas de control aplicables para mitigar afectaciones.

En el Lago Miraflores, la draga de cucharón “Alberto Alemán Zubieta”, atendió mantenimiento de la ruta regular Panamax solamente. Se dragaron la bordada de Lago Miraflores y de Balboa, removiendo un total de 351,989 m3. De estos, se descargó el material en los sitios subacuáticos, unos 122,933 m3 en el sitio de Lago Miraflores Oeste y de Tortolita Sur,229,056 m3. El sitio de Tortolita Sur es también utilizado en el mantenimiento de la ruta neopanamax. Estos materiales fueron transportados por medio de barcazas de tolva remolcadas a los sitios de disposición subacuáticos.

Al igual que lo reportado en los informes anteriores, los materiales dragados en el mantenimiento de cauce, no se reportaron vertidos, ni descargas incidentales en la ruta navegación o fuera de los sitios de disposición, hallazgos arqueológicos, antropológicos ni Municiones y Explosivos de Consideración (MECs), así como la presencia de materiales contaminados en el área de dragado.

En reciente adquisición de una bomba de succión, como parte de las herramientas de dragado, en respuesta a la necesidad de dragado en zonas confinadas, cerca de estructuras, en zonas donde la profundidad de acceso o de dragado limita a las dragas regulares, se utilizó en la remoción de materiales acumulados en los rieles y nichos de las compuertas de las Esclusas de Agua Clara (neopanamax). El volumen removido fue de 239 m3 y dispuesto por medio de tubería y un canal de drenaje hacia una zona de la bordada de Agua Clara. Se establecen las metodologías para futuros usos de bomba en otras compuertas y la creación de los sitios de disposición correspondientes.

---

2. Informe de dragado – Raúl Figueroa
   Evitar efectos erosivos en el suelo de los terrenos donde se depositará el material de dragado, además implementará medidas y acciones efectivas que controlen la escorrentía superficial y la sedimentación.

Medidas de Mitigación, Monitoreo, Seguimiento, Vigilancia y Control descritas en el PMA y Resolución de Aprobación	Evidencias/Responsables
4. Cualquier conflicto que se presente, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo del proyecto, el promotor actuará siempre mostrando su mejor disposición a conciliar con las partes afectadas actuando de buena fe.	**Manejo de Cuenca** **Equipo Social**
5. Implementar medidas efectivas para el control de sedimentos durante las fases de construcción y operación del proyecto, para no afectar la calidad del agua de las potabilizadoras de Colón, Sabanitas y Miraflores.	
6. Implementar medidas de prevención de riesgos y contingencia para el control de la intrusión de cloruros de agua marina, de sobrepasarse los límites máximos permisibles en los cuerpos de agua superficial que se encuentran en el área de influencia y la toma de agua instaladas en diversos puntos del Lago Gatún y el Corte Culebra.	Informe de Calidad de Agua – **Iván Domínguez**
7. El promotor está obligado a evitar efectos erosivos en el suelo de los terrenos donde se depositará el material de dragado, además implementará medidas y acciones efectivas que controlen la escorrentía superficial y la sedimentación.	Informe de dragado – **Raúl Figueroa** Controles de escorrentía superficial – **Manuel Barrelier**

Con el fin de reducir los impactos al canal de navegación en coordinación y apoyo de la Sección de Hidráulica, continúan estudios para el control de sedimentación en los ríos de los diferentes cuerpos de agua, iniciando con los afluentes en el sector Pacífico (ríos Cocolí, Curundú, Maria Salas, Cardenas/Grande), en paralelo a la protección de erosión de suelos.

En relación con los controles para los sitios de disposición terrestres, durante el período se realizaron las evaluaciones, diseños, trabajos en campo para la habilitación y mejoras para el sitio terrestre de Cartagena, de Agua Dulce y Camacho a utilizar en periodos siguientes, así como la actualización del plan de habilitación y mantenimiento de sitios para los controles de erosión.

En cuanto a los sitios de disposición subacuáticos de uso para ruta de canal ampliado, en el Lago Gatún, se realizan coordinaciones para mantener los accesos y reserva de zonas para el acopio de vegetación acuática, que forma parte del mantenimiento de cauces, así como la evaluación y designación de zonas o polígonos de descarga de material dragado con el fin de elevar por medio de relleno por encima del nivel del agua, sitios de disposición terrestres, principalmente orientados a reducir el impacto en capacidad de agua y la visual de Proyecto hídrico, en especial de la medida de dragado de profundización del Corte Culebra y Lago Gatún, la cual se mantiene como mitigación..

Por otro lado, como resultado de la integración de los proyectos de dragado de mantenimiento del canal navegable y áreas operacionales (ej. Fondeaderos) con otros proyectos de interés nacional y de interés comercial de ACP, se incluyen requerimientos de controles de erosión y sedimentación para operaciones de excavación y dragado, así como mejoras a las condiciones de sitios de disposición en la ruta de canal ampliado. En ese sentido, el Proyecto de la Línea 3 del Metro de Panamá logra un avance significativo en la construcción de un dique base en el área de expansión del sitio de disposición terrestre de Farfán, en cumplimiento con un acuerdo de reutilizar el material excavado

por la tuneladora, lo cual mejora significativamente la capacidad en caso de trabajos de mantenimiento en la ruta neopanamax en el sector Pacífico.

FIN DE DOCUMENTO

ANEXO 22 BITÁCORA ACTIVIDADES DE MANEJO DE FAUNA

FRT-TRZ-01

FORMULARIO DE TRAZABILIDAD
CLÍNICA VETERINARIA DE FAUNA SILVESTRE – MINISTERIO DE AMBIENTE

I. INFORMACIÓN DEL REPORTE

Fecha: 4 sep 25	Hora: 9:40am	Procedencia: Colón Congestion/Isla Tera	
Fecha del rescate: 3 sep 25 3pm		Código:	
Provincia: Colón	Distrito:	Poblado: Colón.	

II. DATOS DE QUIEN ENTREGA

Nombre completo: Francisco Gondola		Cédula/Pasaporte: 8-745-148	
Teléfono: 65 48-0587		Correo electrónico:	
Dirección: ACP			

Firma de quien entrega:

III. INFORMACIÓN DEL RESCATE

Historia o motivo del hallazgo: Se encontraban en los comederos de gente. Se intento

¿Manipuló con guantes? ☐ Sí ☒ No ☐ No sabe

¿Recibió alimentación? ☐ Sí ☐ No ☐ No sabe

Tipo de alimento suministrado: _____

¿Recibió medicación/tratamiento? ☐ Sí ☒ No

Tipo de medicación/tratamiento: _____

Comentario adicional: Se intento unter con la jaula pero no fue posible. 3sep a las 2 de la tarde. Hoy dia ya no se encontraban en el area.

IV. INFORMACIÓN DEL PACIENTE

Nombre común:	Nombre científico:
Wichichi	D. autumnalis

Sexo: ☐ Hembra ☐ Macho ☐ Indeterminado

Edad: ☒ Cría ☐ Juvenil ☐ Sub-adulto ☐ Adulto

Comportamiento: ☐ Normal ☐ Agresivo ☐ Inquieto

Motivo de la recepción: ☐ Decomiso ☐ Rescate ☐ Cedido voluntariamente

Recibido por: _____
(firma y sello)

Dr. Leonardo A. Prest...
Médico Vete...
Reg. 902 Fe...

FRT-TRZ-01

FORMULARIO DE TRAZABILIDAD
CLÍNICA VETERINARIA DE FAUNA SILVESTRE – MINISTERIO DE AMBIENTE

I. INFORMACIÓN DEL REPORTE

Fecha: 20-10-25	Hora: 1:44pm	Procedencia: Aguas Claras Centro de Visitantes Arrecife Colón
Fecha del rescate: 20-10-25	Código:	

II. DATOS DE QUIEN ENTREGA

Nombre completo: Francisco Gonzalez		Cédula/Pasaporte: 8-749-148
Teléfono: 6548-0987		Correo electrónico:
Dirección: Colón		
Provincia: Colón	Distrito: Colón	Poblado: Gatún

Firma de quien entrega: _____

III. INFORMACIÓN DEL RESCATE

Historia o motivo del hallazgo: Recatado en el piso sin moverse

¿Manipuló con guantes? ☑ Sí ☐ No ☐ No sabe

¿Recibió alimentación? ☐ Sí ☑ No ☐ No sabe

Tipo de alimento suministrado: —

¿Recibió medicación/tratamiento? ☐ Sí ☑ No

Tipo de medicación/tratamiento: —

Comentario adicional: —

IV. INFORMACIÓN DEL PACIENTE

Nombre común:	Nombre científico:
Mono Aullador	

Sexo: ☐ Hembra ☐ Macho ☐ Indeterminado

Edad: ☐ Cría ☐ Juvenil ☐ Sub-adulto ☐ Adulto

Comportamiento: ☐ Normal ☐ Agresivo ☐ Inquieto

Motivo de la recepción: ☐ Decomiso ☐ Rescate ☐ Cedido voluntariamente

☐ Otro: _____

Recibido por: _____
(firma y sello)

ANEXO 23 MANEJO DE RESIDUOS DE LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ

Control de inventario de Manejo y disposición de residuos peligrosos

División de Esclusas

Esclusa: Cocoli

Año: 2026

	Fecha	Ubicación	Tipo de residuo	Cantidad-unidad (litros, kilogramos, tanques de 55 gal)	# de solicitud de servicio (SR), # orden de compra, # contrato	Nombre
1	25-Agosto-2025	Esclusas de Cocoli, edificio SSB	Aguas Oleosas	3000 Galones	SR 1212217	Edwin Muñoz
2	25-Agosto-2025	Esclusas de Cocoli, edificio SSB	Aguas Oleosas	3000 Galones	SR 1212222	Edwin Muñoz
3	18-Septiembre-2025	Esclusas de Cocoli, edificio SSB	Aceite usado	700 Galones	SR 1217348	Edwin Muñoz
4	30-Octubre-2025	Esclusas de Cocoli, edificio SSB	Trapos con residuos oleosos	3 Tanques de 55 galones	PR 1258405	Eduardo Escobar
5	19-Enero-2026	Esclusas de Cocoli, edificio SSB	Aceite usado	400 Galones	SR 1240122	Edwin Muñoz
6	29-Enero-2026	Esclusas de Cocoli, edificio SSB	Focos Fluoresentes	120 Galones	SR 1242164	Edwin Muñoz
7	29-Enero-2026	Esclusas de Cocoli, edificio SSB	Aceite usado	220 Galones	SR 1242319	Edwin Muñoz
8	29-Enero-2026	Esclusas de Cocoli, edificio SSB	Trapos con residuos oleosos	3 Tanques de 55 Galones	PR 1269589	Eduardo Escobar

DGI

Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Factura de Operación Interna

Emisor: AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
RUC: 8-NT-2-17099
DV: 57
Dirección: Ave. Balboa, C. 41 Este, Panamá

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula/Pasaporte: 8-NT-1-22299
DV: 13
Dirección: BALBOA - ANCON

Número: 0000000652
Fecha de Emisión: 10/07/2025
Punto de Facturación: 999

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE012000000008-NT-2-17099-57000020250710000000065299901167351441 41
Protocolo de autorización: 20250000000905874587, de 10/07/2025 11:08:45

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Descuento Unitario	Monto	ITBMS	Valor Item
0001	JULIO 2025 RECOLECCION TRANSP.DE DESECHOS ORDEN DE COMPRA SCO534948FIP	1		57,032.96		57,032.96	0.00	57,032.96

Valor Total **57,032.96**

Desglose ITBMS		
Monto Base	%	Impuesto
57,032.96	Exento	0.00
0.00	7	0.00
0.00	10	0.00
0.00	15	0.00
	Total	0.00

Total Neto	**57,032.96**
Monto Exento ITBMS	57,032.96
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total	**57,032.96**

Información de Pago a Plazo		
Cuota	Fecha de Vencimiento	Valor
1	31/07/2025	57,032.96

Forma de Pago	
Crédito	57,032.96
TOTAL PAGADO	**57,032.96**
Vuelto	**0.00**

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
DEPARTAMENTO DE TESORERÍA
AUTORIDAD DE ASEO
REPÚBLICA DE PANAMÁ

Generado desde Facturador Gratuito SFEP, validado por la DGI. Decreto 766 de 29/12/2020 y sus modificaciones. Ley 256 de 26/11/2021. Resolución No.201-9775 de 20 de octubre de 2023.

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMA
Depto. de Administración y Finanzas
Edif. Administración, Oficina 236, Balboa

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
República de Panamá
Correo electrónico: centrodefactura@pancanal.com

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO534948FIP	0	1

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2024	J GUARDIA GANTES

FECHA DE REVISIÓN OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE BIRMINGHAM NICHOLSON, MARIA ELENA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en el Pacífico, AF - 2025					

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
Calidonia, Avenida Justo Arosemena, PH Multiplaza
República de Panamá

Atención: Ovil Moreno Marín, Administrador General
Correo electrónico: Administracion General <ageneral@aaud.gob.pa>

Departamento de Tesoreria
Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)
Tel. (507) 506-1571, 506-1572

La ACP adjudica este contrato con base a la información enviada por su entidad con los requerimientos para el Año 2025, con sustento en el Artículo 33, numeral 4 del Reglamento de Contrataciones de la ACP, contratos que realice la Autoridad con otras dependencias estatales. El número de contrato es SCO534948-FIP con vigencia desde el 1 de octubre de 2024 hasta el 30 de septiembre de 2025.

Los siguientes documentos constituyen el Contrato:
*Formulario 1515 Contrato No. 534938
*Términos de referencia adjuntos
*Cotización de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) del 25 de septiembre de 2024.

Este contrato se rige por el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y las cláusulas contractuales del Pliego de Cargos Único, ambos documentos se encuentran disponibles en nuestro sitio en internet https://pancanal.com/es/informacion-y-documentos/

El Oficial de Contrataciones es Jania Y. Guardia (JYGuardia@pancanal.com); la Especialista de Contratos es Beatriz Mathieu (BMathieu@pancanal.com).

ACUSE DE RECIBO DEL CONTRATO SCO534948-FIP:

Favor hacer acuse de recibo del Contrato/Orden de Compra No. SCO534948-FIP mediante fecha y firma de la persona autorizada en el espacio provisto y remitirlo vía correo electrónico a BMathieu@pancanal.com

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES Jania Guardia

TOTAL 30-9-2024

Continued ...

AVISO IMPORTANTE

- Proveedores con domicilio fuera de la República de Panamá, ingresar sus facturas en el Portal de Pagos usando la direccion https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Proveedores residentes en la República de Panamá, enviar factura electrónica al correo: centrodefactura@pancanal.com
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMA
Depto. de Administración y Finanzas
Edif. Administración, Oficina 236, Balboa

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
República de Panamá
Correo electrónico: centrodefactura@pancanal.com

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO534948FIP	0	2

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2024	J GUARDIA GANTES
FECHA DE REVISIÓN	OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE BIRMINGHAM NICHOLSON, MARIA ELENA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Nombre y Firma de Persona Autorizada — Fecha					
1	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - octubre	31-OCT-2024				57,032.96
2	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - noviembre	30-NOV-2024				57,032.96
3	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - diciembre	31-DEC-2024				57,032.96
4	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - enero	31-JAN-2025				57,032.96
5	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - febrero	28-FEB-2025				57,032.96
6	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - marzo	31-MAR-2025				57,032.96
7	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - abril	30-APR-2025				57,032.96
8	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - mayo	31-MAY-2025				57,032.96
9	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - junio	30-JUN-2025				57,032.96
10	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - julio	31-JUL-2025				57,032.96
11	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico- agosto	31-AUG-2025				57,032.96
12	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - septiembre	30-SEP-2025				57,032.96
	FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES			**TOTAL**	30-9-2024	684,395.52

AVISO IMPORTANTE

- Proveedores con domicilio fuera de la República de Panamá, ingresar sus facturas en el Portal de Pagos usando la direccion https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Proveedores residentes en la República de Panamá, enviar factura electronica al correo: centrodefactura@pancanal.com
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

CANAL DE PANAMÁ
840 (FICC)

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DIVISIÓN DE CONTABILIDAD

SECCIÓN DE CUENTAS POR COBRAR Y PAGAR

SOLICITUD DE ACCESO AL PORTAL DE PAGO A PROVEEDORES

Idioma del formulario / Form language	Español
Tipo de proveedor	Local
Tipo de solicitud	Acceso al Portal de Pago

Sección I - Datos Generales

Razón social: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

Como sale en Certificado del Registro Público, si es persona natural llenar tal como aparece en el Aviso de Operación.

Nombre comercial: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

RUC: 8-NT-2-17099 DV 57

Sitio Web: www.aaud.gob.pa

País: Panamá

Dirección: Panama, Distrito de Panama, Ave Justo Arosemena, Edif.P.H. Multiplaza

Teléfono: 506-1571 Fax:

Correo electrónico: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona autorizada para acceder al Portal de Pagos: Yolanda Duarte

Correo electrónico para acceder al Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Correo para notificar cambios sobre el Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona que atiende el correo (si aplica): Yolanda Duarte

Es preferible que el correo para notificar cambios sea una cuenta que revise un grupo de personas relacionadas a la gestión de cuentas por cobrar de manera que, cualquier notificación relacionada al Portal de Proveedores le llegue al personal encargado de darle seguimiento a las facturas entregadas a la Autoridad del Canal de Panamá, ejemplo: cobros@empresaxyz.com

¿Desea participar del Programa de Pronto Pago? Visite la página del Canal de Panama e ir a la sección de pagos para más detalles al respecto (http://micanaldepanama.com/proveedores/pagos/)

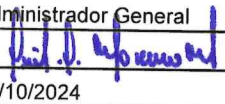
Área en blanco intencionalmente. No utilizar.

Sección II - Términos y condiciones (sólo para accesos al Portal de Pago)

1. Según lo indicado en la cláusula 4.28.77, los proveedores del extranjero deben registrar su factura en el Portal de Pago a Proveedores. 2. El correo de la persona responsable de administrar el módulo debe coincidir con el correo usado al momento de registrarse. 3. Si el responsable de administrar el módulo cambia, la empresa debe enviar este formulario nuevamente firmado con la persona que administrara el módulo en la empresa. 4. ACP no es responsable por los accesos que el administrador del módulo otorgue dentro de la empresa.

Sección III - Certificación (para ser completada por el representante legal u otro oficial autorizado)

Por este medio autorizo a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) a efectuar pagos que me adeude, en forma electrónica según los datos que hemos especificados en la sección II de este formulario. Entendemos y aceptamos que esta información se utilizará a partir de la fecha de envío de este formulario para realizarnos cualquier pago, hasta tanto solicitemos alguna modificación, enviando nuevamente este formulario con los cambios requeridos. De igual forma declaramos y aceptamos que liberamos a la ACP de toda responsabilidad por cualquier pago realizado a través de trasferencia según estas instrucciones, cualquier responsabilidad asociada a la información por nosotros suministrada en este formulario; o cualquier responsabilidad derivada de reclamos que pudieran surgir como consecuencia del envío de los pagos, que por este medio se solicita. Comprendo plenamente y acepto las condiciones del presente documento y certifico bajo la gravedad de juramento que la información aquí contenida es verdadera.

Nombre del representante legal u oficial	Ovil Moreno Marín
Cargo	Administrador General
Firma autorizada	
Fecha de la solicitud	17/10/2024
Número de teléfono	506-1590 -1511 Fax
Correo electrónico	omoreno@aaud.gob.pa

Sección IV - Documentación requerida

Por favor entregar este formulario completo y firmado con copia de la cédula o pasaporte del representante legal u oficial designado de la empresa junto con copia vigente (que no exceda los 3 meses de expedido) del certificado del Registro Público de la empresa. Si es persona natural, entregar copia de cédula y copia del Aviso de Operación del Ministerio de Comercio e Industrias. En caso de dedicarse a una actividad exceptuada (artículo 4 de la Ley 5 de 2007) que no requiere emitir Aviso de Operación, entregar idoneidad, diploma, licencia o credencial emitida por una autoridad competente que certifique su profesión. Para el acceso al Portal de Pago, después de verificar la razón social/nombre legal del proveedor y el usuario registrado, se le solicitara responder unas preguntas de seguridad para validar su designación como responsable del módulo por parte de la empresa y su autenticidad como proveedor de la Autoridad del Canal de Panamá.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE SALUD

DECRETO EJECUTIVO No. 65
De 18 de Julio de 2024

Que nombra al Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011, se crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, y adopta disposiciones para la eficacia de su gestión;

Que el artículo 14 de la referida Ley establece que la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, será dirigida por un Administrador General, que será de libre nombramiento y remoción del Presidente de la República y ratificado por la Asamblea Nacional;

Que, en virtud de lo anterior, se hace necesario nombrar al Administrador de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario,

DECRETA:

Artículo 1. Nómbrese a **OVIL ORIEL MORENO MARIN**, con cédula de identidad personal **4-191-554**, en el cargo de Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.

Cargo: Administrador General
Código de Cargo: 0011160
Posición: 00001
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.001
Salario Mensual: B/. 4,000.00
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.030
Gastos de Representación: B/.3,000.00

Artículo 2. Remítase el presente nombramiento a la Asamblea Nacional para su aprobación, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República.

Artículo 3. Para los efectos fiscales este Decreto Ejecutivo comenzará a regir a partir de la toma de posesión del cargo.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República, artículo 14 de la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Dieciocho (18) días del mes de Julio del año dos mil veinticuatro (2024).

JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO
Presidente de la República

FERNANDO BOYD GALINDO
Ministro de Salud

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Ovil Oriel
Moreno Marin

4-191-554

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 17-JUL-1968
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ,DOLEGA
SEXO M
TIPO DE SANGRE O+
EXPEDIDA: 19-MAY-2021
EXPIRA: 14-OCT-2029

DGI

Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Factura de Operación Interna

Emisor: AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
RUC: 8-NT-2-17099
DV: 57
Dirección: Ave. Balboa, C. 41 Este, Panamá

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula/Pasaporte: 8-NT-1-22299
DV: 13
Dirección: BALBOA - ANCON

Número: 0000000684
Fecha de Emisión: 12/08/2025
Punto de Facturación: 999

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE012000000008-NT-2-17099-5700002025081200000006849990111020438869
Protocolo de autorización: 20250000001068299761, de 12/08/2025 10:22:08

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Descuento Unitario	Monto	ITBMS	Valor Item
0001	AGOSTO 2025 RECOLECCIÓN TRANSP. DE DESECHOS ORD. COMPRA. SCO534948FIP	1		57,032.96		57,032.96	0.00	57,032.96

Valor Total **57,032.96**

Desglose ITBMS		
Monto Base	%	Impuesto
57,032.96	Exento	0.00
0.00	7	0.00
0.00	10	0.00
0.00	15	0.00
	Total	0.00

Total Neto	**57,032.96**
Monto Exento ITBMS	57,032.96
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total	**57,032.96**

Información de Pago a Plazo		
Cuota	Fecha de Vencimiento	Valor
1	31/08/2025	57,032.96

Forma de Pago	
Crédito	57,032.96
TOTAL PAGADO	**57,032.96**
Vuelto	**0.00**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD DE ASEO
DEPARTAMENTO DE TESORERÍA
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO

Generado desde Facturador Gratuito SFEP, validado por la DGI. Decreto 766 de 29/12/2020 y sus modificaciones. Ley 256 de 26/11/2021. Resolución No.201-9775 de 20 de octubre de 2023.

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMA
Depto. de Administración y Finanzas
Edif. Administración, Oficina 236, Balboa

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
República de Panamá
Correo electrónico: centrodefactura@pancanal.com

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO534948FIP	0	1

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2024	J GUARDIA GANTES

FECHA DE REVISIÓN OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE BIRMINGHAM NICHOLSON, MARIA ELENA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en el Pacífico, AF - 2025					

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
Calidonia, Avenida Justo Arosemena, PH Multiplaza
República de Panamá

Atención: Ovil Moreno Marín, Administrador General
Correo electrónico: Administracion General <ageneral@aaud.gob.pa>

Departamento de Tesoreria
Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)
Tel. (507) 506-1571, 506-1572

La ACP adjudica este contrato con base a la información enviada por su entidad con los requerimientos para el Año 2025, con sustento en el Artículo 33, numeral 4 del Reglamento de Contrataciones de la ACP, contratos que realice la Autoridad con otras dependencias estatales. El número de contrato es SCO534948-FIP con vigencia desde el 1 de octubre de 2024 hasta el 30 de septiembre de 2025.

Los siguientes documentos constituyen el Contrato:
*Formulario 1515 Contrato No. 534938
*Términos de referencia adjuntos
*Cotización de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) del 25 de septiembre de 2024.

Este contrato se rige por el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y las cláusulas contractuales del Pliego de Cargos Único, ambos documentos se encuentran disponibles en nuestro sitio en internet https://pancanal.com/es/informacion-y-documentos/

El Oficial de Contrataciones es Jania Y. Guardia (JYGuardia@pancanal.com); la Especialista de Contratos es Beatriz Mathieu (BMathieu@pancanal.com).

ACUSE DE RECIBO DEL CONTRATO SCO534948-FIP:

Favor hacer acuse de recibo del Contrato/Orden de Compra No. SCO534948-FIP mediante fecha y firma de la persona autorizada en el espacio provisto y remitirlo vía correo electrónico a BMathieu@pancanal.com

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES Jania Guardia

TOTAL 30-9-2024

Continued ...

AVISO IMPORTANTE

- Proveedores con domicilio fuera de la República de Panamá, ingresar sus facturas en el Portal de Pagos usando la direccion https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Proveedores residentes en la República de Panamá, enviar factura electrónica al correo: centrodefactura@pancanal.com
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMA
Depto. de Administración y Finanzas
Edif. Administración, Oficina 236, Balboa

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
República de Panamá
Correo electrónico: centrodefactura@pancanal.com

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO534948FIP	0	2

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2024	J GUARDIA GANTES
FECHA DE REVISIÓN	OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE BIRMINGHAM NICHOLSON, MARIA ELENA

Nombre y Firma de Persona Autorizada _____ Fecha _____

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
1	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - octubre	31-OCT-2024				57,032.96
2	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - noviembre	30-NOV-2024				57,032.96
3	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - diciembre	31-DEC-2024				57,032.96
4	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - enero	31-JAN-2025				57,032.96
5	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - febrero	28-FEB-2025				57,032.96
6	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - marzo	31-MAR-2025				57,032.96
7	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - abril	30-APR-2025				57,032.96
8	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - mayo	31-MAY-2025				57,032.96
9	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - junio	30-JUN-2025				57,032.96
10	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - julio	31-JUL-2025				57,032.96
11	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico- agosto	31-AUG-2025				57,032.96
12	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - septiembre	30-SEP-2025				57,032.96
					TOTAL	684,395.52

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES 30-9-2024

AVISO IMPORTANTE

- Proveedores con domicilio fuera de la República de Panamá, ingresar sus facturas en el Portal de Pagos usando la direccion https://apps.pancanal.com/pcpay
- Proveedores residentes en la República de Panamá, enviar factura electronica al correo: centrodefactura@pancanal.com
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

CANAL DE PANAMÁ
840 (FICC)

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DIVISIÓN DE CONTABILIDAD

SECCIÓN DE CUENTAS POR COBRAR Y PAGAR

SOLICITUD DE ACCESO AL PORTAL DE PAGO A PROVEEDORES

Idioma del formulario / Form language	Español
Tipo de proveedor	Local
Tipo de solicitud	Acceso al Portal de Pago

Sección I - Datos Generales

Razón social: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

Como sale en Certificado del Registro Público, si es persona natural llenar tal como aparece en el Aviso de Operación.

Nombre comercial: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

RUC: 8-NT-2-17099 DV 57

Sitio Web: www.aaud.gob.pa

País: Panamá

Dirección: Panama, Distrito de Panama, Ave Justo Arosemena, Edif.P.H. Multiplaza

Teléfono: 506-1571 Fax

Correo electrónico: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona autorizada para acceder al Portal de Pagos: Yolanda Duarte

Correo electrónico para acceder al Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Correo para notificar cambios sobre el Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona que atiende el correo (si aplica): Yolanda Duarte

Es preferible que el correo para notificar cambios sea una cuenta que revise un grupo de personas relacionadas a la gestión de cuentas por cobrar de manera que, cualquier notificación relacionada al Portal de Proveedores le llegue al personal encargado de darle seguimiento a las facturas entregadas a la Autoridad del Canal de Panamá, ejemplo: cobros@empresaxyz.com

¿Desea participar del Programa de Pronto Pago? Visite la página del Canal de Panama e ir a la sección de pagos para más detalles al respecto (http://micanaldepanama.com/proveedores/pagos/)

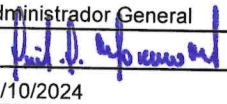
Área en blanco intencionalmente. No utilizar.

Sección II - Términos y condiciones (sólo para accesos al Portal de Pago)

1. Según lo indicado en la cláusula 4.28.77, los proveedores del extranjero deben registrar su factura en el Portal de Pago a Proveedores. 2. El correo de la persona responsable de administrar el módulo debe coincidir con el correo usado al momento de registrarse. 3. Si el responsable de administrar el módulo cambia, la empresa debe enviar este formulario nuevamente firmado con la persona que administrara el módulo en la empresa. 4. ACP no es responsable por los accesos que el administrador del módulo otorgue dentro de la empresa.

Sección III - Certificación (para ser completada por el representante legal u otro oficial autorizado)

Por este medio autorizo a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) a efectuar pagos que me adeude, en forma electrónica según los datos que hemos especificados en la sección II de este formulario. Entendemos y aceptamos que esta información se utilizará a partir de la fecha de envío de este formulario para realizarnos cualquier pago, hasta tanto solicitemos alguna modificación, enviando nuevamente este formulario con los cambios requeridos. De igual forma declaramos y aceptamos que liberamos a la ACP de toda responsabilidad por cualquier pago realizado a través de trasferencia según estas instrucciones, cualquier responsabilidad asociada a la información por nosotros suministrada en este formulario; o cualquier responsabilidad derivada de reclamos que pudieran surgir como consecuencia del envío de los pagos, que por este medio se solicita. Comprendo plenamente y acepto las condiciones del presente documento y certifico bajo la gravedad de juramento que la información aquí contenida es verdadera.

Nombre del representante legal u oficial	Ovil Moreno Marín
Cargo	Administrador General
Firma autorizada	
Fecha de la solicitud	17/10/2024
Número de teléfono	506-1590 -1511 Fax
Correo electrónico	omoreno@aaud.gob.pa

Sección IV - Documentación requerida

Por favor entregar este formulario completo y firmado con copia de la cédula o pasaporte del representante legal u oficial designado de la empresa junto con copia vigente (que no exceda los 3 meses de expedido) del certificado del Registro Público de la empresa. Si es persona natural, entregar copia de cédula y copia del Aviso de Operación del Ministerio de Comercio e Industrias. En caso de dedicarse a una actividad exceptuada (artículo 4 de la Ley 5 de 2007) que no requiere emitir Aviso de Operación, entregar idoneidad, diploma, licencia o credencial emitida por una autoridad competente que certifique su profesión. Para el acceso al Portal de Pago, después de verificar la razón social/nombre legal del proveedor y el usuario registrado, se le solicitara responder unas preguntas de seguridad para validar su designación como responsable del módulo por parte de la empresa y su autenticidad como proveedor de la Autoridad del Canal de Panamá.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE SALUD

DECRETO EJECUTIVO No. 65
De 18 de Julio de 2024

Que nombra al Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011, se crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, y adopta disposiciones para la eficacia de su gestión;

Que el artículo 14 de la referida Ley establece que la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, será dirigida por un Administrador General, que será de libre nombramiento y remoción del Presidente de la República y ratificado por la Asamblea Nacional;

Que, en virtud de lo anterior, se hace necesario nombrar al Administrador de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario,

DECRETA:

Artículo 1. Nómbrese a **OVIL ORIEL MORENO MARIN**, con cédula de identidad personal **4-191-554**, en el cargo de Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.

Cargo: Administrador General
Código de Cargo: 0011160
Posición: 00001
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.001
Salario Mensual: B/. 4,000.00
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.030
Gastos de Representación: B/.3,000.00

Artículo 2. Remítase el presente nombramiento a la Asamblea Nacional para su aprobación, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República.

Artículo 3. Para los efectos fiscales este Decreto Ejecutivo comenzará a regir a partir de la toma de posesión del cargo.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República, artículo 14 de la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Dieciocho (18) días del mes de Julio del año dos mil veinticuatro (2024).

JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO
Presidente de la República

FERNANDO BOYD GALINDO
Ministro de Salud

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Ovil Oriel
Moreno Marin

4-191-554

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 17-JUL-1968
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ,DOLEGA
SEXO: M
TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 19-MAY-2021
EXPIRA: 14-OCT-2029

DGI

Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Factura de Operación Interna

Emisor: AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
RUC: 8-NT-2-17099
DV: 57
Dirección: Ave. Balboa, C. 41 Este, Panamá

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula/Pasaporte: 8-NT-1-22299
DV: 13
Dirección: BALBOA - ANCON

Número: 0000000727
Fecha de Emisión: 05/09/2025
Punto de Facturación: 999

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE012000000008-NT-2-17099-57000020250905000000072799O119933857874
Protocolo de autorización: 20250000001195387288, de 05/09/2025 11:38:05

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Descuento Unitario	Monto	ITBMS	Valor Item
0001	Septiembre 2025 RECOLECCION TRANSP.DE DESECHOS ORD DE COMPRA SCO534948FIP	1		57,032.96		57,032.96	0.00	57,032.96
							Valor Total	**57,032.96**

Desglose ITBMS		
Monto Base	**%**	**Impuesto**
57,032.96	**Exento**	0.00
0.00	**7**	0.00
0.00	**10**	0.00
0.00	**15**	0.00
	Total	**0.00**

Total Neto	**57,032.96**
Monto Exento ITBMS	57,032.96
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total	**57,032.96**

Información de Pago a Plazo		
Cuota	**Fecha de Vencimiento**	**Valor**
1	30/09/2025	57,032.96

Forma de Pago	
Crédito	57,032.96
TOTAL PAGADO	**57,032.96**
Vuelto	**0.00**

Generado desde Facturador Gratuito SFEP, validado por la DGI. Decreto 766 de 29/12/2020 y sus modificaciones. Ley 256 de 26/11/2021. Resolución No.201-9775 de 20 de octubre de 2023.

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMA
Depto. de Administración y Finanzas
Edif. Administración, Oficina 236, Balboa

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
República de Panamá
Correo electrónico: centrodefactura@pancanal.com

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO534948FIP	0	1

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2024	J GUARDIA GANTES
FECHA DE REVISIÓN	OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE BIRMINGHAM NICHOLSON, MARIA ELENA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en el Pacífico, AF - 2025					

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
Calidonia, Avenida Justo Arosemena, PH Multiplaza
República de Panamá

Atención: Ovil Moreno Marín, Administrador General
Correo electrónico: Administracion General <ageneral@aaud.gob.pa>

Departamento de Tesoreria
Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)
Tel. (507) 506-1571, 506-1572

La ACP adjudica este contrato con base a la información enviada por su entidad con los requerimientos para el Año 2025, con sustento en el Artículo 33, numeral 4 del Reglamento de Contrataciones de la ACP, contratos que realice la Autoridad con otras dependencias estatales. El número de contrato es SCO534948-FIP con vigencia desde el 1 de octubre de 2024 hasta el 30 de septiembre de 2025.

Los siguientes documentos constituyen el Contrato:
*Formulario 1515 Contrato No. 534938
*Términos de referencia adjuntos
*Cotización de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) del 25 de septiembre de 2024.

Este contrato se rige por el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y las cláusulas contractuales del Pliego de Cargos Único, ambos documentos se encuentran disponibles en nuestro sitio en internet https://pancanal.com/es/informacion-y-documentos/

El Oficial de Contrataciones es Jania Y. Guardia (JYGuardia@pancanal.com); la Especialista de Contratos es Beatriz Mathieu (BMathieu@pancanal.com).

ACUSE DE RECIBO DEL CONTRATO SCO534948-FIP:

Favor hacer acuse de recibo del Contrato/Orden de Compra No. SCO534948-FIP mediante fecha y firma de la persona autorizada en el espacio provisto y remitirlo vía correo electrónico a BMathieu@pancanal.com

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES Jania Guardia

TOTAL 30-9-2024

Continued ...

AVISO IMPORTANTE

- Proveedores con domicilio fuera de la República de Panamá, ingresar sus facturas en el Portal de Pagos usando la direccion https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Proveedores residentes en la República de Panamá, enviar factura electrónica al correo: centrodefactura@pancanal.com
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

ACP 1515
Rev. 06-2004

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

CANAL DE PANAMÁ

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A

CANAL DE PANAMA
Depto. de Administración y Finanzas
Edif. Administración, Oficina 236, Balboa

Republica de Panama

FACTURAR A

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
República de Panamá
Correo electrónico: centrodefactura@pancanal.com

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO534948FIP	0	2

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2024	J GUARDIA GANTES

FECHA DE REVISIÓN OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE BIRMINGHAM NICHOLSON, MARIA ELENA

Nombre y Firma de Persona Autorizada Fecha

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
1	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - octubre	31-OCT-2024				57,032.96
2	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - noviembre	30-NOV-2024				57,032.96
3	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - diciembre	31-DEC-2024				57,032.96
4	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - enero	31-JAN-2025				57,032.96
5	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - febrero	28-FEB-2025				57,032.96
6	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - marzo	31-MAR-2025				57,032.96
7	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - abril	30-APR-2025				57,032.96
8	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - mayo	31-MAY-2025				57,032.96
9	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - junio	30-JUN-2025				57,032.96
10	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - julio	31-JUL-2025				57,032.96
11	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico- agosto	31-AUG-2025				57,032.96
12	AF25 Recolección mensual de desechos - Pacífico - septiembre	30-SEP-2025				57,032.96

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES

TOTAL 30-9-2024 684,395.52

AVISO IMPORTANTE

- Proveedores con domicilio fuera de la República de Panamá, ingresar sus facturas en el Portal de Pagos usando la direccion https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Proveedores residentes en la República de Panamá, enviar factura electronica al correo: centrodefactura@pancanal.com
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

CANAL DE PANAMÁ
840 (FICC)

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DIVISIÓN DE CONTABILIDAD

SECCIÓN DE CUENTAS POR COBRAR Y PAGAR

SOLICITUD DE ACCESO AL PORTAL DE PAGO A PROVEEDORES

Idioma del formulario / Form language	Español
Tipo de proveedor	Local
Tipo de solicitud	Acceso al Portal de Pago

Sección I - Datos Generales

Razón social: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

Como sale en Certificado del Registro Público, si es persona natural llenar tal como aparece en el Aviso de Operación.

Nombre comercial: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

RUC: 8-NT-2-17099 DV 57

Sitio Web: www.aaud.gob.pa

País: Panamá

Dirección: Panama, Distrito de Panama, Ave Justo Arosemena, Edif.P.H. Multiplaza

Teléfono: 506-1571 Fax:

Correo electrónico: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona autorizada para acceder al Portal de Pagos: Yolanda Duarte

Correo electrónico para acceder al Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Correo para notificar cambios sobre el Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona que atiende el correo (si aplica): Yolanda Duarte

Es preferible que el correo para notificar cambios sea una cuenta que revise un grupo de personas relacionadas a la gestión de cuentas por cobrar de manera que, cualquier notificación relacionada al Portal de Proveedores le llegue al personal encargado de darle seguimiento a las facturas entregadas a la Autoridad del Canal de Panamá, ejemplo: cobros@empresaxyz.com

¿Desea participar del Programa de Pronto Pago? Visite la página del Canal de Panama e ir a la sección de pagos para más detalles al respecto (http://micanaldepanama.com/proveedores/pagos/)

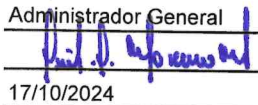
Área en blanco intencionalmente. No utilizar.

Sección II - Términos y condiciones (sólo para accesos al Portal de Pago)

1. Según lo indicado en la cláusula 4.28.77, los proveedores del extranjero deben registrar su factura en el Portal de Pago a Proveedores. 2. El correo de la persona responsable de administrar el módulo debe coincidir con el correo usado al momento de registrarse. 3. Si el responsable de administrar el módulo cambia, la empresa debe enviar este formulario nuevamente firmado con la persona que administrara el módulo en la empresa. 4. ACP no es responsable por los accesos que el administrador del módulo otorgue dentro de la empresa.

Sección III - Certificación (para ser completada por el representante legal u otro oficial autorizado)

Por este medio autorizo a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) a efectuar pagos que me adeude, en forma electrónica según los datos que hemos especificados en la sección II de este formulario. Entendemos y aceptamos que esta información se utilizará a partir de la fecha de envío de este formulario para realizarnos cualquier pago, hasta tanto solicitemos alguna modificación, enviando nuevamente este formulario con los cambios requeridos. De igual forma declaramos y aceptamos que liberamos a la ACP de toda responsabilidad por cualquier pago realizado a través de trasferencia según estas instrucciones, cualquier responsabilidad asociada a la información por nosotros suministrada en este formulario; o cualquier responsabilidad derivada de reclamos que pudieran surgir como consecuencia del envío de los pagos, que por este medio se solicita. Comprendo plenamente y acepto las condiciones del presente documento y certifico bajo la gravedad de juramento que la información aquí contenida es verdadera.

Nombre del representante legal u oficial	Ovil Moreno Marín
Cargo	Administrador General
Firma autorizada	
Fecha de la solicitud	17/10/2024
Número de teléfono	506-1590 -1511 Fax
Correo electrónico	omoreno@aaud.gob.pa

Sección IV - Documentación requerida

Por favor entregar este formulario completo y firmado con copia de la cédula o pasaporte del representante legal u oficial designado de la empresa junto con copia vigente (que no exceda los 3 meses de expedido) del certificado del Registro Público de la empresa. Si es persona natural, entregar copia de cédula y copia del Aviso de Operación del Ministerio de Comercio e Industrias. En caso de dedicarse a una actividad exceptuada (artículo 4 de la Ley 5 de 2007) que no requiere emitir Aviso de Operación, entregar idoneidad, diploma, licencia o credencial emitida por una autoridad competente que certifique su profesión. Para el acceso al Portal de Pago, después de verificar la razón social/nombre legal del proveedor y el usuario registrado, se le solicitara responder unas preguntas de seguridad para validar su designación como responsable del módulo por parte de la empresa y su autenticidad como proveedor de la Autoridad del Canal de Panamá.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE SALUD

DECRETO EJECUTIVO No. 65
De 18 de Julio de 2024

Que nombra al Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011, se crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, y adopta disposiciones para la eficacia de su gestión;

Que el artículo 14 de la referida Ley establece que la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, será dirigida por un Administrador General, que será de libre nombramiento y remoción del Presidente de la República y ratificado por la Asamblea Nacional;

Que, en virtud de lo anterior, se hace necesario nombrar al Administrador de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario,

DECRETA:

Artículo 1. Nómbrese a **OVIL ORIEL MORENO MARIN**, con cédula de identidad personal **4-191-554**, en el cargo de Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.

Cargo: Administrador General
Código de Cargo: 0011160
Posición: 00001
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.001
Salario Mensual: B/. 4,000.00
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.030
Gastos de Representación: B/.3,000.00

Artículo 2. Remítase el presente nombramiento a la Asamblea Nacional para su aprobación, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República.

Artículo 3. Para los efectos fiscales este Decreto Ejecutivo comenzará a regir a partir de la toma de posesión del cargo.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República, artículo 14 de la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Dieciocho (18) días del mes de Julio del año dos mil veinticuatro (2024).

JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO
Presidente de la República

FERNANDO BOYD GALINDO
Ministro de Salud

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Ovil Oriel
Moreno Marin

4-191-554

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 17-JUL-1968
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ,DOLEGA
SEXO M
TIPO DE SANGRE O+
EXPEDIDA: 19-MAY-2021
EXPIRA 14-OCT-2029

DGI

Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Factura de Operación Interna

Emisor: AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
RUC: 8-NT-2-17099
DV: 57
Dirección: Ave. Balboa, C. 41 Este, Panamá

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula/Pasaporte: 8-NT-1-22299
DV: 13
Dirección: BALBOA - ANCON

Número: 0000000760
Fecha de Emisión: 13/10/2025
Punto de Facturación: 999

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE012000000008-NT-2-17099-5700002025101300000007609990118518149579
Protocolo de autorización: 2025000001388795183, de 13/10/2025 09:59:18

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Descuento Unitario	Monto	ITBMS	Valor Item
0001	OCTUBRE 2025 RECOLEC.TRANSP.CONF. DE DESECHOS ORDEN DE COMPRA SCO555491FIP	1		57,032.96		57,032.96	0.00	57,032.96

Valor Total **57,032.96**

Desglose ITBMS		
Monto Base	**%**	**Impuesto**
57,032.96	**Exento**	0.00
0.00	**7**	0.00
0.00	**10**	0.00
0.00	**15**	0.00
	Total	**0.00**

Total Neto	**57,032.96**
Monto Exento ITBMS	57,032.96
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total	**57,032.96**

Información de Pago a Plazo		
Cuota	**Fecha de Vencimiento**	**Valor**
1	31/10/2025	57,032.96

Forma de Pago	
Crédito	57,032.96
TOTAL PAGADO	**57,032.96**
Vuelto	**0.00**

Generado desde Facturador Gratuito SFEP, validado por la DGI. Decreto 766 de 29/12/2020 y sus modificaciones. Ley 256 de 26/11/2021. Resolución No.201-9775 de 20 de octubre de 2023.

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
Según se indica en el pliego de cargos
o en las órdenes emitidas
Panama,
Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Portal de Pago de Proveedores
https://apps.pancanal.com/pcpay

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO555491FIP	0	1

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVIOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2025	A QUINTANA PADULA

FECHA DE REVISIÓN OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE CUEVAS GUERRERO, PAOLA ESTRELLA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en el Pacífico, AF - 2026					

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
Calidonia, Avenida Justo Arosemena, PH Multiplaza
República de Panamá

Atención: Ovil Moreno Marin, Administrador General
Correo electrónico: Administracion General <ageneral@aaud.gob.pa>

Departamento de Tesoreria
Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)
Tel. (507) 506-1571, 506-1572

La ACP adjudica este contrato con base a la información enviada por su entidad con los requerimientos para el Año 2026, con sustento en el Artículo 33, numeral 4 del Reglamento de Contrataciones de la ACP, contratos que realice la Autoridad con otras dependencias estatales. El número de contrato es SCO555491-FIP con vigencia desde el 1 de octubre de 2025 hasta el 30 de septiembre de 2026.

Los siguientes documentos constituyen el Contrato:
*Formulario 1515 Contrato No. 534938
*Términos de referencia adjuntos
*Cotización de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) del 18 de agosto de 2025.

Este contrato se rige por el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y las cláusulas contractuales del Pliego de Cargos Único, ambos documentos se encuentran disponibles en nuestro sitio en internet https://pancanal.com/es/informacion-y-documentos/

El Oficial de Contrataciones es Ana L. Quintana P (AnaQuintana@pancanal.com); la Especialista de Contratos es Gina C. de Molinar(GMolinar@pancanal.com).

ACUSE DE RECIBO DEL CONTRATO SCO555491-FIP:

Favor hacer acuse de recibo del Contrato/Orden de Compra No. SCO555491-FIP mediante fecha y firma de la persona autorizada en el espacio provisto y remitirlo vía correo electrónico a GMOLINAR@pancanal.com

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES		TOTAL	
	30-sept-2025		Continued ...

AVISO IMPORTANTE
- Las facturas deberán presentarse virtualmente accediendo a la plataforma de autoservicio "Portal de Pago a Proveedores" a la dirección https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

Escaneado con CamScanner

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA
Republica de Panama

ENVIAR A

Según se indica en el pliego de cargos
o en las órdenes emitidas
Panama,
Republica de Panama

FACTURAR A

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Portal de Pago de Proveedores
https://apps.pancanal.com/pcpay

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO555491FIP	0	2

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2025	A QUINTANA PADULA

FECHA DE REVISIÓN OFICIAL DE CONTRATACIONES

CÓDIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE CUEVAS GUERRERO, PAOLA ESTRELLA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Nombre y Firma de Persona Autorizada _____ Fecha _____					
1	AF 2026-AAUD -Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos, Pacífico o SHIP TO: CANAL DE PANAMA División de Admon y Ctrl del Presup. Edificio Administración, Oficina 106, Balboa Republica de Panama	30-SEP-2026	12	Mo	57,032.96	684,395.52
FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES		30-sept-2025	**TOTAL**			684,395.52

AVISO IMPORTANTE

- Las facturas deberán presentarse virtualmente accediendo a la plataforma de autoservicio "Portal de Pago a Proveedores" a la dirección https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

Escaneado con CamScanner

CANAL DE PANAMÁ
840 (FICC)

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DIVISIÓN DE CONTABILIDAD

SECCIÓN DE CUENTAS POR COBRAR Y PAGAR

SOLICITUD DE ACCESO AL PORTAL DE PAGO A PROVEEDORES

Idioma del formulario / Form language	Español
Tipo de proveedor	Local
Tipo de solicitud	Acceso al Portal de Pago

Sección I - Datos Generales

Razón social: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

Como sale en Certificado del Registro Público, si es persona natural llenar tal como aparece en el Aviso de Operación.

Nombre comercial: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

RUC: 8-NT-2-17099 DV 57

Sitio Web: www.aaud.gob.pa

País: Panamá

Dirección: Panama, Distrito de Panama, Ave Justo Arosemena, Edif.P.H. Multiplaza

Teléfono: 506-1571 Fax:

Correo electrónico: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona autorizada para acceder al Portal de Pagos: Yolanda Duarte

Correo electrónico para acceder al Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Correo para notificar cambios sobre el Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona que atiende el correo (si aplica): Yolanda Duarte

Es preferible que el correo para notificar cambios sea una cuenta que revise un grupo de personas relacionadas a la gestión de cuentas por cobrar de manera que, cualquier notificación relacionada al Portal de Proveedores le llegue al personal encargado de darle seguimiento a las facturas entregadas a la Autoridad del Canal de Panamá, ejemplo: cobros@empresaxyz.com

¿Desea participar del Programa de Pronto Pago? Visite la página del Canal de Panama e ir a la sección de pagos para más detalles al respecto (http://micanaldepanama.com/proveedores/pagos/)

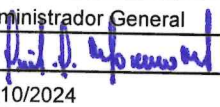
Área en blanco intencionalmente. No utilizar.

Sección II - Términos y condiciones (sólo para accesos al Portal de Pago)

1. Según lo indicado en la cláusula 4.28.77, los proveedores del extranjero deben registrar su factura en el Portal de Pago a Proveedores. 2. El correo de la persona responsable de administrar el módulo debe coincidir con el correo usado al momento de registrarse. 3. Si el responsable de administrar el módulo cambia, la empresa debe enviar este formulario nuevamente firmado con la persona que administrara el módulo en la empresa. 4. ACP no es responsable por los accesos que el administrador del módulo otorgue dentro de la empresa.

Sección III - Certificación (para ser completada por el representante legal u otro oficial autorizado)

Por este medio autorizo a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) a efectuar pagos que me adeude, en forma electrónica según los datos que hemos especificados en la sección II de este formulario. Entendemos y aceptamos que esta información se utilizará a partir de la fecha de envío de este formulario para realizarnos cualquier pago, hasta tanto solicitemos alguna modificación, enviando nuevamente este formulario con los cambios requeridos. De igual forma declaramos y aceptamos que liberamos a la ACP de toda responsabilidad por cualquier pago realizado a través de trasferencia según estas instrucciones, cualquier responsabilidad asociada a la información por nosotros suministrada en este formulario; o cualquier responsabilidad derivada de reclamos que pudieran surgir como consecuencia del envío de los pagos, que por este medio se solicita. Comprendo plenamente y acepto las condiciones del presente documento y certifico bajo la gravedad de juramento que la información aquí contenida es verdadera.

Nombre del representante legal u oficial	Ovil Moreno Marín
Cargo	Administrador General
Firma autorizada	
Fecha de la solicitud	17/10/2024
Número de teléfono	506-1590 -1511 Fax
Correo electrónico	omoreno@aaud.gob.pa

Sección IV - Documentación requerida

Por favor entregar este formulario completo y firmado con copia de la cédula o pasaporte del representante legal u oficial designado de la empresa junto con copia vigente (que no exceda los 3 meses de expedido) del certificado del Registro Público de la empresa. Si es persona natural, entregar copia de cédula y copia del Aviso de Operación del Ministerio de Comercio e Industrias. En caso de dedicarse a una actividad exceptuada (artículo 4 de la Ley 5 de 2007) que no requiere emitir Aviso de Operación, entregar idoneidad, diploma, licencia o credencial emitida por una autoridad competente que certifique su profesión. Para el acceso al Portal de Pago, después de verificar la razón social/nombre legal del proveedor y el usuario registrado, se le solicitara responder unas preguntas de seguridad para validar su designación como responsable del módulo por parte de la empresa y su autenticidad como proveedor de la Autoridad del Canal de Panamá.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE SALUD

DECRETO EJECUTIVO No. 65
De 18 de Julio de 2024

Que nombra al Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011, se crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, y adopta disposiciones para la eficacia de su gestión;

Que el artículo 14 de la referida Ley establece que la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, será dirigida por un Administrador General, que será de libre nombramiento y remoción del Presidente de la República y ratificado por la Asamblea Nacional;

Que, en virtud de lo anterior, se hace necesario nombrar al Administrador de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario,

DECRETA:

Artículo 1. Nómbrese a **OVIL ORIEL MORENO MARIN**, con cédula de identidad personal **4-191-554**, en el cargo de Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.

Cargo: Administrador General
Código de Cargo: 0011160
Posición: 00001
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.001
Salario Mensual: B/. 4,000.00
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.030
Gastos de Representación: B/.3,000.00

Artículo 2. Remítase el presente nombramiento a la Asamblea Nacional para su aprobación, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República.

Artículo 3. Para los efectos fiscales este Decreto Ejecutivo comenzará a regir a partir de la toma de posesión del cargo.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República, artículo 14 de la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Dieciocho (18) días del mes de Julio del año dos mil veinticuatro (2024).

JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO
Presidente de la República

FERNANDO BOYD GALINDO
Ministro de Salud

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Ovil Oriel
Moreno Marin

4-191-554

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 17-JUL-1968
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ,DOLEGA
SEXO M
TIPO DE SANGRE O+
EXPEDIDA: 19-MAY-2021
EXPIRA: 14-OCT-2026

DGI

Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Factura de Operación Interna

Emisor: AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
RUC: 8-NT-2-17099
DV: 57
Dirección: Ave. Balboa, C. 41 Este, Panamá

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula/Pasaporte: 8-NT-1-22299
DV: 13
Dirección: BALBOA - ANCON

Número: 0000000810
Fecha de Emisión: 13/11/2025
Punto de Facturación: 999

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE012000000008-NT-2-17099-5700002025111300000008109990115125412027
Protocolo de autorización: 20250000001545947142, de 13/11/2025 08:47:17

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Descuento Unitario	Monto	ITBMS	Valor Item
0001	NOVIEMBRE 2025 REC.TRANSP. CONF.DE DESECHOS-ORDEN DE COMPRA SCO555491FIP	1		57,032.96		57,032.96	0.00	57,032.96
							Valor Total	**57,032.96**

Desglose ITBMS		
Monto Base	**%**	**Impuesto**
57,032.96	**Exento**	0.00
0.00	**7**	0.00
0.00	**10**	0.00
0.00	**15**	0.00
	Total	**0.00**

Total Neto	**57,032.96**
Monto Exento ITBMS	57,032.96
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total	**57,032.96**

Información de Pago a Plazo		
Cuota	**Fecha de Vencimiento**	**Valor**
1	30/11/2025	57,032.96

Forma de Pago	
Crédito	57,032.96
TOTAL PAGADO	**57,032.96**
Vuelto	**0.00**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
DEPARTAMENTO DE TESORERÍA
AUTORIDAD DE ASEO

Generado desde Facturador Gratuito SFEP, validado por la DGI. Decreto 766 de 29/12/2020 y sus modificaciones. Ley 256 de 26/11/2021. Resolución No.201-9775 de 20 de octubre de 2023.

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
Según se indica en el pliego de cargos
o en las órdenes emitidas
Panama,
Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Portal de Pago de Proveedores
https://apps.pancanal.com/pcpay

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO555491FIP	0	1

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVIOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2025	A QUINTANA PADULA

FECHA DE REVISIÓN OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE CUEVAS GUERRERO, PAOLA ESTRELLA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en el Pacífico, AF - 2026					

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
Calidonia, Avenida Justo Arosemena, PH Multiplaza
República de Panamá

Atención: Ovil Moreno Marin, Administrador General
Correo electrónico: Administracion General <ageneral@aaud.gob.pa>

Departamento de Tesoreria
Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)
Tel. (507) 506-1571, 506-1572

La ACP adjudica este contrato con base a la información enviada por su entidad con los requerimientos para el Año 2026, con sustento en el Artículo 13, numeral 4 del Reglamento de Contrataciones de la ACP, contratos que realice la Autoridad con otras dependencias estatales. El número de contrato es SCO555491-FIP con vigencia desde el 1 de octubre de 2025 hasta el 30 de septiembre de 2026.

Los siguientes documentos constituyen el Contrato:
*Formulario 1515 Contrato No. 534938
*Términos de referencia adjuntos
*Cotización de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) del 18 de agosto de 2025.

Este contrato se rige por el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y las cláusulas contractuales del Pliego de Cargos Único, ambos documentos se encuentran disponibles en nuestro sitio en internet https://pancanal.com/es/informacion-y-documentos/

El Oficial de Contrataciones es Ana L. Quintana P (AnaQuintana@pancanal.com); la Especialista de Contratos es Gina C. de Molinar(GMolinar@pancanal.com).

ACUSE DE RECIBO DEL CONTRATO SCO555491-FIP:

Favor hacer acuse de recibo del Contrato/Orden de Compra No. SCO555491-FIP mediante fecha y firma de la persona autorizada en el espacio provisto y remitirlo vía correo electrónico a GMOLINAR@pancanal.com

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES	30-sept-2025	TOTAL	

Continued ...

AVISO IMPORTANTE
- Las facturas deberán presentarse virtualmente accediendo a la plataforma de autoservicio "Portal de Pago a Proveedores" a la dirección https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES
Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

Escaneado con CamScanner

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA
Republica de Panama

ENVIAR A
Según se indica en el pliego de cargos
o en las órdenes emitidas
Panama,
Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Portal de Pago de Proveedores
https://apps.pancanal.com/pcpay

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO555491FIP	0	2

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2025	A QUINTANA PADULA

FECHA DE REVISIÓN OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE CUEVAS GUERRERO, PAOLA ESTRELLA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Nombre y Firma de Persona Autorizada _____ Fecha _____					
1	AF 2026-AAUD -Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos, Pacífico o SHIP TO: CANAL DE PANAMA División de Admon y Ctrl del Presup. Edificio Administración, Oficina 106, Balboa Republica de Panama	30-SEP-2026	12	Mo	57,032.96	684,395.52
	FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES	30-sept-2025	**TOTAL**			684,395.52

AVISO IMPORTANTE

- Las facturas deberán presentarse virtualmente accediendo a la plataforma de autoservicio "Portal de Pago a Proveedores" a la dirección https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

Escaneado con CamScanner

CANAL DE PANAMÁ
840 (FICC)

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DIVISIÓN DE CONTABILIDAD

SECCIÓN DE CUENTAS POR COBRAR Y PAGAR

SOLICITUD DE ACCESO AL PORTAL DE PAGO A PROVEEDORES

Idioma del formulario / Form language	Español
Tipo de proveedor	Local
Tipo de solicitud	Acceso al Portal de Pago

Sección I - Datos Generales

Razón social: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

Como sale en Certificado del Registro Público, si es persona natural llenar tal como aparece en el Aviso de Operación.

Nombre comercial: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

RUC: 8-NT-2-17099 DV 57

Sitio Web: www.aaud.gob.pa

País: Panamá

Dirección: Panama, Distrito de Panama, Ave Justo Arosemena, Edif.P.H. Multiplaza

Teléfono: 506-1571 Fax:

Correo electrónico: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona autorizada para acceder al Portal de Pagos: Yolanda Duarte

Correo electrónico para acceder al Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Correo para notificar cambios sobre el Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona que atiende el correo (si aplica): Yolanda Duarte

Es preferible que el correo para notificar cambios sea una cuenta que revise un grupo de personas relacionadas a la gestión de cuentas por cobrar de manera que, cualquier notificación relacionada al Portal de Proveedores le llegue al personal encargado de darle seguimiento a las facturas entregadas a la Autoridad del Canal de Panamá, ejemplo: cobros@empresaxyz.com

¿Desea participar del Programa de Pronto Pago? Visite la página del Canal de Panama e ir a la sección de pagos para más detalles al respecto (http://micanaldepanama.com/proveedores/pagos/)

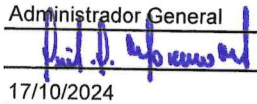
Área en blanco intencionalmente. No utilizar.

Sección II - Términos y condiciones (sólo para accesos al Portal de Pago)

1. Según lo indicado en la cláusula 4.28.77, los proveedores del extranjero deben registrar su factura en el Portal de Pago a Proveedores. 2. El correo de la persona responsable de administrar el módulo debe coincidir con el correo usado al momento de registrarse. 3. Si el responsable de administrar el módulo cambia, la empresa debe enviar este formulario nuevamente firmado con la persona que administrara el módulo en la empresa. 4. ACP no es responsable por los accesos que el administrador del módulo otorgue dentro de la empresa.

Sección III - Certificación (para ser completada por el representante legal u otro oficial autorizado)

Por este medio autorizo a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) a efectuar pagos que me adeude, en forma electrónica según los datos que hemos especificados en la sección II de este formulario. Entendemos y aceptamos que esta información se utilizará a partir de la fecha de envío de este formulario para realizarnos cualquier pago, hasta tanto solicitemos alguna modificación, enviando nuevamente este formulario con los cambios requeridos. De igual forma declaramos y aceptamos que liberamos a la ACP de toda responsabilidad por cualquier pago realizado a través de trasferencia según estas instrucciones, cualquier responsabilidad asociada a la información por nosotros suministrada en este formulario; o cualquier responsabilidad derivada de reclamos que pudieran surgir como consecuencia del envío de los pagos, que por este medio se solicita. Comprendo plenamente y acepto las condiciones del presente documento y certifico bajo la gravedad de juramento que la información aquí contenida es verdadera.

Nombre del representante legal u oficial	Ovil Moreno Marín
Cargo	Administrador General
Firma autorizada	
Fecha de la solicitud	17/10/2024
Número de teléfono	506-1590 -1511 Fax
Correo electrónico	omoreno@aaud.gob.pa

Sección IV - Documentación requerida

Por favor entregar este formulario completo y firmado con copia de la cédula o pasaporte del representante legal u oficial designado de la empresa junto con copia vigente (que no exceda los 3 meses de expedido) del certificado del Registro Público de la empresa. Si es persona natural, entregar copia de cédula y copia del Aviso de Operación del Ministerio de Comercio e Industrias. En caso de dedicarse a una actividad exceptuada (artículo 4 de la Ley 5 de 2007) que no requiere emitir Aviso de Operación, entregar idoneidad, diploma, licencia o credencial emitida por una autoridad competente que certifique su profesión. Para el acceso al Portal de Pago, después de verificar la razón social/nombre legal del proveedor y el usuario registrado, se le solicitara responder unas preguntas de seguridad para validar su designación como responsable del módulo por parte de la empresa y su autenticidad como proveedor de la Autoridad del Canal de Panamá.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE SALUD

DECRETO EJECUTIVO No. 65
De 18 de Julio de 2024

Que nombra al Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011, se crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, y adopta disposiciones para la eficacia de su gestión;

Que el artículo 14 de la referida Ley establece que la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, será dirigida por un Administrador General, que será de libre nombramiento y remoción del Presidente de la República y ratificado por la Asamblea Nacional;

Que, en virtud de lo anterior, se hace necesario nombrar al Administrador de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario,

DECRETA:

Artículo 1. Nómbrese a **OVIL ORIEL MORENO MARIN**, con cédula de identidad personal **4-191-554**, en el cargo de Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.

Cargo: Administrador General
Código de Cargo: 0011160
Posición: 00001
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.001
Salario Mensual: B/. 4,000.00
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.030
Gastos de Representación: B/.3,000.00

Artículo 2. Remítase el presente nombramiento a la Asamblea Nacional para su aprobación, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República.

Artículo 3. Para los efectos fiscales este Decreto Ejecutivo comenzará a regir a partir de la toma de posesión del cargo.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República, artículo 14 de la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Dieciocho (18) días del mes de Julio del año dos mil veinticuatro (2024).

JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO
Presidente de la República

FERNANDO BOYD GALINDO
Ministro de Salud

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Ovil Oriel
Moreno Marin

4-191-554

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 17-JUL-1968
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ,DOLEGA
SEXO M
TIPO DE SANGRE O+
EXPEDIDA: 19-MAY-2021
EXPIRA: 14-OCT-2029

DGI

Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Factura de Operación Interna

Emisor: AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
RUC: 8-NT-2-17099
DV: 57
Dirección: Ave. Balboa, C. 41 Este, Panamá

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula/Pasaporte: 8-NT-1-22299
DV: 13
Dirección: BALBOA - ANCON

Número: 0000000823
Fecha de Emisión: 15/12/2025
Punto de Facturación: 999

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE012000000008-NT-2-17099-5700002025121500000008239990118363769647
Protocolo de autorización: 20250000001753329349, de 15/12/2025 09:01:58

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Descuento Unitario	Monto	ITBMS	Valor Item
0001	D I C I E M B R E 2025REC.TRANSP.CONF.DE DESECHOS-ORDEN DE COMPRA SCO555491FIP	1		57,032.96		57,032.96	0.00	57,032.96
							Valor Total	**57,032.96**

Desglose ITBMS		
Monto Base	**%**	**Impuesto**
57,032.96	**Exento**	0.00
0.00	**7**	0.00
0.00	**10**	0.00
0.00	**15**	0.00
	Total	**0.00**

Total Neto	**57,032.96**
Monto Exento ITBMS	57,032.96
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total	**57,032.96**

Información de Pago a Plazo		
Cuota	**Fecha de Vencimiento**	**Valor**
1	31/12/2025	57,032.96

Forma de Pago	
Crédito	57,032.96
TOTAL PAGADO	**57,032.96**
Vuelto	**0.00**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD DE ASEO
DEPARTAMENTO DE TESORERÍA
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO

Generado desde Facturador Gratuito SFEP, validado por la DGI. Decreto 766 de 29/12/2020 y sus modificaciones. Ley 256 de 26/11/2021. Resolución No.201-9775 de 20 de octubre de 2023.

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
Según se indica en el pliego de cargos
o en las órdenes emitidas
Panama,
Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Portal de Pago de Proveedores
https://apps.pancanal.com/pcpay

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO555491FIP	0	1

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVIOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2025	A QUINTANA PADULA

FECHA DE REVISIÓN OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE CUEVAS GUERRERO, PAOLA ESTRELLA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en el Pacífico, AF - 2026					

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
Calidonia, Avenida Justo Arosemena, PH Multiplaza
República de Panamá

Atención: Ovil Moreno Marin, Administrador General
Correo electrónico: Administracion General <ageneral@aaud.gob.pa>

Departamento de Tesoreria
Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)
Tel. (507) 506-1571, 506-1572

La ACP adjudica este contrato con base a la información enviada por su entidad con los requerimientos para el Año 2026, con sustento en el Artículo 33, numeral 4 del Reglamento de Contrataciones de la ACP, contratos que realice la Autoridad con otras dependencias estatales. El número de contrato es SCO555491-FIP con vigencia desde el 1 de octubre de 2025 hasta el 30 de septiembre de 2026.

Los siguientes documentos constituyen el Contrato:
*Formulario 1515 Contrato No. 534938
*Términos de referencia adjuntos
*Cotización de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) del 18 de agosto de 2025.

Este contrato se rige por el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y las cláusulas contractuales del Pliego de Cargos Único, ambos documentos se encuentran disponibles en nuestro sitio en internet https://pancanal.com/es/informacion-y-documentos/

El Oficial de Contrataciones es Ana L. Quintana P (AnaQuintana@pancanal.com); la Especialista de Contratos es Gina C. de Molinar(GMolinar@pancanal.com).

ACUSE DE RECIBO DEL CONTRATO SCO555491-FIP:

Favor hacer acuse de recibo del Contrato/Orden de Compra No. SCO555491-FIP mediante fecha y firma de la persona autorizada en el espacio provisto y remitirlo vía correo electrónico a GMOLINAR@pancanal.com

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES	30-sept-2025	TOTAL			

Continued ...

AVISO IMPORTANTE
- Las facturas deberán presentarse virtualmente accediendo a la plataforma de autoservicio "Portal de Pago a Proveedores" a la dirección https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES
Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

Escaneado con CamScanner

ACP 1515
Rev. 06-2004

CANAL DE PANAMÁ

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

PANAMA CANAL AUTHORITY RUC 8-NT-1-22299 DV 13

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA
Republica de Panama

ENVIAR A
Según se indica en el pliego de cargos
o en las órdenes emitidas
Panama,
Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Portal de Pago de Proveedores
https://apps.pancanal.com/pcpay

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
SCO555491FIP	0	2

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
30-SEP-2025	A QUINTANA PADULA

FECHA DE REVISIÓN OFICIAL DE CONTRATACIONES

CÓDIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE CUEVAS GUERRERO, PAOLA ESTRELLA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Nombre y Firma de Persona Autorizada _____ Fecha _____					
1	AF 2026-AAUD -Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos, Pacífico o SHIP TO: CANAL DE PANAMA División de Admon y Ctrl del Presup. Edificio Administración, Oficina 106, Balboa Republica de Panama	30-SEP-2026	12	Mo	57,032.96	684,395.52
	FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES	30-sept-2025	**TOTAL**			684,395.52

AVISO IMPORTANTE
- Las facturas deberán presentarse virtualmente accediendo a la plataforma de autoservicio "Portal de Pago a Proveedores" a la dirección https://apps.pancanal.com/pcpay/
- Se rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.

TÉRMINOS Y CONDICIONES
Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

Escaneado con CamScanner

CANAL DE PANAMÁ
840 (FICC)

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DIVISIÓN DE CONTABILIDAD

SECCIÓN DE CUENTAS POR COBRAR Y PAGAR

SOLICITUD DE ACCESO AL PORTAL DE PAGO A PROVEEDORES

Idioma del formulario / Form language	Español
Tipo de proveedor	Local
Tipo de solicitud	Acceso al Portal de Pago

Sección I - Datos Generales

Razón social: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

Como sale en Certificado del Registro Público, si es persona natural llenar tal como aparece en el Aviso de Operación.

Nombre comercial: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

RUC: 8-NT-2-17099 DV 57

Sitio Web: www.aaud.gob.pa

País: Panamá

Dirección: Panama, Distrito de Panama, Ave Justo Arosemena, Edif.P.H. Multiplaza

Teléfono: 506-1571 Fax:

Correo electrónico: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona autorizada para acceder al Portal de Pagos: Yolanda Duarte

Correo electrónico para acceder al Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Correo para notificar cambios sobre el Portal: tesoreria@aaud.gob.pa

Persona que atiende el correo (si aplica): Yolanda Duarte

Es preferible que el correo para notificar cambios sea una cuenta que revise un grupo de personas relacionadas a la gestión de cuentas por cobrar de manera que, cualquier notificación relacionada al Portal de Proveedores le llegue al personal encargado de darle seguimiento a las facturas entregadas a la Autoridad del Canal de Panamá, ejemplo: cobros@empresaxyz.com

¿Desea participar del Programa de Pronto Pago? Visite la página del Canal de Panama e ir a la sección de pagos para más detalles al respecto (http://micanaldepanama.com/proveedores/pagos/)

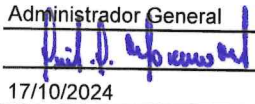
Área en blanco intencionalmente. No utilizar.

Sección II - Términos y condiciones (sólo para accesos al Portal de Pago)

1. Según lo indicado en la cláusula 4.28.77, los proveedores del extranjero deben registrar su factura en el Portal de Pago a Proveedores. 2. El correo de la persona responsable de administrar el módulo debe coincidir con el correo usado al momento de registrarse. 3. Si el responsable de administrar el módulo cambia, la empresa debe enviar este formulario nuevamente firmado con la persona que administrara el módulo en la empresa. 4. ACP no es responsable por los accesos que el administrador del módulo otorgue dentro de la empresa.

Sección III - Certificación (para ser completada por el representante legal u otro oficial autorizado)

Por este medio autorizo a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) a efectuar pagos que me adeude, en forma electrónica según los datos que hemos especificados en la sección II de este formulario. Entendemos y aceptamos que esta información se utilizará a partir de la fecha de envío de este formulario para realizarnos cualquier pago, hasta tanto solicitemos alguna modificación, enviando nuevamente este formulario con los cambios requeridos. De igual forma declaramos y aceptamos que liberamos a la ACP de toda responsabilidad por cualquier pago realizado a través de trasferencia según estas instrucciones, cualquier responsabilidad asociada a la información por nosotros suministrada en este formulario; o cualquier responsabilidad derivada de reclamos que pudieran surgir como consecuencia del envío de los pagos, que por este medio se solicita. Comprendo plenamente y acepto las condiciones del presente documento y certifico bajo la gravedad de juramento que la información aquí contenida es verdadera.

Nombre del representante legal u oficial	Ovil Moreno Marín
Cargo	Administrador General
Firma autorizada	
Fecha de la solicitud	17/10/2024
Número de teléfono	506-1590 -1511 Fax
Correo electrónico	omoreno@aaud.gob.pa

Sección IV - Documentación requerida

Por favor entregar este formulario completo y firmado con copia de la cédula o pasaporte del representante legal u oficial designado de la empresa junto con copia vigente (que no exceda los 3 meses de expedido) del certificado del Registro Público de la empresa. Si es persona natural, entregar copia de cédula y copia del Aviso de Operación del Ministerio de Comercio e Industrias. En caso de dedicarse a una actividad exceptuada (artículo 4 de la Ley 5 de 2007) que no requiere emitir Aviso de Operación, entregar idoneidad, diploma, licencia o credencial emitida por una autoridad competente que certifique su profesión. Para el acceso al Portal de Pago, después de verificar la razón social/nombre legal del proveedor y el usuario registrado, se le solicitara responder unas preguntas de seguridad para validar su designación como responsable del módulo por parte de la empresa y su autenticidad como proveedor de la Autoridad del Canal de Panamá.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE SALUD

DECRETO EJECUTIVO No. 65
De 18 de Julio de 2024

Que nombra al Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011, se crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, y adopta disposiciones para la eficacia de su gestión;

Que el artículo 14 de la referida Ley establece que la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, será dirigida por un Administrador General, que será de libre nombramiento y remoción del Presidente de la República y ratificado por la Asamblea Nacional;

Que, en virtud de lo anterior, se hace necesario nombrar al Administrador de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario,

DECRETA:

Artículo 1. Nómbrese a **OVIL ORIEL MORENO MARIN**, con cédula de identidad personal **4-191-554**, en el cargo de Administrador General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.

Cargo: Administrador General
Código de Cargo: 0011160
Posición: 00001
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.001
Salario Mensual: B/. 4,000.00
Partida Presupuestaria: 2.98.0.1.001.01.01.030
Gastos de Representación: B/.3,000.00

Artículo 2. Remítase el presente nombramiento a la Asamblea Nacional para su aprobación, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República.

Artículo 3. Para los efectos fiscales este Decreto Ejecutivo comenzará a regir a partir de la toma de posesión del cargo.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República, artículo 14 de la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, modificada por la Ley 39 de 7 de abril de 2011.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Dieciocho (18) días del mes de Julio del año dos mil veinticuatro (2024).

JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO
Presidente de la República

FERNANDO BOYD GALINDO
Ministro de Salud

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Ovil Oriel
Moreno Marin

4-191-554

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 17-JUL-1968
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ,DOLEGA
SEXO: M
TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 19-MAY-2021
EXPIRA: 14-OCT-2029

ANEXO 24 BITÁCORA DE RESIDUOS DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA

BITÁCORA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

ISO 14001 Canal de Panamá

Control de inventario de manejo y disposición de residuos peligrosos
División de Esclusas
Esclusas de Agua Clara

Año: 2025 **Semestre:** Segundo

Fecha	Tipo de residuo (trapos, aceite, etc..)	Cantidad-unidad (libras, kilogramos, etc..)	# de solicitud de servicio (SR), # orden de compra, # contrato	Destino	Persona responsable
22-Dec-25	SERVICIO DE RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE TRAPOS OLEOSOS CONTENIDOS EN TANQUES METALICOS DE 55 GALONES - ESCLUSAS DE AGUA CLARA	13 tanques de 55 gls	REL560226OPE	STI	Adrián Duarte
2-Oct-25	SERVICIO DE RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE TRAPOS OLEOSOS CONTENIDOS EN TANQUES METALICOS DE 55 GALONES - ESCLUSAS DE AGUA CLARA	10 tanques de 55 gls	MIC556135OPE	STI	Adrián Duarte
18-Sep-25	SUCCION DE 12 TANQUES DE 55 GALONES DE ACEITE HIDRAULICO USADO	660 galones	SR 1217185	INCA-RC	Vincent Hernandez
10-Jul-25	SERVICIO DE RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE TRAPOS OLEOSOS CONTENIDOS EN TANQUES METALICOS DE 55 GALONES - ESCLUSAS DE AGUA CLARA	15 tanques de 55 gls	MIC550848OPE	STI	Adrián Duarte

DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Documento:	Sucursal/Punto:	Fecha emisión:
Factura de operación interna	0000/001	02 de Julio de 2025

Número:	Protocolo de autorización:
0000031541	0000155596713-2-2015202500000000069926635 del 02/07/2025 08:12:51

Consulte por la clave de acceso en https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE:

usando el CUFE: FE01200000271773-1-406185-59000020250702000003154100101185013172 54

Emisor				Receptor			
Nombre:	AGUASEO S A			**Tipo de receptor:**	Contribuyente		
				Nombre:	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA		
Dirección:	CC PLAZA COLON, 4 ALTO			**Dirección:**	GATUN		
RUC:	271773-1-406185	**DV:** 59	**Teléfono:** 433-1740	**RUC:**	8-NT-1-22299	**DV:** 13	**Teléfono:** 272-7241
Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com			**Correo:**	comercialaguaseo@aguaseo.com		

Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Impuestos	Total ítem
1	D7	RECOLECCION BASURA JULIO 2025 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

Cantidad Total de Ítems: 1

Desglose de impuestos (B/.)		
Tipo	**Monto Base**	**Impuesto**
(E) Exento 0.00%	34,805.33	0.00

Totales (B/.)	
Subtotal sin impuestos	34,805.33
Impuestos	0.00
Total	34,805.33
Total de pago	34,805.33
Valor de Otros Gastos	

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000031541 - Saldo Adeudado + Mes Corriente: $104,415.99- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# SCO534859FIP

Medios de Pago		
Tipo	**B/. Valor**	**Observación**
Crédito	34,805.33	

DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Documento:	Sucursal/Punto:	Fecha emisión:
Factura de operación interna	0000/001	04 de Agosto de 2025

Número:	Protocolo de autorización:
0000031786	0000155596713-2-2015202500000000083451414 del 04/08/2025 11:45:36

Consulte por la clave de acceso en https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE:

usando el CUFE: FE01200000271773-1-406185-5900002025080400000317860010119371882055

Emisor				Receptor			
Nombre:	AGUASEO S A			**Tipo de receptor:**	Contribuyente		
				Nombre:	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA		
Dirección:	CC PLAZA COLON, 4 ALTO			**Dirección:**	GATUN		
RUC:	271773-1-406185	**DV:** 59	**Teléfono:** 433-1740	**RUC:**	8-NT-1-22299	**DV:** 13	**Teléfono:** 272-7241
Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com			**Correo:**	comercialaguaseo@aguaseo.com		

Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Impuestos	Total ítem
1	D8	RECOLECCION BASURA AGOSTO 2025 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

Cantidad Total de Ítems: 1

Desglose de impuestos (B/.)		
Tipo	**Monto Base**	**Impuesto**
(E) Exento 0.00%	34,805.33	0.00

Totales (B/.)	
Subtotal sin impuestos	34,805.33
Impuestos	0.00
Total	34,805.33
Total de pago	34,805.33
Valor de Otros Gastos	

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000031786 - Saldo Adeudado + Mes Corriente: $104,415.99- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# SCO534859FIP

Medios de Pago		
Tipo	**B/. Valor**	**Observación**
Crédito	34,805.33	

DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Documento:	Sucursal/Punto:	Fecha emisión:
Factura de operación interna	0000/001	03 de Septiembre de 2025

Número:	Protocolo de autorización:
0000032014	0000155596713-2-2015202500000000096615127 del 03/09/2025 09:26:21

Consulte por la clave de acceso en https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE:

usando el CUFE: FE01200000271773-1-406185-59000020250903000003201400101113784825 93

Emisor				Receptor			
Nombre:	AGUASEO S A			**Tipo de receptor:**	Contribuyente		
				Nombre:	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA		
Dirección:	CC PLAZA COLON, 4 ALTO			**Dirección:**	GATUN		
RUC:	271773-1-406185	**DV:** 59	**Teléfono:** 433-1740	**RUC:**	8-NT-1-22299	**DV:** 13	**Teléfono:** 272-7241
Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com			**Correo:**	comercialaguaseo@aguaseo.com		

Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Impuestos	Total ítem
1	D9	RECOLECCION BASURA SEPTIEMBRE 2025 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

Cantidad Total de Ítems: 1

Desglose de impuestos (B/.)		
Tipo	**Monto Base**	**Impuesto**
(E) Exento 0.00%	34,805.33	0.00

Totales (B/.)	
Subtotal sin impuestos	34,805.33
Impuestos	0.00
Total	34,805.33
Total de pago	34,805.33
Valor de Otros Gastos	

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000032014 - Saldo Adeudado + Mes Corriente: $104,415.99- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# SCO534859FIP

Medios de Pago		
Tipo	**B/. Valor**	**Observación**
Crédito	34,805.33	

DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Documento:	Sucursal/Punto:	Fecha emisión:
Factura de operación interna	0000/001	02 de Octubre de 2025

Número:	Protocolo de autorización:
0000032142	0000155596713-2-2015202500000000109386704 del 02/10/2025 10:50:39

Consulte por la clave de acceso en https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE:

usando el CUFE: FE01200000271773-1-406185-590000202510020000032142001011868190449 7

Emisor				Receptor			
Nombre:	AGUASEO S A			**Tipo de receptor:**	Contribuyente		
				Nombre:	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA		
Dirección:	CC PLAZA COLON, 4 ALTO			**Dirección:**	GATUN		
RUC:	271773-1-406185	**DV:** 59	**Teléfono:** 433-1740	**RUC:**	8-NT-1-22299	**DV:** 13	**Teléfono:** 272-7241
Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com			**Correo:**	comercialaguaseo@aguaseo.com		

Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Impuestos	Total ítem
1	D10	RECOLECCION BASURA OCTUBRE 2025 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

Cantidad Total de Ítems: 1

Desglose de impuestos (B/.)		
Tipo	**Monto Base**	**Impuesto**
(E) Exento 0.00%	34,805.33	0.00

Totales (B/.)	
Subtotal sin impuestos	34,805.33
Impuestos	0.00
Total	34,805.33
Total de pago	34,805.33
Valor de Otros Gastos	

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000032142 - Saldo Adeudado + Mes Corriente: $69,610.66- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# SCO555495FIP

Medios de Pago		
Tipo	**B/. Valor**	**Observación**
Crédito	34,805.33	

DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Documento:	Sucursal/Punto:	Fecha emisión:
Factura de operación interna	0000/001	06 de Noviembre de 2025

Número:	Protocolo de autorización:
0000032291	0000155596713-2-2015202500000000125149561 del 06/11/2025 08:23:18

Consulte por la clave de acceso en https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE:

usando el CUFE: FE01200000271773-1-406185-59000020251106000003229100101108825500 90

Emisor				Receptor			
Nombre:	AGUASEO S A			**Tipo de receptor:**	Contribuyente		
				Nombre:	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA		
Dirección:	CC PLAZA COLON, 4 ALTO			**Dirección:**	GATUN		
RUC:	271773-1-406185	**DV:** 59	**Teléfono:** 433-1740	**RUC:**	8-NT-1-22299	**DV:** 13	**Teléfono:** 272-7241
Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com			**Correo:**	comercialaguaseo@aguaseo.com		

Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Impuestos	Total ítem
1	D11	RECOLECCION BASURA NOVIEMBRE 2025 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

Cantidad Total de Ítems: 1

Desglose de impuestos (B/.)		
Tipo	**Monto Base**	**Impuesto**
(E) Exento 0.00%	34,805.33	0.00

Totales (B/.)	
Subtotal sin impuestos	34,805.33
Impuestos	0.00
Total	34,805.33
Total de pago	34,805.33
Valor de Otros Gastos	

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000032291 - Saldo Adeudado + Mes Corriente: $69,610.66- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# SCO555495FIP

Medios de Pago		
Tipo	**B/. Valor**	**Observación**
Crédito	34,805.33	

DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Documento:	Sucursal/Punto:	Fecha emisión:
Factura de operación interna	0000/001	01 de Diciembre de2025

Número:	Protocolo de autorización:
0000032431	0000155596713-2-2015202500000000136707370 del 01/12/2025 10:03:40

Consulte por la clave de acceso en https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE:

usando el CUFE: FE01200000271773-1-406185-59000020251201000003243100101120233711 91

Emisor				Receptor			
Nombre:	AGUASEO S A			**Tipo de receptor:**	Contribuyente		
				Nombre:	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA		
Dirección:	CC PLAZA COLON, 4 ALTO			**Dirección:**	GATUN		
RUC:	271773-1-406185	**DV:** 59	**Teléfono:** 433-1740	**RUC:**	8-NT-1-22299	**DV:** 13	**Teléfono:** 272-7241
Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com			**Correo:**	comercialaguaseo@aguaseo.com		

Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Impuestos	Total ítem
1	D12	RECOLECCION BASURA DICIEMBRE 2025 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

Cantidad Total de Ítems: 1

Desglose de impuestos (B/.)		
Tipo	**Monto Base**	**Impuesto**
(E) Exento 0.00%	34,805.33	0.00

Totales (B/.)	
Subtotal sin impuestos	34,805.33
Impuestos	0.00
Total	34,805.33
Total de pago	34,805.33
Valor de Otros Gastos	

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000032431 - Saldo Adeudado + Mes Corriente: $104,415.99- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# SCO555495FIP

Medios de Pago		
Tipo	**B/. Valor**	**Observación**
Crédito	34,805.33	

ANEXO 25 ECO-TIPS y reciclaje

Ecotip

¿Qué debemos reciclar?

Los puntos limpios del programa corporativo de reciclaje reciben papel, cartón, latas de aluminio y plástico 1 y 2. También puedes identificar otros sitios donde puedes llevar otro tipo de residuos. Conoce tus residuos y practica el hábito del reciclaje.

CANAL DE PANAMÁ

#JuntosSomosPanamá

Ecotip

Ahorro de agua en el hogar

- Planifica las lavadas de tu ropa.
- Barre en lugar de lavar los pisos.
- Cierra la llave al fregar o cepillarte los dientes.
- Toma duchas cortas. Cierra la llave mientras te enjabonas.

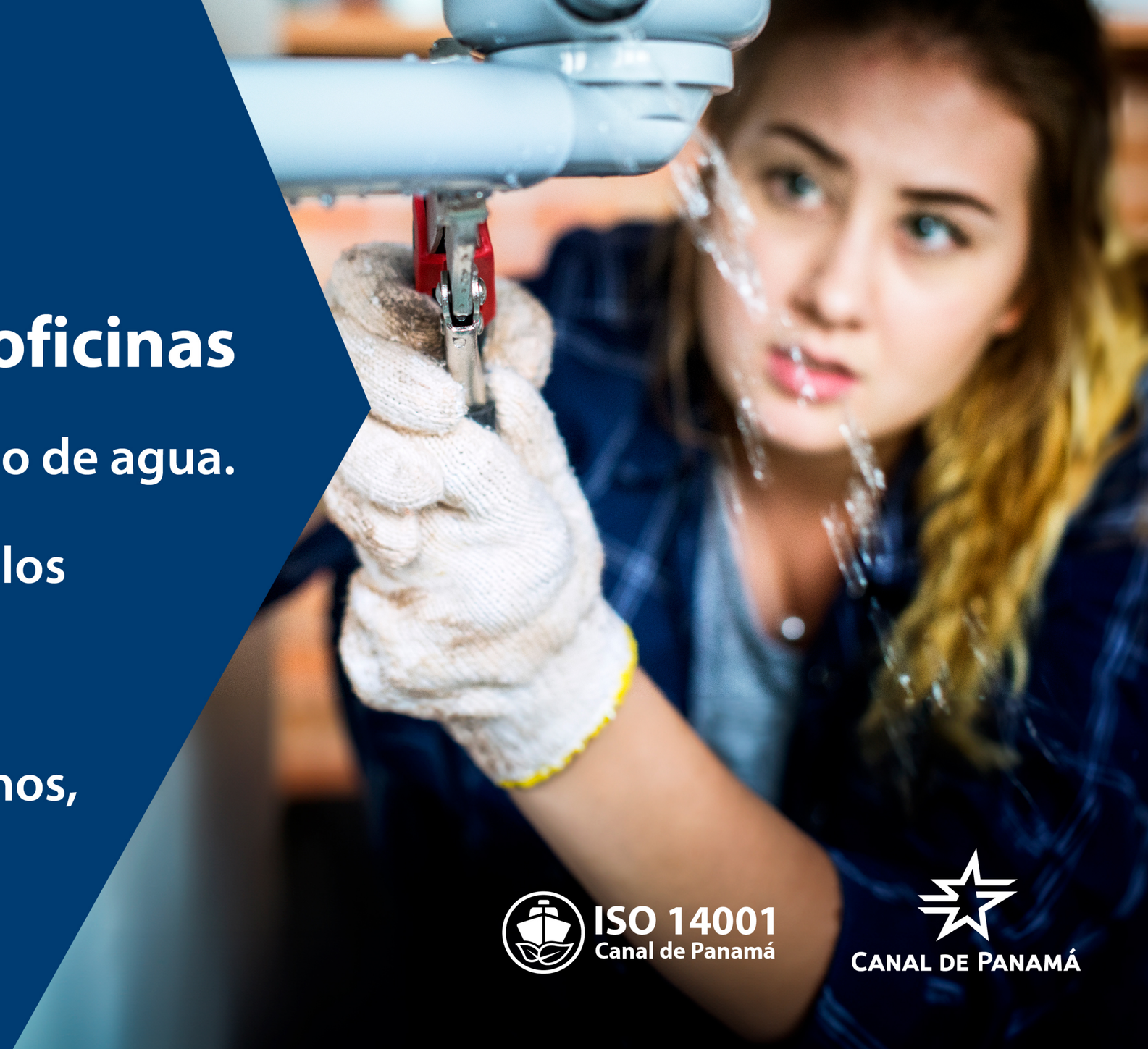
ISO 14001
Canal de Panamá

CANAL DE PANAMÁ

Ecotip

Ahorro de agua en oficinas

- Instala reguladores de flujo de agua.
- Cierra la llave al cepillarte los dientes o fregar.
- Reporta fugas de agua o daños en llaves, lavamanos, servicios y otros.



ISO 14001
Canal de Panamá

CANAL DE PANAMÁ

Ecotip

Ahorro de agua en talleres

- Restringe los lavados de pisos.
- Instala reguladores de flujo de agua.
- Coloca manijas de control en las mangueras.

ISO 14001
Canal de Panamá

CANAL DE PANAMÁ

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS LIMPIOS

Contenedores destinados para la campaña de Puntos Limpios.

Edificio 550, Corozal Oeste

Edificio 701, Corozal Oeste

COROZAL

Calle Diablo

Calle Alemania

DIABLO

Edificio 14 Gatún, Colón

Av. Omar Torrijos Herrera

Calle Diablo

Av. de la Amistad

Corredor Norte

ALBROOK

Edificio 37, Gamboa

GAMBOA

Edificio 6000, Diablo

Edificio 101, Administración del Canal, Balboa

Edificio 706, Balboa

Av. Roosevelt

Av. Ascanio Arosemena

BALBOA

Edificio 713-X, Gimnasio de Balboa

Edificio 710, Balboa

Av. Arnulfo Arias Madrid

Edificio 311, Paraíso

PARAÍSO

Edificio 8, Esclusas de Pedro Miguel

PEDRO MIGUEL

Edificio 53, Garita Esclusas de Miraflores

MIRAFLORES

Edificio 900, La Boca

LA BOCA

Av. Julio Linares

Calle Trinidad y Tobago

Av. Amador

Calle Mango

C. Carlos Sucre Calvo

C. Panamericana

Corte Culebra

CANAL DE PANAMÁ

SECTOR ATLÁNTICO

Edificio 14 Gatún, Colón

Colón

R. Chagres

Agua Clara

CANAL DE PANAMÁ

ISO 14001 Canal de Panamá

CANAL DE PANAMÁ

#JuntosSomosPanamá

Ecotip

Huella de carbono y reciclaje

La huella de carbono es un indicador ambiental que muestra la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto. Una forma de reducir esa huella, es reciclando los residuos que generas.

Fecha	PET (PLASTICO #1)	LATAS	CARTÓN	PAPEL BLANCO IMPRESO	Total Diario
Julio 2025, totales	275.92	31.82	680.45	659.99	1648.18
Agosto 2025, totales	237.27	7.27	404.55	1046.36	1695.45
Septiembre 2025, totales	330	138.63	736.8	533.63	1739.06
Octubre 2025, totales	185.46	19.99	456.36	464.3	1126.11
Noviembre 2025, totales	214.99	7.27	299.09	287.26	808.61
Diciembre 2025, totales	216.44	12.72	797.71	1408.62	2435.49
Total	1,460.08	217.70	3,374.96	4,400.16	9,452.90

Servicio Especiales en Kg (Material Corporativo)				
Fecha	**Papel Blanco Impreso**	**Plástico**	**PET #1**	**Cartón**
08/06/2025	2,550.00	0	0	
08/29/2025	1,877.27	0	0	81.00
09/30/2025	1,945.45	0	0	
11/06/2025	652.27	0	0	16.36
11/06/2025	75.91	0	0	13.18
Totales	7,100.90	0	0	110.54

ANEXO 26 MONITOREO EMISIONES AMBIENTALES

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-019

Informe de Ensayo
Emisiones de Fuentes Móviles

AUTORIDAD DEL CANAL PANAMÁ (ACP)

República de Panamá

FECHA DE MEDICIÓN:	Del 07 de julio al 07 de agosto de 2025
TIPO DE ESTUDIO:	Ambiental
CLASIFICACIÓN:	Seguimiento
NUMERO DE INFORME:	2025-001-A079 v.1
NUMERO DE PROPUESTA:	2023-A079-002 v.1
REDACTADO POR:	Ing. Yoeli Romero / Ing. Kathlin Mendieta
REVISADO POR:	Ing. Juan Icaza

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Contenido

Resumen Ejecutivo 3
1. Introducción 5
2. Antecedentes 6
3. Objetivo 6
4. Procedimiento 6
4.1. Trabajo de Campo 6
4.2. Observaciones 8
5. Actividades 10
5.1.1. Breve descripción 10
5.1.1.1 Datos generales de la empresa 10
5.1.1.2. Método de medición 10
5.1.2. Localización de los puntos de muestreo 12
5.1.3. Informe de campo 13
5.1.4. Análisis de los resultados 69
5.1.5. Conclusiones y recomendaciones 70
5.1.5.1 Conclusiones 70
5.1.5.2. Recomendaciones 72
5.1.6. Fotos y gráficos 73
5.1.6.1 Fotografías de las mediciones 73
5.1.6.2 Gráficas de los resultados obtenidos 74
6. ANEXOS 78
6.1.1.: Participantes del Estudio 79
6.1.2.: Certificados de calibración 80
6.1.3.: Glosario de términos 94
6.2.: Norma Nacional o Internacional aplicable 95
6.2.1.: Norma para Emisiones de Vehículos Automotores (2610-HIP-112) 95
6.2.2.: Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2009 98
6.3. Procedimiento de seguridad 108
6.3.1. DG-05 Manual de Ambiente. Seguridad y Salud en el Trabajo De Envirolab. S.A. 108

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Resumen Ejecutivo[1]

Alineado con su Política Ambiental, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP). realiza monitoreo de emisiones a la atmosfera en sus fuentes móviles (flota vehicular y equipos flotantes). como también en sus fuentes fijas. Para esto ha desarrollado el contrato 509390 para el monitoreo de emisiones provenientes de fuentes fijas y móviles. el cual fue desarrollado por EnviroLab.

Se monitorearon seiscientos ochenta y dos (682) vehículos, de los cuales doscientos setenta y un (271) utilizan combustible diésel (modelos posteriores al año 1999) y cuatrocientos once (411) vehículos utilizan gasolina (capacidad igual o mayor a 3.5 toneladas y menor a 3.5 toneladas).

Las mediciones ambientales fueron realizadas del 07 de julio al 07 de agosto de 2025; en diferentes sectores de la ACP (ver sección 3).

Los parámetros que se midieron, según el tipo de vehículo y el combustible utilizado son: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2), Hidrocarburos No Quemados (HC) en los vehículos que utilizan combustible gasolina y Opacidad, en los vehículos que utilizan combustible diésel. La medición de estos contaminantes de criterio son requisitos en la norma 2610-HIP-112 para emisiones de vehículos automotores de la ACP y del Decreto N° 38. del 03 de junio de 2009 del Ministerio de Economía y Finanzas.

Los resultados obtenidos demuestran que:

- Treinta y dos (32), de los cuatrocientos once (411) vehículos de gasolina no cumplieron con al menos uno de los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo n° 38 y la Norma 2610-HIP-112 de la ACP.

- Los doscientos setenta y un (271) vehículos diésel cumplieron con los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 38 y la norma 2610-HIP-112 de la ACP.

1 En el presente informe, el signo utilizado para separar la parte entera de la parte decimal es el punto (.) y el separador de miles es la coma (,)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

A continuación, ilustramos en las Tablas n° 1 y n° 2. los detalles de los resultados de las mediciones para vehículos de gasolina y diésel respectivamente:

Tabla n° 1. Vehículos Gasolina							
Cantidad Total de Autos monitoreados	**# de Autos por encima del límite máximo**						**Comentario**
	Ralentí			**Aceleración libre**			
	CO	**CO_2**	**HC**	**CO**	**CO_2**	**HC**	
411	2	6	19	3	7	0	- 379 vehículos cumplen con los límites normados. - 32 vehículos no cumplen con los límites normados.

Tabla n°2. Vehículos Diésel					
Cantidad Total de Autos monitoreados	**# Autos por encima de límites máximos (Límite máximo. Decreto Ejecutivo n°38 de 03 de junio de 2.009[1])**				**Comentario**
	No Cumplen	**<3.5 Ton**	**No Cumplen**	**>3.5 Ton**	
271	0	60 U.H.	0	70 .H.	- 271 vehículos cumplen con los límites normados.

1Límite de opacidad para combustible diésel con peso menor a 3.5 toneladas, es igual a 60 U.H.
Límite de opacidad para combustible diésel con peso mayor o igual a 3.5 toneladas, es igual a 70 U.H.
1 U.H. es igual a 1%

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

1. Introducción

Por lo anterior expuesto se ha establecido una norma nacional. el Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2009 del Ministerio de Economía y Finanzas, por el cual se dictan las normas ambientales para vehículos automotores. Este Decreto tiene por objeto establecer los límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores, con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica. En cuanto a los vehículos propiedad de la ACP, la norma 2610-HIP-112 establece los límites de emisiones al airea producidas por vehículos automotores de la Autoridad con el fin de proteger la salud y el ambiente en general.

En el presente informe presenta los resultados de análisis para los parámetros medidos tales como: Hidrocarburos No Quemados (HC), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2) para los vehículos combustible gasolina y combustibles alternos; y Opacidad (Op) para los vehículos de combustible diésel, los límites permisibles están en función del tipo de combustible, fecha de fabricación del motor y peso de los vehículos automotores.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

2. Antecedentes

La ACP para cumplir con sus reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales, ha puesto en ejecución el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera. Este programa tiene dos fases: la primera consiste en establecer una línea base de calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP y la segunda se enmarca en el monitoreo para la oportuna toma de decisiones.

Bajo este programa, la ACP monitorea las emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles en áreas bajo su responsabilidad operativa.

En esta ocasión la Empresa encargada de realizar las mediciones de las fuentes móviles es Envirolab. S.A.

3. Objetivo

Realizar las mediciones de las emisiones provenientes de la flota vehicular (diésel y gasolina), así como el análisis de estas para determinar el grado de cumplimiento con las normas que regulan la materia.

4. Procedimiento

4.1. Trabajo de Campo

Fuentes móviles Diésel:

1. Solicitar al representante de la empresa colocar el vehículo en posición neutral con el aire acondicionado apagado, para luego acelerar desde ralentí hasta la posición máxima de potencia 3500 rpm, manteniendo el pedal de aceleración por no más de 10 segundos, luego desacelerar hasta la posición ralentí para liberar de residuos el tubo de escape.

2. Encender e iniciar el analizador de gases y esperar a que el equipo llegue a su temperatura de autoverificación.

3. Verificar con lente para asegurar que el equipo este marcando correctamente (sí aplica).

4. Retirar la sonda con precaución del escape.

5. Realizar tres (3) mediciones y se anota en la hoja de campo el valor promediado.

6. Registrar todos los datos en la hoja de campo.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Emisiones de Fuentes Móviles Gasolina y Combustibles Alternos:

1. Solicitar al representante de la empresa cuanto debe acelerar sin alteraciones bruscas en posición neutral con el aire acondicionado apagado.

2. Encender e iniciar el analizador de gases y esperar a que el equipo llegue a su temperatura de autoverificación.

3. Insertar la sonda en el escape de tal manera que quede bien sujeta al mismo y no se pueda desprender.
   Para ralentí: verificar que las revoluciones estén entre (800 a 1,000) r.p.m. por 10 segundos
   Para el modo de alta velocidad: verificar que las revoluciones estén entre (2,500 ± 300) r.p.m. por 10 segundos.

4. Retirar la sonda con precaución del escape.

5. Realizar dos (2) mediciones y se anota en la hoja de campo el valor promediado.

6. Registrar todos los datos en la hoja de campo.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

4.2. Observaciones

Vehículos a gasolina y de combustibles alternos

- Las mediciones instrumentales de Dióxido de Carbono (CO_2), Monóxido de Carbono (CO) e Hidrocarburos No Quemados (HC) para los vehículos a gasolina y de combustibles alternos, se efectuarán por medio de equipos con metodología infrarroja no dispersiva, con capacidad de auto calibración y conexión a sistemas de computación.

- Los parámetros monitoreados y sus límites permisibles para los vehículos que utilizan combustible gasolina y combustible alterno se detallan en la tabla n°3. que presentamos a continuación:

Tabla n° 3. Vehículos que usan Gasolina y Combustibles Alternos

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible[1]	Condiciones de Prueba
De modelo con motor anterior al año 1999.	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5 %	Ralentí y Aceleración Libre (Baja de 800 a 1.000 y alta hasta 2,500 ± 300 rpm)
	Dióxido de Carbono (CO_2)	Mínimo 10.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 500 ppm	
De modelo con motor igual o posterior al año 1999. (Con sistema de conversión catalítica).	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5 %	Ralentí y Aceleración Libre (Baja de 800 a 1.000 y alta hasta 2,500 ± 300 rpm)
	Dióxido de Carbono (CO_2)	Mínimo 12.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 125 ppm	

1 Para convertir porcentaje a ppm dividir el porcentaje entre 0.0001.
Para convertir ppm a porcentaje multiplicar por 0.0001 (1 ppm = 0.0001%)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos a diésel

- Las mediciones instrumentales de opacidad se realizarán utilizando el Método de Opacidad o el Método de Opacidad en Flujo Parcial y bajo el procedimiento de aceleración libre.

- Los parámetros por monitorear y sus límites permisibles para los vehículos que utilizan diésel se detalla a continuación en la tabla n° 4:

Tabla n° 4. Vehículos que usan Diésel			
Tipo de Vehículo	**Parámetro**	**Límite Permisible**	**Condiciones de Prueba**
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	60 UH (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor o igual a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	70 UH (%)	Aceleración libre

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5. Actividades

5.1.1. Breve descripción		
Se realizaron mediciones de las emisiones provenientes de la flota vehicular (diésel y gasolina) en las diferentes áreas de la Autoridad del Canal de Panamá.		
5.1.1.1 Datos generales de la empresa		
Nombre	Autoridad del Canal de Panamá	
Actividad principal	Administración del Canal de Panamá	
Ubicación	Provincia de Panamá y provincia de Colón	
País	Panamá	
Contraparte técnica	Lumir Calvo	
5.1.1.2. Método de medición		
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2009 del Ministerio de Economía y Finanzas. por el cual se dictan las normas ambientales para vehículos automotores.	
Método	Para vehículos que utilicen gasolina o combustibles alternos: Método detector infrarrojo no dispersivo. Para vehículos que utilicen diésel: Método de opacidad.	
Fecha de la medición	Del 07 de julio al 07 de agosto de 2025.	
Instrumentos utilizados	Monitor de Opacidad Marca Capelec, con número de serie: 35746, 35747 y 38357. Monitor de Analizador de gases Marca Capelec, con número de serie 41143, 41144 y 46057.	
Vigencia de calibración	Ver anexo 3	
Límite máximo	Para vehículos de motor gasolina y combustibles alternos introducidos al país anterior al año 1999 se tendrá un nivel permisible de: ▪ CO 4.5% máximo ▪ CO_2 10.5% mínimo ▪ HC 500 ppm máximo Introducidos al país igual o posterior al año 1 999: ▪ CO 0.5% máximo ▪ CO_2 12.5% mínimo ▪ HC 125 ppm máximo Para vehículos que utilizan combustible diésel. cuyo peso sea menor a 3.5 toneladas. ▪ Opacidad 60 UH Para vehículos que utilizan combustibles diésel. cuyo peso sea mayor o igual a 3.5 toneladas. ▪ Opacidad 70 UH	
Localización de la medición	Ver sección de resultados	
Incertidumbre	CO = ± 0.50 % CO2 = ± 0.57 % HC = ± 32.37 ppm	Opacidad = ± 2.44

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

<table>
<tr><td rowspan="10">características Técnicas de Analizador de Gases</td><td colspan="4">Características Generales</td></tr>
<tr><td colspan="4">▪ Tiempo de precalentamiento: < 9 minutos a 0°C (1 minuto mínimo) Tiempo de respuesta: 13 segundos para HC, CO, CO2, 28 segundos para oxígeno (transición del 20.9% al 0.1% para un gas con 0% O2)
▪ Analizador estructurado bajo las normativas: OIML R99 (recomendación mundial de instrumento de la organización internacional de metrología legal- instrumentos para medir escapes de vehículos), ISO 3930 y MID Directive.
▪ Entrega nominal de la bomba: 6 l/min.
▪ Entrega mínima de la bomba: 3.5 l/min.
▪ Variación de presión de aire: corrección automática por sensor de presión absoluta integrado
▪ Punto cero y sensibilidad: compensación automática
▪ Modo de espera de bomba: automática y autoajuste a cero.</td></tr>
<tr><td>Parámetros</td><td>Rango de Medición</td><td>Precisión</td><td>Resolución</td></tr>
<tr><td>HC</td><td>Resolución Normal: 0 A 2000 PPM Vol.</td><td>10 PPM Absoluto y/o 5 % Del Valor Leído</td><td>1 PPM Vol. (10PPM Si HC >2000PPM)</td></tr>
<tr><td>CO</td><td>0 a 5 %</td><td>0.03 % Vol. Absoluto y/o 3 % Del Valor Leído</td><td>0.01% Vol. Si El Bit CO3digitos = 0 y/o 0.001% Vol. Si El Bit CO3digitos = 1</td></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>0 a 16 %</td><td>0.4 % Vol. Absoluto y/o 4 % Del Valor Leído</td><td>0.1% VOL.</td></tr>
<tr><td>O_2</td><td>0 a 21 %</td><td>0.1% Vol. Absoluto y/o 3% Del Valor Leído</td><td>0.01% VOL.</td></tr>
<tr><td>Velocidad Del Motor</td><td>0 a 9999 RPM</td><td>+- 10 RPM</td><td>1 revolución/Min</td></tr>
<tr><td>Temperatura Del Aceite</td><td>5 a 150 °C</td><td>+- 1 °C</td><td>1 °C</td></tr>
<tr><td>Coeficiente Aire/Combustible (Lambda)</td><td>0.8 a 1.2</td><td>0.03</td><td>0.001 o 0.01, Seleccionable</td></tr>
</table>

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

características Técnicas de Opacímetro	**Características Generales**
	▪ Fuente de alimentación: 1.5 A / 115 VAC, 0,9 A / 230 VAC (+10%-15%) y 50-60Hz (+-2%). ▪ Longitud efectiva de la cámara de medición: 206 mm +-0.05 cm. ▪ Tiempo de precalentamiento: de 3 a 6 min dependiendo de la temperatura ambiente. ▪ Ajuste a cero y calibración antes del uso: automático. ▪ Control del ajuste a cero: automático por filtro eléctrico centrado en el 50%. ▪ Rango de temperatura ambiental para operación: +5 a +40°C. Humedad: 30% a 90%. ▪ Temperatura de almacenamiento: -32°C a +55°C.
	Rango de medición del valor medido
	▪ Opacidad: 0.00 a 9.99 m-1. ▪ Resolución: 0.01 m-1. ▪ Error relativo máximo: 50-60 Bajo condiciones estándar (temperatura +20 °C, presión atmosférica 1013 hPa, humedad relativa 60% +/-15%), error de opacidad por debajo de 0.15 m-1.
	Rango de medición de factores influyentes (que permiten la corrección del valor de opacidad)
	▪ Temperatura del gas que se mide: 0-256 °C (resolución 1°C). ▪ Tiempo de respuesta física del 10% al 90%: menos de 0.2 seg. para gas a 75L/min. ▪ Tiempo de respuesta eléctrica: 0.9 seg.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos. PT-26 Emisiones de fuentes móviles.

5.1.2. Localización de los puntos de muestreo

Las mediciones se realizaron en las instalaciones de Balboa, Corozal, Gamboa, Gatún, Miraflores y Monte Esperanza.

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.3. Informe de campo

Vehículos que utilizan combustible diésel – Balboa					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
1	Isuzu D Max	CP2124	2018	3.6	60
2	Chevrolet Colorado	CP2715	2023	1.2	60
3	Chevrolet Colorado	CP1975	2017	1.2	60
4	Chevrolet Colorado	CP2125	2018	9.6	60
5	Chevrolet Colorado	CP2778	2024	7.6	60
6	Chevrolet Colorado	CP2912	2024	2.8	60
7	Chevrolet Colorado	CP2765	2023	1.6	60
8	Chevrolet Colorado	CP2780	2024	3.6	60[2]

Vehículos que utilizan combustible diésel – Cocolí					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
9	Sterling Terex BT70100	CP1060	2009	11.7	70
10	Isuzu D Max	CP2142	2018	2.4	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
11	Isuzu D Max	CP2144	2018	3.2	60
12	Chevrolet Colorado	CP2773	2024	1.0	60
13	Chevrolet Colorado	CP2060	2017	1.2	60
14	Freightliner M2 106	CP1598	2015	3.8	70
15	Chevrolet Colorado	CP2777	2024	1.0	60
16	Isuzu NMR71H-22	CP1529	2015	4.4	70
17	International 4300	CP2269	2018	22.0	70
18	Freightliner M2 106	CP2287	2019	2.8	70
19	Freightliner M2 106	CP2833	2024	4.8	70
20	Freightliner M2 106	CP2192	2019	3.6	70
21	Freightliner M2 106	CP2214	2019	0.8	70
22	Chevrolet Colorado	CP2712	2023	4.0	60
23	Chevrolet Colorado	CP2713	2023	3.6	60
24	Chevrolet Colorado	CP2710	2023	3.6	60
25	Chevrolet Colorado	CP1990	2017	2.8	60
31	Chevrolet Colorado	CP2656	2023	4.5	60

Notas:

- En **color rojo** se encuentran los resultados fuera de los límites permitidos por la normativa.
- En **color amarillo** se encuentran los resultados que están en el límite y/o próximos a los límites permitidos por la normativa

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
32	Chevrolet Colorado	CP2657	2023	2.0	60
33	Chevrolet Colorado	CP2673	2023	5.9	60
34	Chevrolet Colorado	CP2675	2023	3.6	60
35	Chevrolet Colorado	CP2702	2023	5.3	60
36	Chevrolet Colorado	CP2708	2023	5.6	60
37	Kenworth T3 Series	CP0889	2010	9.7	70
38	Chevrolet Colorado	CP2682	2023	2.0	60
39	Freightliner M2 106	CP2283	2019	7.6	70
40	Chevrolet Colorado	CP1945	2017	2.0	60
41	Chevrolet Colorado	CP2663	2023	6.4	60
42	Chevrolet Colorado	CP2665	2023	2.0	60
43	Chevrolet Colorado	CP1991	2017	2.4	60
44	Chevrolet Colorado	CP2661	2023	5.6	60
45	Chevrolet Colorado	CP2659	2023	2.8	60
46	Chevrolet Colorado	CP1966	2017	2.8	60
47	Isuzu D Max	CP2206	2018	4.4	60
48	Chevrolet Colorado	CP2506	2020	2.4	60
49	Freightliner M2 106	CP1533	2016	7.2	70
50	Chevrolet Colorado	CP2658	2023	4.8	60
51	Isuzu D Max	CP1806	2016	1.6	60
52	Isuzu D Max	CP2210	2018	2.4	60
53	Chevrolet Colorado	CP1958	2017	5.1	60
54	Chevrolet Colorado	CP1969	2017	4.0	60
55	Chevrolet Colorado	CP1984	2017	0.8	60
56	Isuzu D Max	CP2149	2018	4.0	60
57	International 4300	CP1858	2017	2.0	70
58	Chevrolet Colorado	CP2398	2020	5.2	60
59	Chevrolet Colorado	CP2399	2020	2.0	60
60	Chevrolet Colorado	CP1987	2017	2.9	60
61	Chevrolet Colorado	CP2002	2017	2.8	60
62	Isuzu D Max	CP2139	2018	2.0	60
63	Isuzu NMR71H-22	CP1253	2015	7.2	70
64	Chevrolet Colorado	CP2408	2020	1.6	60
65	Chevrolet Colorado	CP2465	2020	4.0	60
66	Chevrolet Colorado	CP2056	2018	2.4	60
67	Chevrolet Colorado	CP1971	2017	6.1	60
68	Chevrolet Colorado	CP1954	2017	5.6	60
69	International 7400 SFA	CP1641	2016	7.2	70

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
70	Chevrolet Colorado	CP2467	2020	4.8	60
71	Chevrolet Colorado	CP2468	2020	2.8	60
72	Isuzu D Max	CP2117	2018	2.8	60
73	Isuzu D Max	CP2118	2018	1.6	60
74	Chevrolet Colorado	CP2131	2018	10.0	60
75	Chevrolet Colorado	CP2463	2020	6.8	60
76	Chevrolet Colorado	CP2718	2023	4.4	60
77	Chevrolet Colorado	CP2719	2023	4.0	60
78	Chevrolet Colorado	CP2749	2024	2.8	60
79	Chevrolet Colorado	CP2762	2024	1.6	60
80	Chevrolet Colorado	CP2807	2024	4.8	60
81	Mack GU 813E	CP1611	2016	9.2	70
82	Chevrolet Colorado	CP2126	2018	1.6	60
83	Isuzu D Max	CP2146	2018	2.8	60
84	International 5600I SBA	CP1875	2016	3.2	70
85	International 4300	CP1859	2017	2.0	70
86	Volvo FM4408X4R	CP1860	2017	9.6	70
87	Kenworth T800	CP2075	2017	43.0	70
88	Kenworth T800	CP2076	2017	12.4	70
89	Kenworth T800	CP2078	2017	15.3	70
90	Kenworth T800	CP2079	2017	5.2	70
91	Freightliner M2 106	CP1595	2015	1.2	70
92	Chevrolet Colorado	CP2698	2023	5.2	60
93	Chevrolet Colorado	CP2763	2024	1.2	60
94	Freightliner M2 106	CP2289	2019	2.4	70
95	Freightliner M2 106	CP2431	2020	2.0	70
96	Chevrolet Colorado	CP1988	2017	1.6	60
97	Chevrolet Colorado	CP1989	2017	3.4	60
98	Chevrolet Colorado	CP1974	2017	1.6	60
99	Chevrolet Colorado	CP1992	2017	2.8	60
100	Isuzu D Max	CP2137	2018	3.6	60
101	Isuzu D Max	CP2207	2018	5.6	60
102	Isuzu D Max	CP2208	2018	6.4	60
103	Chevrolet Colorado	CP2714	2023	4.8	60
104	Isuzu D Max	CP2119	2018	2.0	60
105	Chevrolet Colorado	CP2637	2023	4.8	60
106	Chevrolet Colorado	CP2639	2023	8.8	60
107	Chevrolet Colorado	CP2638	2023	2.8	60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
108	Chevrolet Colorado	CP2640	2023	8.4	60
109	Chevrolet Colorado	CP2641	2023	6.0	60
110	Chevrolet Colorado	CP2643	2023	2.8	60
111	Chevrolet Colorado	CP2893	2024	2.8	60
112	Chevrolet Colorado	CP2897	2024	2.0	60
113	Chevrolet Colorado	CP2898	2024	4.4	60
114	Chevrolet Colorado	CP2900	2024	7.6	60
115	Chevrolet Colorado	CP2908	2024	1.2	60
116	Chevrolet Colorado	CP2910	2024	4.4	60
117	Chevrolet Colorado	CP2911	2024	2.0	60
118	Chevrolet Colorado	CP2913	2024	3.6	60
119	Chevrolet Colorado	CP2914	2024	3.6	60
120	Freightliner M2 106	CP1895	2017	2.8	70
121	International 7300 SBA	CP0679	2011	1.6	70
122	Kenworth T3 Series	CP1204	2015	4.4	70
123	Kenworth T3 Series	CP1590	2016	6.0	70
124	Chevrolet Colorado	CP2664	2023	2.0	60
125	Chevrolet Colorado	CP2697	2023	2.4	60
126	Chevrolet Colorado	CP2750	2024	2.0	60
127	Isuzu D Max	CP1810	2016	1.6	60
128	Chevrolet Colorado	CP1976	2017	2.0	60
129	Chevrolet Colorado	CP2405	2020	2.4	60
130	Chevrolet Colorado	CP1970	2017	1.6	60
131	Isuzu D Max	CP2147	2018	1.6	60
132	Isuzu D Max	CP2204	2018	3.6	60
133	Chevrolet Colorado	CP2711	2023	2.4	60
134	Chevrolet Colorado	CP2772	2024	2.0	60
135	Chevrolet Colorado	CP1962	2017	1.2	60
136	Isuzu D Max	CP2120	2018	11.4	60
137	Chevrolet Colorado	CP1964	2017	2.4	60
138	Chevrolet Colorado	CP2500	2024	4.4	60
139	Isuzu D Max	CP1549	2018	6.8	60
140	Isuzu D Max	CP1519	2015	2.4	60
141	Isuzu D Max	CP1589	2015	6.4	60
142	Freightliner M2 106	CP1877	2010	37.3	70
143	Link-Belt RTC-8040	CP1200	2016	54.2	70
144	Nissan NP 300	CP2956	2026	2.8	60
145	Nissan NP 300	CP2959	2626	2.8	60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
146	Nissan NP 300	CP2955	2626	2.8	60
147	Isuzu D MAX	CP1349	2015	3.6	60
148	Nissan NP 300	CP2954	2026	2.8	60
149	Nissan NP 300	CP2953	2026	3.2	60
150	Nissan NP 300	CP2963	2026	2.8	60
151	Nissan NP 300	CP2964	2026	2.8	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Cristóbal					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
152	Chevrolet Colorado	CP2696	2023	2.4	60
153	Chevrolet Colorado	CP2669	2023	6.0	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Culebra					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
154	Chevrolet Colorado	CP2671	2023	1.6	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Diablo					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
155	Isuzu D Max	CP2209	2018	2.8	60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Gamboa					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
156	Freightliner M2 106	CP2416	2020	1.2	70
157	Freightliner M2 106	CP2415	2020	0.4	70
158	Ford E-350 XL Super Duty	CP2891	2024	2.0	60
159	Chevrolet Colorado	CP1948	2017	1.2	60
160	Kenworth T3 Series	CP1288	2013	4.1	70
161	Freightliner M2 106	CP2652	2023	0.4	70
162	Isuzu D Max	CP2140	2018	2.0	60
163	International 7300 SFA	CP1476	2010	1.6	70
164	Chevrolet Colorado	CP2464	2020	2.0	60
165	Ford E-350	CP1362	2009	2.0	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Gatún					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
166	Chevrolet Colorado	CP2747	2024	2.4	60
167	Chevrolet Colorado	CP2751	2023	7.0	60
168	Chevrolet Colorado	CP1953	2017	3.8	60
169	Chevrolet Colorado	CP2748	2024	2.7	60
170	Chevrolet Colorado	CP2769	2024	2.5	60
171	Chevrolet Colorado	CP2770	2024	3.2	60
172	Chevrolet Colorado	CP2403	2020	3.8	60
173	Chevrolet Colorado	CP2654	2023	4.0	60
174	International 7400 SFA	CP1638	2016	6.3	70
175	International 4300 SBA	CP2073	2017	6.0	70
176	Isuzu NMR71H-22	CP1530	2015	17.4	70
177	Freightliner M2 106	CP1597	2015	6.9	70
178	International 5600	CP1242	2014	4.8	70
179	Chevrolet Colorado	CP2402	2020	9.2	60
180	Chevrolet Colorado	CP2668	2023	9.5	60
181	Chevrolet Colorado	CP2685	2023	3.2	60
182	Chevrolet Colorado	CP2699	2023	7.2	60
183	Chevrolet Colorado	CP2704	2023	7.6	60
184	Chevrolet Colorado	CP2705	2023	4.5	60
185	Chevrolet Colorado	CP2706	2023	8.7	60
186	Chevrolet Colorado	CP2707	2023	4.2	60
187	Chevrolet Colorado	CP2775	2024	2.0	60
188	Chevrolet Colorado	CP2776	2024	5.6	60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Gatún					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
189	Freightliner M2 106	CP2831	2024	4.8	70
190	Chevrolet Colorado	CP1986	2017	3.6	60
191	Chevrolet Colorado	CP2000	2017	6.3	60
192	Chevrolet Colorado	CP2458	2020	4.5	60
193	Freightliner M2 106	CP2211	2019	5.3	70
194	Freightliner M2 106	CP2212	2019	4.2	70
195	Ford E-350 Econoline	CP1550	2008	49.0	60
196	Rosenbauer Roadrunner	CP1655	2010	3.6	70
197	International 7600 SBA	CP1617	2010	3.3	70
198	Chevrolet Colorado	CP2894	2024	2.5	60
199	Chevrolet Colorado	CP2895	2024	3.5	60
200	Chevrolet Colorado	CP2896	2024	4.0	60
201	Chevrolet Colorado	CP2909	2024	4.5	60
202	Chevrolet Colorado	CP2915	2024	3.8	60
203	Chevrolet Colorado	CP2670	2023	2.0	60
204	Chevrolet Colorado	CP2653	2023	8.0	60
205	Isuzu D Max	CP2121	2018	7.1	60
206	Rosenbauer Bomberos	CP9749	2009	2.9	70
207	Isuzu D Max	CP1818	2016	3.8	60
208	Bomberos Bomberos	CP9752	2011	27.8	70
209	Chevrolet Colorado	CP2504	2020	5.8	60
210	Rosenbauer Bomberos	CP9751	2011	3.6	70
211	Kenworth T-370	CP1215	2014	6.4	70

Vehículos que utilizan combustible diésel – Las Mendoza					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
212	Isuzu D Max	CP2116	2018	2.0	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Madden					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
213	Chevrolet Colorado	CP2456	2020	2.4	60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Marieta					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
214	Isuzu NPS71H-22	CP1555	2015	5.2	70
215	Isuzu NPS71H-22	CP1556	2015	8.0	70
216	Isuzu NPS71H-22	CP1755	2016	37.0	70

Vehículos que utilizan combustible diésel – Miraflores					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
217	Chevrolet Colorado	CP2666	2023	2.8	60
218	Chevrolet Colorado	CP1955	2017	2.0	60
219	Chevrolet Colorado	CP1952	2017	2.8	60
220	Chevrolet Colorado	CP2761	2024	5.6	60
221	Chevrolet Colorado	CP2771	2024	2.8	60
222	Chevrolet Colorado	CP2767	2024	10.4	60
223	Chevrolet Colorado	CP2808	2024	4.4	60
224	Chevrolet Colorado	CP2400	2020	4.2	60
225	Chevrolet Colorado	CP2768	2024	1.2	60
226	International 7400 SFA	CP0414	2010	2.8	70
227	International 7400 SFA	CP0440	2010	4.0	70
228	Freightliner M2 106	CP2841	2024	0.8	70
229	Chevrolet Colorado	CP2683	2023	6.3	60
230	Chevrolet Colorado	CP2700	2023	5.0	60
231	Chevrolet Colorado	CP2684	2023	5.2	60
232	Freightliner M2 106	CP2284	2019	8.9	70
233	Rosenbauer RM1250	CP1239	2012	2.8	70
234	Rosenbauer Commander	CP1355	2013	1.0	70
235	Rosenbauer Commander	CP1357	2013	5.2	70
236	Rosenbauer Commander	CP2636	2022	15.7	70
237	Chevrolet Colorado	CP2672	2023	4.2	60
238	Nissan NP 300	CP2951	2026	2.4	60
239	Nissan NP 300	CP2952	2026	5.2	60
240	Isuzu D Max	CP2145	2018	2.0	60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Monte Esperanza					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
241	Chevrolet Colorado	CP2764	2024	3.0	60
242	Isuzu NMR71H-22	CP1251	2014	4.0	70
243	Freightliner M2 106	CP2288	2019	6.0	70
244	International 4300	CP1857	2017	2.0	70
245	Chevrolet Colorado	CP2660	2023	4.0	60
246	Kenworth T3 Series	CP1290	2011	5.6	70
247	Isuzu D Max	CP2136	2018	19.7	60
248	Chevrolet Colorado	CP2401	2020	4.1	60
249	Chevrolet Colorado	CP2461	2020	3.6	60
250	Isuzu D Max	CP2143	2018	6.4	60
251	Chevrolet Colorado	CP2459	2020	4.7	60
252	Isuzu D Max	CP2141	2018	2.0	60
253	Chevrolet Colorado	CP2709	2023	6.8	60
254	Chevrolet Colorado	CP2678	2023	2.8	60
255	Chevrolet Colorado	CP1949	2017	2.0	60
256	GMC 7000 Wrecker	CP0842	1987	4.8	70
257	Chevrolet Colorado	CP2655	2023	1.6	60
258	Chevrolet Colorado	CP1947	2017	2.8	60
259	Chevrolet Colorado	CP2457	2020	3.6	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Paraíso					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
260	Chevrolet Colorado	CP1985	2017	2.8	60
261	Chevrolet Colorado	CP2127	2018	2.0	60
262	Chevrolet Colorado	CP2466	2020	3.2	60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Pedro Miguel					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
263	Chevrolet Colorado	CP2667	2023	5.6	60
264	Chevrolet Colorado	CP2717	2023	2.0	60
265	Chevrolet Colorado	CP2462	2020	2.8	60
266	Chevrolet Colorado	CP2701	2023	1.2	60
267	Chevrolet Colorado	CP2774	2024	1.6	60
268	Chevrolet Colorado	CP2766	2024	4.4	60
269	Freightliner M2 106	CP2213	2019	1.6	70
270	Ford F-350 Super Duty	CP1360	2009	1.0	60
271	Rosenbauer HME Spectr	CP1383	2011	15.4	70

Notas:

- En **color rojo** se encuentran los resultados fuera de los límites permitidos por la normativa.
- En **color amarillo** se encuentran los resultados que están en el límite y/o próximos a los límites permitidos por la normativa.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Balboa

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
1	Chevrolet	Suburban Rst	CP2688	2023	0.01	0.5	16.9	12.5	16	125
2	Kia	Carnival	CP2390	2021	0.03		16.0		2	
3	Kia	Carnival	CP2220	2019	0.03		17.1		1	
4	Ford	Fusion	CP2262	2018	0.03		15.8		1	
5	Kia	Optima	CP2048	2018	0.01		16.1		1	
6	Chevrolet	Express	CP2409	2020	0.01		15.2		3	
7	Kia	Sportage	CP2529	2022	0.01		17.4		1	
8	Kia	Carnival	CP2834	2024	0.1		12.5		2	
9	Ford	F-250	CP2093	2017	0.01		16.7		10	
10	Ford	F-250	CP1716	2016	0.01		16.5		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
1	Chevrolet	Suburban Rst	CP2688	2023	0.04	0.5	17.1	12.5	<1	125
2	Kia	Carnival	CP2390	2021	0.02		16.8		<1	
3	Kia	Carnival	CP2220	2019	0.04		17.1		<1	
4	Ford	Fusion	CP2262	2018	0.01		16.6		1	
5	Kia	Optima	CP2048	2018	0.01		16.2		1	
6	Chevrolet	Express	CP2409	2020	0.04		15.3		1	
7	Kia	Sportage	CP2529	2022	0.02		17.4		1	
8	Kia	Carnival	CP2834	2024	0.03		12.3		1	
9	Ford	F-250	CP2093	2017	0.01		16.7		1	
10	Ford	F-250	CP1716	2016	0.01		16.7		1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Balboa										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
11	Ford	F-250	CP1718	2016	0.01	0.5	16.1	12.5	1	125
12	Ford	F-250	CP1758	2016	0.01		16.4		1	
13	Ford	Focus	CP2177	2018	0.01		16.8		1	
14	Ford	Fusion	CP2227	2018	0.001		13.5		<1	
15	Kia	Grand Carnival	CP2044	2018	0.01		15.0		18	
16	Ford	F-350 Super Duty	CP2810	2023	0.04		16.7		6	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
11	Ford	F-250	CP1718	2016	0.01	0.5	16.2	12.5	0.14	125
12	Ford	F-250	CP1758	2016	0.01		16.6		0.12	
13	Ford	Focus	CP2177	2018	0.01		16.8		0.05	
14	Ford	Fusion	CP2227	2018	0.001		14.7		1.12	
15	Kia	Grand Carnival	CP2044	2018	0.01		15.0		1.37	
16	Ford	F-350 Super Duty	CP2810	2023	0.02		16.4		0.20	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Cocolí										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
17	Ford	F-250	CP2021	2017	0.01	0.5	14.9	12.5	164	125
18	Ford	F-250	CP2194	2018	0.1		16.5		114	
19	Ford	F-250	CP2195	2018	0.2		16.6		79	
20	Ford	F-250	CP2735	2023	0.01		15.2		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
17	Ford	F-250	CP2021	2017	0.01	0.5	15.0	12.5	14	125
18	Ford	F-250	CP2194	2018	0.1		16.6		5	
19	Ford	F-250	CP2195	2018	0.2		16.6		5	
20	Ford	F-250	CP2735	2023	0.01		15.3		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti) Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
21	Ford	Fusion	CP2226	2018	0.01	0.5	15.5	12.5	1	125
22	Kia	Grand Carnival	CP2046	2018	0.03		17.3		6	
23	Ford	Fusion	CP2261	2018	0.02		13.9		4	
24	Ford	F-250	CP2072	2017	0.07		15.2		40	
25	Ford	F-250	CP2102	2017	0.07		16.4		11	
26	Ford	F-250	CP2094	2017	0.03		16.3		18	
27	Ford	F-250	CP2092	2017	0.04		14.9		36	
28	Ford	F-250	CP2104	2017	0.01		16.7		<1	
29	Ford	F-250	CP1862	2016	0.01		16.4		1	
30	Ford	F-250	CP1864	2016	0.02		16.3		4	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre) Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
21	Ford	Fusion	CP2226	2018	0.02	0.5	16.5	12.5	<1	125
22	Kia	Grand Carnival	CP2046	2018	0.02		17.5		<1	
23	Ford	Fusion	CP2261	2018	0.01		14.8		1	
24	Ford	F-250	CP2072	2017	0.03		15.3		1	
25	Ford	F-250	CP2102	2017	0.01		16.6		1	
26	Ford	F-250	CP2094	2017	0.01		16.4		1	
27	Ford	F-250	CP2092	2017	0.03		14.6		<1	
28	Ford	F-250	CP2104	2017	0.01		16.8		<1	
29	Ford	F-250	CP1862	2016	0.01		16.5		1	
30	Ford	F-250	CP1864	2016	0.01		16.4		1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
31	Ford	F-250	CP2724	2023	0.01	0.5	16.7	12.5	1	125
32	Ford	F-250	CP2729	2023	0.01		16.5		<1	
33	Ford	F-250	CP2567	2021	0.01		16.2		1	
34	Ford	F-250	CP2568	2021	0.01		13.4		<1	
35	Ford	F-250	CP2571	2021	0.05		16.2		61	
36	Ford	F-250	CP2791	2023	0.01		14.8		1	
37	Ford	F-250	CP2794	2023	0.05		14.9		1	
38	Ford	F-250	CP2650	2021	0.01		16.6		1	
39	Kia	Sportage	CP2528	2022	0.03		16.9		1	
40	Ford	F-250	CP2442	2020	0.01		16.0		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
31	Ford	F-250	CP2724	2023	0.05	0.5	17.0	12.5	<1	125
32	Ford	F-250	CP2729	2023	0.01		16.7		<1	
33	Ford	F-250	CP2567	2021	0.01		17.1		1	
34	Ford	F-250	CP2568	2021	0.01		13.4		<1	
35	Ford	F-250	CP2571	2021	0.01		16.5		<1	
36	Ford	F-250	CP2791	2023	0.01		15.0		1	
37	Ford	F-250	CP2794	2023	0.01		15.0		1	
38	Ford	F-250	CP2650	2021	0.01		16.5		1	
39	Kia	Sportage	CP2528	2022	0.01		17.0		<1	
40	Ford	F-250	CP2442	2020	0.01		16.6		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
41	Ford	F-250	CP1782	2016	0.01	0.5	16.6	12.5	2	125
42	Ford	F-250	CP2112	2017	0.02		12.4		20	
43	Ford	F-250	CP2108	2017	0.1		16.1		130	
44	Ford	F-750	CP1692	2016	0.07		14.7		76	
45	Chevrolet	Express Cargo	CP1829	2016	0.01		14.9		49	
46	Chevrolet	Express	CP2065	2017	0.01		16.4		1	
47	Ford	F-250	CP1764	2016	0.001		14.6		<1	
48	Ford	F-250	CP2248	2018	0.05		14.8		94	
49	Ford	F-350 Super Duty	CP2295	2019	0.04		16.3		10	
50	Ford	F-350 Super Duty	CP2296	2019	0.04		15.3		91	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
41	Ford	F-250	CP1782	2016	0.02	0.5	16.8	12.5	<1	125
42	Ford	F-250	CP2112	2017	0.04		13.1		10	
43	Ford	F-250	CP2108	2017	0.06		16.3		<1	
44	Ford	F-750	CP1692	2016	0.2		14.9		13	
45	Chevrolet	Express Cargo	CP1829	2016	0.1		14.6		99	
46	Chevrolet	Express	CP2065	2017	0.01		16.5		<1	
47	Ford	F-250	CP1764	2016	0.001		14.9		<1	
48	Ford	F-250	CP2248	2018	0.02		14.8		2	
49	Ford	F-350 Super Duty	CP2295	2019	0.02		16.4		<1	
50	Ford	F-350 Super Duty	CP2296	2019	0.05		15.3		10	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
51	Ford	F-250	CP2017	2017	0.06	0.5	15.2	12.5	43	125
52	Ford	F-250	CP2014	2017	0.2		11.0		20	
53	Ford	F-250	CP2199	2018	0.1		12.9		13	
54	Ford	F-350 Super Duty	CP2746	2023	0.05		11.4		<1	
55	Ford	F-250	CP2445	2020	0.03		15.1		11	
56	Ford	F-250	CP1667	2016	0.03		15.2		12	
57	Ford	F-250	CP2203	2018	0.06		16.6		58	
58	Ford	F-250	CP1745	2016	0.001		15.1		<1	
59	Kia	Grand Carnival	CP2047	2018	0.05		15.2		3	
60	Ford	F-250	CP2197	2018	0.05		14.0		6	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
51	Ford	F-250	CP2017	2017	0.1	0.5	15.3	12.5	14	125
52	Ford	F-250	CP2014	2017	0.3		11.5		5	
53	Ford	F-250	CP2199	2018	0.09		13.4		<1	
54	Ford	F-350 Super Duty	CP2746	2023	0.07		12.2		<1	
55	Ford	F-250	CP2445	2020	0.05		15.0		1	
56	Ford	F-250	CP1667	2016	0.04		15.3		9	
57	Ford	F-250	CP2203	2018	0.01		16.5		1	
58	Ford	F-250	CP1745	2016	0.001		15.1		<1	
59	Kia	Grand Carnival	CP2047	2018	0.2		15.2		9	
60	Ford	F-250	CP2197	2018	0.01		13.9		1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
61	Ford	Fusion	CP2264	2018	0.01	0.5	14.8	12.5	1	125
62	Chevrolet	Express	CP2547	2022	0.04		16.3		1	
63	Kia	Carnival	CP2839	2024	0.08		12.8		6	
64	Ford	F-250	CP1999	2017	0.01		16.2		12	
65	Kia	Sportage	CP2084	2018	0.2		11.1		<1	
66	Ford	F-250	CP1670	2016	0.06		13.6		8	
67	Ford	F-250	CP1795	2016	0.01		16.8		<1	
68	Chevrolet	Express	CP2069	2017	0.02		15.2		1	
69	Kia	Sportage	CP2419	2020	0.01		15.3		2	
70	Kia	Carnival	CP2278	2019	0.02		16.6		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
61	Ford	Fusion	CP2264	2018	0.04	0.5	16.0	12.5	<1	125
62	Chevrolet	Express	CP2547	2022	0.01		16.5		1	
63	Kia	Carnival	CP2839	2024	0.01		12.6		1	
64	Ford	F-250	CP1999	2017	0.07		16.4		9	
65	Kia	Sportage	CP2084	2018	0.04		12.5		1	
66	Ford	F-250	CP1670	2016	0.01		13.4		1	
67	Ford	F-250	CP1795	2016	0.01		17.0		<1	
68	Chevrolet	Express	CP2069	2017	0.02		15.1		1	
69	Kia	Sportage	CP2419	2020	0.02		15.2		1	
70	Kia	Carnival	CP2278	2019	0.01		16.8		1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
71	Kia	Sportage	CP2420	2020	0.01	0.5	17.0	12.5	<1	125
72	Chevrolet	Express Cargo	CP2856	2024	0.001		15.1		<1	
73	Ford	F-250	CP2246	2018	0.001		15.2		<1	
74	Ford	F-250	CP2272	2019	0.02		17.0		18	
75	Ford	F-250	CP2275	2019	0.01		16.7		50	
76	Ford	Escape	CP2292	2019	0.02		14.3		2	
77	Chevrolet	Express	CP2410	2020	0.01		16.8		1	
78	Chevrolet	Express	CP2411	2020	0.01		15.8		1	
79	Chevrolet	Express	CP2580	2022	0.01		16.4		1	
80	Ford	F-250	CP2011	2017	0.01		16.8		34	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
71	Kia	Sportage	CP2420	2020	0.04	0.5	17.0	12.5	<1	125
72	Chevrolet	Express Cargo	CP2856	2024	0.001		15.0		<1	
73	Ford	F-250	CP2246	2018	0.001		15.0		<1	
74	Ford	F-250	CP2272	2019	0.08		17.5		10	
75	Ford	F-250	CP2275	2019	0.01		16.7		<1	
76	Ford	Escape	CP2292	2019	0.01		14.0		<1	
77	Chevrolet	Express	CP2410	2020	0.01		16.9		<1	
78	Chevrolet	Express	CP2411	2020	0.01		15.9		<1	
79	Chevrolet	Express	CP2580	2022	0.01		16.5		<1	
80	Ford	F-250	CP2011	2017	0.03		16.7		<1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
81	Chevrolet	Express	CP2412	2020	0.04	0.5	16.3	12.5	22	125
82	Chevrolet	Express Cargo	CP2850	2024	0.01		15.0		2	
83	Chevrolet	Express Cargo	CP2851	2024	0.01		15.3		1	
84	Chevrolet	N300	CP1922	2016	0.01		16.0		1	
85	Ford	F-250	CP2089	2017	0.02		16.4		1	
86	Ford	F-250	CP2100	2017	0.02		14.7		49	
87	Ford	F-250	CP2109	2017	0.03		16.8		5	
88	Ford	F-250	CP1720	2016	0.01		16.7		1	
89	Ford	F-250	CP1727	2016	0.02		16.8		1	
90	Ford	F-250	CP1781	2016	0.02		14.1		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
81	Chevrolet	Express	CP2412	2020	0.02	0.5	16.4	12.5	7	125
82	Chevrolet	Express Cargo	CP2850	2024	0.03		15.2		1	
83	Chevrolet	Express Cargo	CP2851	2024	0.02		15.1		1	
84	Chevrolet	N300	CP1922	2016	0.01		16.6		1	
85	Ford	F-250	CP2089	2017	0.02		16.6		1	
86	Ford	F-250	CP2100	2017	0.03		14.7		10	
87	Ford	F-250	CP2109	2017	0.02		16.9		<1	
88	Ford	F-250	CP1720	2016	0.01		16.7		1	
89	Ford	F-250	CP1727	2016	0.01		16.7		1	
90	Ford	F-250	CP1781	2016	0.01		13.7		<1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
91	Ford	F-250	CP1867	2016	0.01	0.5	15.2	12.5	1	125
92	Ford	F-250	CP1866	2016	0.01		16.2		1	
93	Ford	F-250	CP1848	2016	0.01		16.7		1	
94	Chevrolet	Express	CP2066	2017	0.01		15.8		5	
95	Chevrolet	Express	CP2071	2017	0.01		16.0		1	
96	Ford	F-250	CP2437	2020	0.01		14.8		2	
97	Ford	F-250	CP2321	2019	0.1		16.6		81	
98	Ford	F-250	CP2322	2019	0.02		16.8		1	
99	Ford	F-250	CP2474	2020	0.01		15.3		3	
100	Ford	F-250	CP2531	2021	0.01		16.9		6	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
91	Ford	F-250	CP1867	2016	0.01	0.5	15.0	12.5	1	125
92	Ford	F-250	CP1866	2016	3.40		14.8		40	
93	Ford	F-250	CP1848	2016	0.01		16.8		1	
94	Chevrolet	Express	CP2066	2017	0.01		15.0		2	
95	Chevrolet	Express	CP2071	2017	0.01		16.6		<1	
96	Ford	F-250	CP2437	2020	0.01		15.0		1	
97	Ford	F-250	CP2321	2019	0.05		16.7		1	
98	Ford	F-250	CP2322	2019	0.01		16.6		1	
99	Ford	F-250	CP2474	2020	0.02		15.1		1	
100	Ford	F-250	CP2531	2021	0.01		17.0		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
101	Ford	F-250	CP2569	2021	0.01	0.5	16.6	12.5	1	125
102	Ford	F-250	CP2575	2021	0.01		16.5		<1	
103	Ford	F-250	CP2792	2023	0.02		15.7		1	
104	Ford	F-250	CP2793	2023	0.01		16.4		1	
105	Ford	F-250	CP2795	2023	0.01		12.5		20	
106	Ford	F-250	CP2796	2023	0.01		16.7		1	
107	Ford	F-350 Super Duty	CP2738	2023	0.01		15.1		1	
108	Ford	F-250	CP2249	2018	0.03		16.4		100	
109	Ford	F-250	CP2252	2018	0.03		15.0		102	
110	Ford	F-250	CP2255	2018	0.02		17.0		42	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
101	Ford	F-250	CP2569	2021	0.01	0.5	17.1	12.5	1	125
102	Ford	F-250	CP2575	2021	0.01		16.6		1	
103	Ford	F-250	CP2792	2023	0.01		15.9		<1	
104	Ford	F-250	CP2793	2023	0.01		16.3		<1	
105	Ford	F-250	CP2795	2023	0.01		13.0		2	
106	Ford	F-250	CP2796	2023	0.01		16.9		<1	
107	Ford	F-350 Super Duty	CP2738	2023	0.01		15.2		1	
108	Ford	F-250	CP2249	2018	0.02		17.0		24	
109	Ford	F-250	CP2252	2018	0.02		15.0		6	
110	Ford	F-250	CP2255	2018	0.01		17.1		1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
111	Ford	F-350 Super Duty	CP1695	2016	0.01	0.5	16.2	12.5	1	125
112	Ford	F-250	CP2231	2019	0.04		16.4		100	
113	Ford	F-250	CP2237	2018	0.01		17.0		92	
114	Ford	F-250	CP2238	2018	0.02		16.2		25	
115	Ford	F-250	CP2267	2018	0.01		16.8		1	
116	Ford	F-250	CP2432	2020	0.01		16.4		1	
117	Ford	F-250	CP2441	2020	0.01		16.8		10	
118	Ford	F-250	CP2731	2023	0.01		16.1		1	
119	Ford	F-250	CP2733	2023	0.01		16.4		1	
120	Ford	F-250	CP2752	2023	0.01		16.8		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
111	Ford	F-350 Super Duty	CP1695	2016	0.01	0.5	16.3	12.5	<1	125
112	Ford	F-250	CP2231	2019	0.08		16.5		<1	
113	Ford	F-250	CP2237	2018	0.01		17.0		13	
114	Ford	F-250	CP2238	2018	0.04		16.4		9	
115	Ford	F-250	CP2267	2018	0.02		16.9		<1	
116	Ford	F-250	CP2432	2020	0.02		16.6		<1	
117	Ford	F-250	CP2441	2020	0.02		16.6		<1	
118	Ford	F-250	CP2731	2023	0.03		16.3		<1	
119	Ford	F-250	CP2733	2023	0.01		16.8		<1	
120	Ford	F-250	CP2752	2023	0.01		16.9		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
121	Ford	F-250	CP2446	2020	0.01	0.5	16.6	12.5	1	125
122	Ford	F-250	CP2450	2020	0.01		16.5		1	
123	Ford	F-350 Super Duty	CP2743	2023	0.01		16.4		1	
124	Ford	F-350 Super Duty	CP2744	2023	0.01		16.7		1	
125	Ford	F-250	CP2532	2021	0.01		16.8		32	
126	Ford	F-350 Super Duty	CP2241	2018	0.1		16.6		200	
127	Ford	Escape	CP2291	2019	0.01		15.4		1	
128	Kia	Carnival	CP2838	2024	0.04		15.4		6	
129	Dodge	Durango	CP2006	2017	0.01		17.2		1	
130	Ford	F-350 Super Duty	CP2737	2023	0.05		13.2		7	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
121	Ford	F-250	CP2446	2020	0.01	0.5	16.7	12.5	<1	125
122	Ford	F-250	CP2450	2020	0.02		16.9		<1	
123	Ford	F-350 Super Duty	CP2743	2023	0.01		16.2		<1	
124	Ford	F-350 Super Duty	CP2744	2023	0.01		16.8		1	
125	Ford	F-250	CP2532	2021	0.04		14.8		<1	
126	Ford	F-350 Super Duty	CP2241	2018	0.1		16.6		6	
127	Ford	Escape	CP2291	2019	0.01		16.3		<1	
128	Kia	Carnival	CP2838	2024	0.1		15.0		4	
129	Dodge	Durango	CP2006	2017	0.01		17.3		1	
130	Ford	F-350 Super Duty	CP2737	2023	0.01		13.0		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
131	Chevrolet	Traverse	CP2455	2020	0.05	0.5	14.8	12.5	8	125
132	Chevrolet	Traverse	CP2495	2021	0.1		14.5		2	
133	Kia	Carnival	CP2595	2023	0.07		16.7		10	
134	Kia	Carnival	CP2604	2023	0.04		15.3		16	
135	Chevrolet	Traverse	CP2788	2023	0.03		14.9		1	
136	Ford	Explorer	CP2864	2024	0.01		15.0		55	
137	Ford	Explorer	CP2865	2024	0.01		15.6		1	
138	Ford	Explorer	CP2868	2024	0.01		14.6		40	
139	Ford	Explorer	CP2869	2024	0.02		15.4		32	
140	Ford	Explorer	CP2870	2024	0.02		19.5		67	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
131	Chevrolet	Traverse	CP2455	2020	0.2	0.5	14.8	12.5	6	125
132	Chevrolet	Traverse	CP2495	2021	0.06		14.2		1	
133	Kia	Carnival	CP2595	2023	0.3		15.8		20	
134	Kia	Carnival	CP2604	2023	0.03		15.1		5	
135	Chevrolet	Traverse	CP2788	2023	0.01		14.7		1	
136	Ford	Explorer	CP2864	2024	0.06		16.1		<1	
137	Ford	Explorer	CP2865	2024	0.08		16.4		<1	
138	Ford	Explorer	CP2868	2024	0.01		14.7		1	
139	Ford	Explorer	CP2869	2024	0.01		15.3		1	
140	Ford	Explorer	CP2870	2024	0.01		14.3		7	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
141	Chevrolet	Traverse	CP2863	2023	0.01	0.5	14.8	12.5	1	125
142	Chevrolet	Express	CP2519	2021	0.01		16.9		1	
143	Chevrolet	Express	CP2520	2021	0.02		15.0		2	
144	Chevrolet	Express	CP2617	2022	0.01		16.7		3	
145	Chevrolet	Express	CP2619	2022	0.01		15.2		56	
146	Chevrolet	Express	CP2621	2022	0.02		15.1		11	
147	Chevrolet	Express	CP2622	2022	0.01		16.1		8	
148	Chevrolet	Express	CP2513	2021	0.06		15.1		2	
149	Chevrolet	Express	CP2782	2023	0.01		16.4		5	
150	Chevrolet	Express	CP2849	2023	0.03		15.1		2	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
141	Chevrolet	Traverse	CP2863	2023	0.01	0.5	14.8	12.5	1	125
142	Chevrolet	Express	CP2519	2021	0.01		16.9		1	
143	Chevrolet	Express	CP2520	2021	0.01		15.1		1	
144	Chevrolet	Express	CP2617	2022	0.02		16.7		<1	
145	Chevrolet	Express	CP2619	2022	0.01		15.1		14	
146	Chevrolet	Express	CP2621	2022	0.01		15.2		2	
147	Chevrolet	Express	CP2622	2022	0.04		16.5		<1	
148	Chevrolet	Express	CP2513	2021	0.02		14.8		1	
149	Chevrolet	Express	CP2782	2023	0.01		16.5		<1	
150	Chevrolet	Express	CP2849	2023	0.01		15.1		1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
151	Kia	Carnival	CP2916	2025	0.01	0.5	15.5	12.5	24	125
152	Kia	Carnival	CP2917	2025	0.04		15.4		5	
153	Kia	Carnival	CP2918	2025	0.01		15.4		18	
154	Kia	Carnival	CP2920	2025	0.01		15.5		9	
155	Kia	Carnival	CP2921	2025	0.01		16.6		2	
156	Kia	Carnival	CP2922	2025	0.03		15.4		4	
157	Kia	Carnival	CP2923	2025	0.03		15.4		3	
158	Kia	Carnival	CP2926	2025	0.06		15.3		4	
159	Kia	Carnival	CP2927	2025	0.01		16.7		37	
160	Kia	Carnival	CP2837	2024	0.1		16.6		23	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
151	Kia	Carnival	CP2916	2025	0.21	0.5	15.0	12.5	8	125
152	Kia	Carnival	CP2917	2025	0.01		15.3		1	
153	Kia	Carnival	CP2918	2025	0.06		15.0		3	
154	Kia	Carnival	CP2920	2025	0.01		15.3		4	
155	Kia	Carnival	CP2921	2025	0.2		16.1		11	
156	Kia	Carnival	CP2922	2025	0.01		15.0		1	
157	Kia	Carnival	CP2923	2025	0.01		15.0		2	
158	Kia	Carnival	CP2926	2025	0.03		13.1		1	
159	Kia	Carnival	CP2927	2025	0.07		16.8		<1	
160	Kia	Carnival	CP2837	2024	0.3		12.8		2	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
161	Dodge	Grand Caravan	CP1732	2016	0.01	0.5	16.8	12.5	1	125
162	Chevrolet	Express	CP1683	2015	0.03		16.8		1	
163	Kia	Carnival	CP2720	2024	0.02		14.9		6	
164	Chevrolet	Express	CP2546	2022	0.02		16.6		8	
165	Chevrolet	Express	CP2843	2024	0.01		16.4		1	
166	Kia	Carnival	CP2392	2021	0.01		16.9		1	
167	Dodge	Grand Caravan	CP1607	2016	0.001		14.8		<1	
168	Ford	F-250	CP1748	2016	0.01		15.3		2	
169	Ford	F-250	CP2319	2019	0.02		17.0		1	
170	Chevrolet	Traverse	CP2585	2022	0.01		16.6		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
161	Dodge	Grand Caravan	CP1732	2016	0.02	0.5	17.5	12.5	<1	125
162	Chevrolet	Express	CP1683	2015	0.03		16.9		<1	
163	Kia	Carnival	CP2720	2024	0.2		16.7		2	
164	Chevrolet	Express	CP2546	2022	0.01		16.7		<1	
165	Chevrolet	Express	CP2843	2024	0.02		16.7		<1	
166	Kia	Carnival	CP2392	2021	0.01		16.8		<1	
167	Dodge	Grand Caravan	CP1607	2016	0.001		15.4		<1	
168	Ford	F-250	CP1748	2016	0.01		16.4		1	
169	Ford	F-250	CP2319	2019	0.01		17.0		2	
170	Chevrolet	Traverse	CP2585	2022	0.01		16.7		<1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
171	Ford	F-250	CP2258	2018	0.03	0.5	15.2	12.5	76	125
172	Ford	F-250	CP2533	2021	0.02		14.8		19	
173	Ford	F-250	CP2574	2021	0.01		15.3		1	
174	Chevrolet	Express	CP2579	2022	0.04		12.2		9	
175	Kia	Carnival	CP2835	2024	0.09		16.4		20	
176	Chevrolet	Express Cargo	CP2581	2022	0.07		14.7		74	
177	Chevrolet	Express Cargo	CP2852	2024	0.01		15.8		1	
178	Chevrolet	Express Cargo	CP2854	2024	0.04		14.1		12	
179	Kia	Sportage	CP2039	2018	0.01		17.1		10	
180	Kia	Carnival	CP2279	2019	0.001		14.9		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
171	Ford	F-250	CP2258	2018	0.01	0.5	15.4	12.5	13	125
172	Ford	F-250	CP2533	2021	0.01		14.9		1	
173	Ford	F-250	CP2574	2021	0.01		15.2		1	
174	Chevrolet	Express	CP2579	2022	0.01		12.0		1	
175	Kia	Carnival	CP2835	2024	0.6		14.0		<1	
176	Chevrolet	Express Cargo	CP2581	2022	0.001		15.3		<1	
177	Chevrolet	Express Cargo	CP2852	2024	0.07		15.7		<1	
178	Chevrolet	Express Cargo	CP2854	2024	0.02		13.9		4	
179	Kia	Sportage	CP2039	2018	0.01		16.0		12	
180	Kia	Carnival	CP2279	2019	0.02		15.2		9	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
181	Ford	Fusion	Cp1911	2017	0.03	0.5	13.9	12.5	1	125
182	Chevrolet	Express	Cp1828	2016	0.03		15.2		7	
183	Ford	F-250	Cp1686	2016	0.01		14.9		2	
184	Ford	Escape	Cp2215	2018	0.01		14.5		1	
185	Kia	Optima	Cp2053	2018	0.01		15.3		64	
186	Kia	Carnival	Cp2632	2024	0.01		15.5		1	
187	Kia	Sportage	Cp2042	2018	0.02		15.4		32	
188	Toyota	Sequoia	Cp0001	2019	0.02		14.2		2	
189	Ford	F-250	Cp1738	2016	0.04		14.5		3	
190	Kia	Sportage	Cp2041	2018	0.04		14.1		8	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
181	Ford	Fusion	Cp1911	2017	0.01	0.5	14.8	12.5	1	125
182	Chevrolet	Express	Cp1828	2016	0.02		15.1		2	
183	Ford	F-250	Cp1686	2016	0.01		15.2		1	
184	Ford	Escape	Cp2215	2018	0.04		14.5		3	
185	Kia	Optima	Cp2053	2018	0.08		14.9		17	
186	Kia	Carnival	Cp2632	2024	0.02		15.4		1	
187	Kia	Sportage	Cp2042	2018	0.01		15.3		12	
188	Toyota	Sequoia	Cp0001	2019	0.01		14.0		1	
189	Ford	F-250	Cp1738	2016	0.02		14.3		1	
190	Kia	Sportage	Cp2041	2018	0.02		14.0		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
191	Ford	Explorer	CP2977	2025	0.01	0.5	15.5	12.5	2	125
192	Ford	Explorer	CP2966	2025	0.01		12.5		1	
193	Ford	Explorer	CP2970	2025	0.01		12.5		1	
194	Ford	Explorer	CP2968	2025	0.02		12.8		4	
195	Ford	F-250	CP1195	2015	0.01		15.6		1	
196	Ford	Escape	CP2293	2019	0.01		15.8		1	
197	Ford	F-250	CP1749	2019	0.01		16.6		7	
198	Ford	Expedition	CP1838	2016	0.02		17.0		22	
199	Chevrolet	Express	CP1899	2016	0.01		16.5		1	
200	Toyota	Sequoia	CP0002	2018	0.01		17.0		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
191	Ford	Explorer	CP2977	2025	0.001	0.5	12.1	12.5	2	125
192	Ford	Explorer	CP2966	2025	0.01		12.6		1	
193	Ford	Explorer	CP2970	2025	0.01		12.7		1	
194	Ford	Explorer	CP2968	2025	0.01		12.6		4	
195	Ford	F-250	CP1195	2015	0.02		16.0		1	
196	Ford	Escape	CP2293	2019	0.01		16.5		1	
197	Ford	F-250	CP1749	2019	0.01		16.8		7	
198	Ford	Expedition	CP1838	2016	0.1		16.9		22	
199	Chevrolet	Express	CP1899	2016	0.02		16.7		1	
200	Toyota	Sequoia	CP0002	2018	0.01		17.7		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
201	Kia	Sportage	CP2033	2018	0.01	0.5	16.7	12.5	23	125
202	Ford	F-250	CP1619	2016	0.01		16.7		32	
203	Ford	Fusion	CP1915	2017	0.02		15.3		1	
204	Kia	Optima	CP2051	2018	0.01		17.2		47	
205	Chevrolet	Express	CP1565	2015	0.01		16.5		1	
206	Ford	Explorer	CP1402	2015	0.03		16.2		1	
207	Kia	Optima	CP2050	2018	0.01		16.5		1	
208	Kia	Sportage	CP2043	2017	0.01		16.7		1	
209	Ford	Escape	CP1909	2017	0.001		15.9		<1	
210	Chevrolet	Express	CP2331	2019	0.02		15.0		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
201	Kia	Sportage	CP2033	2018	0.01	0.5	17.0	12.5	<1	125
202	Ford	F-250	CP1619	2016	0.05		16.2		4	
203	Ford	Fusion	CP1915	2017	0.04		16.4		1	
204	Kia	Optima	CP2051	2018	0.02		17.4		9	
205	Chevrolet	Express	CP1565	2015	0.01		16.6		1	
206	Ford	Explorer	CP1402	2015	0.05		16.5		1	
207	Kia	Optima	CP2050	2018	0.01		16.3		1	
208	Kia	Sportage	CP2043	2017	0.01		16.5		1	
209	Ford	Escape	CP1909	2017	0.001		16.6		<1	
210	Chevrolet	Express	CP2331	2019	0.07		15.1		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Cristóbal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
211	Chevrolet	Traverse	CP2510	2021	0.03	0.5	16.5	12.5	6	125
212	Kia	Carnival	CP2593	2023	0.2		16.1		79	
213	Kia	Carnival	CP2601	2023	0.08		16.3		56	
214	Chevrolet	Traverse	CP2689	2023	0.01		15.2		1	
215	Chevrolet	Traverse	CP2690	2023	0.01		16.2		1	
216	Chevrolet	Traverse	CP2691	2023	0.02		16.8		1	
217	Chevrolet	Traverse	CP2693	2023	0.01		15.3		1	
218	Chevrolet	Traverse	CP2694	2023	0.01		15.9		1	
219	Chevrolet	Traverse	CP2756	2023	0.01		16.1		8	
220	Chevrolet	Traverse	CP2757	2023	0.01		15.9		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
211	Chevrolet	Traverse	CP2510	2021	0.01	0.5	16.6	12.5	<1	125
212	Kia	Carnival	CP2593	2023	0.02		12.6		30	
213	Kia	Carnival	CP2601	2023	0.2		12.8		12	
214	Chevrolet	Traverse	CP2689	2023	0.07		15.7		8	
215	Chevrolet	Traverse	CP2690	2023	0.01		16.0		<1	
216	Chevrolet	Traverse	CP2691	2023	0.04		16.7		<1	
217	Chevrolet	Traverse	CP2693	2023	0.01		15.3		<1	
218	Chevrolet	Traverse	CP2694	2023	0.02		16.0		<1	
219	Chevrolet	Traverse	CP2756	2023	0.001		16.2		<1	
220	Chevrolet	Traverse	CP2757	2023	0.01		16.1		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Cristóbal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
221	Chevrolet	Traverse	CP2758	2023	0.01	0.5	16.1	12.5	1	125
222	Chevrolet	Traverse	CP2759	2023	0.01		16.2		1	
223	Chevrolet	Traverse	CP2790	2023	0.01		16.2		1	
224	Ford	Explorer	CP2871	2024	0.04		15.2		8	
225	Ford	Explorer	CP2872	2024	0.01		15.2		64	
226	Ford	Explorer	CP2873	2024	0.01		15.8		1	
227	Ford	Explorer	CP2874	2024	0.02		15.2		1	
228	Ford	Explorer	CP2875	2024	0.01		15.0		54	
229	Chevrolet	Express	CP2614	2022	0.01		16.2		1	
230	Chevrolet	Express	CP2615	2022	0.01		16.6		2	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
221	Chevrolet	Traverse	CP2758	2023	0.01	0.5	16.4	12.5	<1	125
222	Chevrolet	Traverse	CP2759	2023	0.01		16.4		<1	
223	Chevrolet	Traverse	CP2790	2023	0.01		16.4		<1	
224	Ford	Explorer	CP2871	2024	0.01		16.4		<1	
225	Ford	Explorer	CP2872	2024	0.2		16.1		22	
226	Ford	Explorer	CP2873	2024	0.02		16.2		<1	
227	Ford	Explorer	CP2874	2024	0.01		16.2		<1	
228	Ford	Explorer	CP2875	2024	0.01		16.3		1	
229	Chevrolet	Express	CP2614	2022	0.05		16.5		<1	
230	Chevrolet	Express	CP2615	2022	0.03		16.7		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Cristóbal

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti) Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
231	Chevrolet	Express	CP2620	2022	0.04	0.5	15.2	12.5	60	125
232	Chevrolet	Express	CP2647	2022	0.02		16.5		1	
233	Chevrolet	Express	CP2514	2021	0.04		16.1		1	
234	Chevrolet	Express	CP2515	2021	0.04		16.1		2	
235	Chevrolet	Express	CP2722	2023	0.01		16.0		1	
236	Chevrolet	Express	CP2783	2023	0.01		16.0		1	
237	Chevrolet	Express	CP2846	2023	0.01		16.0		2	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre) Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
231	Chevrolet	Express	CP2620	2022	0.02	0.5	15.3	12.5	1	125
232	Chevrolet	Express	CP2647	2022	0.01		16.7		<1	
233	Chevrolet	Express	CP2514	2021	0.01		16.8		<1	
234	Chevrolet	Express	CP2515	2021	0.01		16.5		<1	
235	Chevrolet	Express	CP2722	2023	0.01		16.1		2	
236	Chevrolet	Express	CP2783	2023	0.01		16.4		<1	
237	Chevrolet	Express	CP2846	2023	0.01		16.4		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Cristóbal

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
238	Chevrolet	Express	CP2847	2023	0.1	0.5	16.2	12.5	16	125
239	Chevrolet	Express	CP2848	2023	0.03		16.4		15	
240	Kia	Carnival	CP2924	2025	0.01		16.8		1	
241	Kia	Carnival	CP2925	2025	0.01		16.6		5	
242	Ford	F-250	CP2434	2020	0.01		17.1		3	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
238	Chevrolet	Express	CP2847	2023	0.01	0.5	16.5	12.5	<1	125
239	Chevrolet	Express	CP2848	2023	0.01		16.4		<1	
240	Kia	Carnival	CP2924	2025	0.2		13.6		<1	
241	Kia	Carnival	CP2925	2025	0.5		15.2		19	
242	Ford	F-250	CP2434	2020	0.01		17.0		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gamboa										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
243	Chevrolet	N300	CP2233	2018	0.04	0.5	16.2	12.5	<1	125
244	Chevrolet	Express	CP2577	2022	0.001		16.3		<1	
245	Chevrolet	Express	CP2844	2024	0.001		16.6		<1	
246	Kia	Sportage	CP2423	2020	0.04		15.7		<1	
247	Ford	F-350 Super Duty	CP2742	2023	0.001		16.4		<1	
248	Ford	F-250	CP2257	2018	0.1		16.4		174	
249	Ford	F-250	CP2534	2021	0.03		16.3		20	
250	Ford	F-350 Super Duty	CP1699	2016	0.001		16.6		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
243	Chevrolet	N300	CP2233	2018	0.06	0.5	16.5	12.5	1	125
244	Chevrolet	Express	CP2577	2022	0.001		16.3		<1	
245	Chevrolet	Express	CP2844	2024	0.001		16.7		<1	
246	Kia	Sportage	CP2423	2020	0.2		16.2		<1	
247	Ford	F-350 Super Duty	CP2742	2023	0.001		16.8		<1	
248	Ford	F-250	CP2257	2018	0.08		16.4		19	
249	Ford	F-250	CP2534	2021	0.1		16.6		<1	
250	Ford	F-350 Super Duty	CP1699	2016	0.001		16.7		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gamboa										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
251	Ford	F-250	CP2276	2019	0.04	0.5	16.3	12.5	85	125
252	Ford	F-350 Super Duty	CP2114	2017	0.02		16.7		7	
253	Ford	F-250	CP2273	2019	0.001		16.7		21	
254	Ford	F-250	CP2438	2020	0.001		16.6		<1	
255	Ford	F-250	CP2012	2017	0.03		15.0		83	
256	Ford	F-250	CP1757	2016	0.001		16.1		<1	
257	Ford	F-250	CP1773	2016	0.001		16.4		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
251	Ford	F-250	CP2276	2019	0.03	0.5	16.5	12.5	20	125
252	Ford	F-350 Super Duty	CP2114	2017	0.001		16.8		<1	
253	Ford	F-250	CP2273	2019	0.03		16.7		<1	
254	Ford	F-250	CP2438	2020	0.001		17.0		<1	
255	Ford	F-250	CP2012	2017	0.09		14.8		13	
256	Ford	F-250	CP1757	2016	0.001		16.2		<1	
257	Ford	F-250	CP1773	2016	0.001		16.7		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gatún

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
258	Kia	Optima	CP2081	2018	0.02	0.5	16.7	12.5	64	125
259	Ford	F-250	CP2725	2023	0.02		16.7		1	
260	Ford	F-250	CP2099	2017	0.04		13.8		60	
261	Ford	F-250	CP2091	2017	0.08		16.4		127	
262	Ford	F-250	CP1690	2016	0.01		16.2		<1	
263	Ford	F-250	CP1861	2016	0.01		16.8		<1	
264	Ford	F-250	CP1846	2016	0.01		16.5		1	
265	Ford	F-250	CP2106	2017	0.1		16.5		47	
266	Ford	F-250	CP1766	2016	0.01		16.6		23	
267	Ford	F-250	CP2244	2018	0.03		16.5		108	
268	Ford	F-250	CP2804	2023	0.01		16.7		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
258	Kia	Optima	CP2081	2018	0.05	0.5	16.8	12.5	5	125
259	Ford	F-250	CP2725	2023	0.01		16.9		<1	
260	Ford	F-250	CP2099	2017	0.1		13.6		20	
261	Ford	F-250	CP2091	2017	0.01		16.4		<1	
262	Ford	F-250	CP1690	2016	0.01		16.5		<1	
263	Ford	F-250	CP1861	2016	0.01		16.8		1	
264	Ford	F-250	CP1846	2016	0.01		16.6		1	
265	Ford	F-250	CP2106	2017	0.05		16.6		<1	
266	Ford	F-250	CP1766	2016	0.05		16.7		<1	
267	Ford	F-250	CP2244	2018	0.01		16.8		8	
268	Ford	F-250	CP2804	2023	0.01		16.7		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gatún

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
269	Ford	F-250	CP2015	2017	0.4	0.5	16.3	12.5	120	125
270	Ford	F-250	CP2098	2017	0.1		16.8		<1	
271	Ford	F-250	CP1791	2016	0.01		16.7		1	
272	Ford	F-250	CP2282	2019	0.1		16.7		89	
273	Ford	F-250	CP2318	2019	0.2		16.1		136	
274	Ford	F-350 Super Duty	CP2892	2024	0.02		16.3		1	
275	Ford	F-250	CP2200	2018	0.07		16.9		85	
276	Chevrolet	Express Cargo	CP2857	2024	0.01		16.6		<1	
277	Ford	F-250	CP2009	2017	0.01		16.1		77	
278	Ford	F-250	CP2090	2017	0.02		16.6		145	
279	Ford	F-250	CP2088	2017	0.04		16.8		98	
280	Ford	F-250	CP2096	2017	0.03		14.0		7	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
269	Ford	F-250	CP2015	2017	0.3	0.5	16.3	12.5	29	125
270	Ford	F-250	CP2098	2017	0.06		17.0		<1	
271	Ford	F-250	CP1791	2016	0.01		16.6		<1	
272	Ford	F-250	CP2282	2019	0.07		16.5		10	
273	Ford	F-250	CP2318	2019	0.01		16.4		40	
274	Ford	F-350 Super Duty	CP2892	2024	0.01		16.2		1	
275	Ford	F-250	CP2200	2018	0.01		16.8		<1	
276	Chevrolet	Express Cargo	CP2857	2024	0.01		16.5		<1	
277	Ford	F-250	CP2009	2017	0.01		16.2		<1	
278	Ford	F-250	CP2090	2017	0.01		16.7		9	
279	Ford	F-250	CP2088	2017	0.01		16.9		7	
280	Ford	F-250	CP2096	2017	0.02		13.9		2	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gatún										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
281	Ford	F-250	CP1721	2016	0.01	0.5	16.6	12.5	28	125
282	Ford	F-250	CP1797	2016	0.01		16.7		<1	
283	Ford	F-250	CP1845	2016	0.01		16.2		1	
284	Ford	F-250	CP1863	2016	1.1		15.8		68	
285	Ford	F-250	CP1639	2016	0.01		16.6		<1	
286	Ford	F-250	CP2433	2020	0.01		16.3		8	
287	Ford	F-250	CP2436	2020	0.01		16.5		32	
288	Ford	F-250	CP2726	2023	0.01		16.6		<1	
289	Ford	F-250	CP2732	2023	0.01		16.6		<1	
290	Ford	F-250	CP2320	2019	0.06		16.7		97	
291	Ford	F-250	CP2798	2023	0.01		16.5		<1	
292	Ford	F-250	CP2799	2023	0.01		16.5		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
281	Ford	F-250	CP1721	2016	0.01	0.5	16.7	12.5	<1	125
282	Ford	F-250	CP1797	2016	0.04		16.9		<1	
283	Ford	F-250	CP1845	2016	0.1		16.4		<1	
284	Ford	F-250	CP1863	2016	0.9		16.2		71	
285	Ford	F-250	CP1639	2016	0.01		16.8		<1	
286	Ford	F-250	CP2433	2020	0.01		16.6		1	
287	Ford	F-250	CP2436	2020	0.01		16.6		1	
288	Ford	F-250	CP2726	2023	0.01		16.8		<1	
289	Ford	F-250	CP2732	2023	0.01		16.7		<1	
290	Ford	F-250	CP2320	2019	0.02		16.7		11	
291	Ford	F-250	CP2798	2023	0.01		16.6		<1	
292	Ford	F-250	CP2799	2023	0.01		16.5		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gatún

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
293	Chevrolet	Express	CP2067	2017	0.04	0.5	14.2	12.5	11	125
294	Chevrolet	N300	CP2429	2021	0.01		15.1		1	
295	Chevrolet	N300	CP2430	2021	0.01		15.7		<1	
296	Ford	Fusion	CP2225	2018	0.01		15.9		<1	
297	Ford	F-250	CP2022	2017	0.1		16.5		135	
298	Chevrolet	N300	CP2354	2019	0.05		15.9		<1	
299	Chevrolet	N300	CP2355	2019	0.01		13.6		<1	
300	Chevrolet	N400	CP2414	2020	0.001		15.2		<1	
301	Ford	F-250	CP2130	2017	0.2		16.6		160	
302	Ford	F-250	CP1740	2016	0.01		16.3		1	
303	Ford	F-250	CP2730	2023	0.01		16.5		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
293	Chevrolet	Express	CP2067	2017	0.03	0.5	14.1	12.5	3	125
294	Chevrolet	N300	CP2429	2021	0.01		15.2		1	
295	Chevrolet	N300	CP2430	2021	0.01		16.3		<1	
296	Ford	Fusion	CP2225	2018	0.01		16.4		<1	
297	Ford	F-250	CP2022	2017	0.1		16.7		8	
298	Chevrolet	N300	CP2354	2019	0.03		16.2		<1	
299	Chevrolet	N300	CP2355	2019	0.01		16.2		<1	
300	Chevrolet	N400	CP2414	2020	0.01		16.6		<1	
301	Ford	F-250	CP2130	2017	0.3		16.6		7	
302	Ford	F-250	CP1740	2016	0.01		16.5		<1	
303	Ford	F-250	CP2730	2023	0.01		16.7		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gatún

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
304	Ford	F-350 Super Duty	CP2259	2018	0.2	0.5	16.1	12.5	152	125
305	Ford	F-350 Super Duty	CP2260	2018	0.05		16.7		91	
306	Ford	F-350 Super Duty	CP2315	2019	0.03		16.2		50	
307	Chevrolet	Express	CP2570	2022	0.01		16.7		<1	
308	Ford	F-150	CP2095	2017	0.01		16.2		20	
309	Ford	E-350	CP1131	2013	0.01		16.9		146	
310	Ford	F-350 Super Duty	CP1798	2016	0.01		16.6		<1	
311	Ford	F-250	CP2280	2019	0.01		16.8		42	
312	Chevrolet	Express	CP2578	2022	0.02		16.1		<1	
313	Kia	Carnival	CP2522	2022	0.01		16.9		6	
314	Chevrolet	Express Cargo	CP2855	2024	0.01		16.8		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
304	Ford	F-350 Super Duty	CP2259	2018	0.1	0.5	16.3	12.5	53	125
305	Ford	F-350 Super Duty	CP2260	2018	0.04		16.8		39	
306	Ford	F-350 Super Duty	CP2315	2019	0.02		16.2		9	
307	Chevrolet	Express	CP2570	2022	0.01		16.6		<1	
308	Ford	F-150	CP2095	2017	0.02		16.1		14	
309	Ford	E-350	CP1131	2013	0.03		16.9		61	
310	Ford	F-350 Super Duty	CP1798	2016	0.01		16.7		<1	
311	Ford	F-250	CP2280	2019	0.01		16.9		7	
312	Chevrolet	Express	CP2578	2022	0.01		16.2		<1	
313	Kia	Carnival	CP2522	2022	0.02		17.0		1	
314	Chevrolet	Express Cargo	CP2855	2024	0.01		16.7		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gatún

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
315	Chevrolet	Express Cargo	CP2858	2024	0.01	0.5	16.8	12.5	<1	125
316	Dodge	Grand Caravan	CP1608	2016	0.01		16.5		<1	
317	Chevrolet	Express	CP2068	2017	0.01		16.5		<1	
318	Ford	Fusion	CP2263	2018	0.01		15.9		<1	
319	Kia	Sportage	CP2031	2018	0.01		16.5		<1	
320	Kia	Grand Carnival	CP2045	2018	0.01		16.7		29	
321	Chevrolet	N400	CP2395	2020	0.01		15.5		21	
322	Kia	Carnival	CP2221	2019	0.01		16.6		<1	
323	Kia	Carnival	CP2393	2021	0.01		17.0		1	
324	Chevrolet	Express Cargo	CP2853	2024	0.01		16.7		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
315	Chevrolet	Express Cargo	CP2858	2024	0.01	0.5	16.9	12.5	<1	125
316	Dodge	Grand Caravan	CP1608	2016	0.02		16.3		<1	
317	Chevrolet	Express	CP2068	2017	0.01		16.6		<1	
318	Ford	Fusion	CP2263	2018	0.01		16.6		<1	
319	Kia	Sportage	CP2031	2018	0.01		16.7		8	
320	Kia	Grand Carnival	CP2045	2018	0.02		16.4		7	
321	Chevrolet	N400	CP2395	2020	0.01		16.8		<1	
322	Kia	Carnival	CP2221	2019	0.01		16.8		<1	
323	Kia	Carnival	CP2393	2021	0.01		16.9		1	
324	Chevrolet	Express Cargo	CP2853	2024	0.01		16.6		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gatún										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
325	Ford	F-250	CP1694	2016	0.01	0.5	16.5	12.5	0	125
326	Ford	F-250	CP2087	2017	0.09		16.5		97	
327	Ford	F-250	CP1843	2016	0.01		16.8		0	
328	Ford	F-550	CP1894	2016	0.01		16.7		0	
329	Ford	Escape	CP1908	2017	0.03		15.2		77	
330	Ford	F-250	CP6114	2017	0.1		16.6		156	
331	Chevrolet	N300	CP1921	2016	0.01		16.3		0	
332	Ford	F-250	CP1736	2016	0.01		16.6		0	
333	Kia	Sportage	CP1512	2015	0.01		16.2		0	
334	Ford	F-250	CP1771	2016	0.01		16.4		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
325	Ford	F-250	CP1694	2016	0.01	0.5	16.6	12.5	0	125
326	Ford	F-250	CP2087	2017	0.04		16.5		8	
327	Ford	F-250	CP1843	2016	0.02		16.9		0	
328	Ford	F-550	CP1894	2016	0.01		17.0		0	
329	Ford	Escape	CP1908	2017	0.03		15.9		35	
330	Ford	F-250	CP6114	2017	0.08		16.5		27	
331	Chevrolet	N300	CP1921	2016	0.01		16.2		9	
332	Ford	F-250	CP1736	2016	0.01		16.8		0	
333	Kia	Sportage	CP1512	2015	0.02		16.3		8	
334	Ford	F-250	CP1771	2016	0.01		16.6		1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gatún										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
335	Ford	F-250	CP1192	2015	1.04	0.5	15.9	12.5	1	125
336	Ford	Explorer	CP2903	2025	0.01		15.9		1	
337	Ford	F-250	CP1765	2016	0.01		16.4		1	
338	Ford	F-250	CP1714	2016	0.01		16.6		4	
339	Ford	F-350 Super Duty	CP1896	2016	0.01		16.6		2	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
335	Ford	F-250	CP1192	2015	0.01	0.5	16.8	12.5	<1	125
336	Ford	Explorer	CP2903	2025	0.01		16.7		<1	
337	Ford	F-250	CP1765	2016	0.01		16.6		<1	
338	Ford	F-250	CP1714	2016	0.04		16.7		<1	
339	Ford	F-350 Super Duty	CP1896	2016	0.01		16.7		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Las Mendozas										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
340	Chevrolet	Express	CP2785	2023	0.01	0.5	16.2	12.5	25	125
341	Ford	F-350 Super Duty	CP2801	2023	0.06		16.4		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
340	Chevrolet	Express	CP2785	2023	0.01	0.5	16.6	12.5	<1	125
341	Ford	F-350 Super Duty	CP2801	2023	0.001		16.6		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Madden

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
342	Ford	F-250	CP2728	2023	0.02	0.5	14.3	12.5	2	125

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
342	Ford	F-250	CP2728	2023	0.01	0.5	14.2	12.5	1	125

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Miraflores

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
343	Kia	Carnival	CP2391	2021	0.01	0.5	16.9	12.5	1	125
344	Kia	Sportage	CP2034	2018	0.01		16.7		1	
345	Ford	F-250	CP1788	2016	0.04		15.1		11	
346	Ford	F-250	CP2101	2017	0.01		14.7		51	
347	Ford	F-250	CP2111	2017	0.02		14.9		58	
348	Ford	F-250	CP1853	2016	0.001		14.8		<1	
349	Ford	F-550	CP2651	2022	0.001		16.3		159	
350	Ford	F-250	CP2105	2017	0.001		14.9		38	
351	Ford	F-250	CP1255	2015	0.001		14.7		<1	
352	Ford	F-250	CP2243	2018	0.001		14.8		17	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
343	Kia	Carnival	CP2391	2021	0.01	0.5	17.0	12.5	1	125
344	Kia	Sportage	CP2034	2018	0.01		16.7		1	
345	Ford	F-250	CP1788	2016	0.01		15.0		1	
346	Ford	F-250	CP2101	2017	0.001		14.9		25	
347	Ford	F-250	CP2111	2017	0.1		15.1		22	
348	Ford	F-250	CP1853	2016	0.07		15.1		<1	
349	Ford	F-550	CP2651	2022	0.05		16.3		38	
350	Ford	F-250	CP2105	2017	0.03		15.0		22	
351	Ford	F-250	CP1255	2015	0.03		15.0		<1	
352	Ford	F-250	CP2243	2018	0.05		15.0		<1	

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Miraflores

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti) Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
353	Ford	F-250	CP2247	2018	0.001	0.5	14.8	12.5	40	125
354	Ford	F-250	CP2251	2018	0.03		15.3		109	
355	Ford	F-250	CP2479	2020	0.1		12.8		52	
356	Ford	F-250	CP2480	2020	0.2		14.8		225	
357	Ford	F-350 Super Duty	CP2297	2019	0.02		14.9		105	
358	Ford	F-250	CP2253	2018	0.1		13.8		5	
359	Dodge	Durango	CP2240	2018	0.001		15.2		10	
360	Ford	F-250	CP2110	2017	0.08		15.0		69	
361	Ford	F-250	CP1710	2016	0.01		14.0		1	
362	Ford	F-250	CP1842	2016	0.001		14.8		2	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre) Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
353	Ford	F-250	CP2247	2018	0.2	0.5	14.8	12.5	13	125
354	Ford	F-250	CP2251	2018	0.02		15.3		7	
355	Ford	F-250	CP2479	2020	0.08		13.2		18	
356	Ford	F-250	CP2480	2020	0.001		15.0		9	
357	Ford	F-350 Super Duty	CP2297	2019	0.001		14.9		16	
358	Ford	F-250	CP2253	2018	0.1		14.2		8	
359	Dodge	Durango	CP2240	2018	0.01		15.1		<1	
360	Ford	F-250	CP2110	2017	0.1		15.5		45	
361	Ford	F-250	CP1710	2016	0.01		15.1		1	
362	Ford	F-250	CP1842	2016	0.02		14.9		10	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Miraflores

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
363	Ford	F-250	CP2477	2020	0.04	0.5	14.7	12.5	82	125
364	Ford	F-250	CP2478	2020	0.01		14.2		<1	
365	Ford	F-250	CP2573	2021	0.001		14.5		<1	
366	Ford	F-250	CP2475	2020	0.001		15.1		<1	
367	Ford	F-250	CP2270	2019	0.1		14.9		108	
368	Chevrolet	N300	CP2426	2021	0.01		16.0		1	
369	Chevrolet	Express	CP2842	2024	0.01		16.4		1	
370	Chevrolet	N300	CP1923	2016	0.01		15.1		1	
371	Ford	F-250	CP2019	2017	0.03		16.4		57	
372	Ford	F-250	CP1719	2016	0.01		16.5		9	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
363	Ford	F-250	CP2477	2020	0.05	0.5	14.9	12.5	<1	125
364	Ford	F-250	CP2478	2020	0.001		14.6		<1	
365	Ford	F-250	CP2573	2021	0.001		14.9		<1	
366	Ford	F-250	CP2475	2020	0.001		14.9		<1	
367	Ford	F-250	CP2270	2019	0.04		15.0		21	
368	Chevrolet	N300	CP2426	2021	0.01		16.4		1	
369	Chevrolet	Express	CP2842	2024	0.01		16.5		1	
370	Chevrolet	N300	CP1923	2016	0.01		16.5		1	
371	Ford	F-250	CP2019	2017	0.02		16.5		8	
372	Ford	F-250	CP1719	2016	0.01		16.6		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Miraflores

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti) Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
373	Ford	F-250	CP2239	2018	0.01	0.5	16.5	12.5	131	125
374	Ford	F-250	CP2447	2020	0.01		16.2		1	
375	Ford	F-150	CP2113	2017	0.03		14.3		8	
376	Ford	E-Series/Mcoy Miller	CP1386	2011	0.03		14.8		80	
377	Ford	F-250	CP1768	2016	0.01		14.9		1	
378	Ford	F-350 Super Duty	CP1799	2016	0.01		16.4		1	
379	Ford	F-250	CP1750	2016	0.06		13.8		3	
380	Ford	F-250	CP2277	2019	0.04		14.0		4	
381	Kia	Sportage	CP2035	2018	0.01		16.8		4	
382	Ford	Focus	CP2169	2018	0.01		16.7		<1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre) Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
373	Ford	F-250	CP2239	2018	0.01	0.5	16.6	12.5	8	125
374	Ford	F-250	CP2447	2020	0.01		16.5		1	
375	Ford	F-150	CP2113	2017	0.01		14.1		2	
376	Ford	E-Series/Mcoy Miller	CP1386	2011	0.09		14.9		27	
377	Ford	F-250	CP1768	2016	0.01		15.0		1	
378	Ford	F-350 Super Duty	CP1799	2016	0.01		16.5		<1	
379	Ford	F-250	CP1750	2016	0.02		13.7		1	
380	Ford	F-250	CP2277	2019	0.01		14.1		1	
381	Kia	Sportage	CP2035	2018	0.01		16.8		1	
382	Ford	Focus	CP2169	2018	0.01		16.9		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Monte Esperanza

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti) Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
383	Chevrolet	N300	CP2234	2018	0.01	0.5	16.8	12.5	78	125
384	Ford	F-250	CP1723	2016	0.03		16.8		<1	
385	Ford	F-250	CP2230	2019	0.04		16.9		120	
386	Ford	F-250	CP2476	2020	0.01		16.9		1	
387	Ford	F-250	CP2802	2023	0.01		15.9		1	
388	Ford	F-250	CP2198	2018	0.07		16.3		60	
389	Ford	F-250	CP2229	2019	0.1		16.6		87	
390	Ford	F-250	CP2236	2018	0.02		14.9		160	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre) Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
383	Chevrolet	N300	CP2234	2018	0.08	0.5	16.6	12.5	46	125
384	Ford	F-250	CP1723	2016	0.001		4.1		17	
385	Ford	F-250	CP2230	2019	0.01		17.0		6	
386	Ford	F-250	CP2476	2020	0.01		16.5		<1	
387	Ford	F-250	CP2802	2023	0.01		16.4		<1	
388	Ford	F-250	CP2198	2018	0.06		16.6		<1	
389	Ford	F-250	CP2229	2019	0.05		16.6		8	
390	Ford	F-250	CP2236	2018	0.04		15.1		31	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Monte Esperanza										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
391	Ford	F-250	CP2566	2021	0.01	0.5	16.0	12.5	<1	125
392	Chevrolet	EXPRESS	CP2878	2024	0.01		14.8		1	
393	Ford	F-250	CP2439	2020	0.01		16.9		1	
394	Chevrolet	EXPRESS	CP2413	2020	0.01		16.7		1	
395	Chevrolet	EXPRESS	CP2516	2021	0.02		16.5		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
391	Ford	F-250	CP2566	2021	0.04	0.5	16.4	12.5	<1	125
392	Chevrolet	EXPRESS	CP2878	2024	0.01		14.9		1	
393	Ford	F-250	CP2439	2020	0.001		17.0		<1	
394	Chevrolet	EXPRESS	CP2413	2020	0.01		16.6		1	
395	Chevrolet	EXPRESS	CP2516	2021	0.01		16.6		<1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Pedro Miguel

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti) Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
396	Ford	F-250	CP2010	2017	0.08	0.5	14.0	12.5	10	125
397	Ford	F-250	CP2443	2020	0.03		14.0		3	
398	Ford	F-350 Super Duty	CP2805	2023	0.05		13.9		5	
399	Chevrolet	Traverse	CP2859	2023	0.01		16.4		1	
400	Ford	F-250	CP2201	2018	0.01		16.8		2	
401	Ford	F-250	CP2271	2019	0.04		14.9		160	
402	Ford	F-250	CP1903	2016	0.01		16.4		1	
403	Ford	F-250	CP2250	2018	0.01		16.8		140	
404	Ford	F-250	CP2317	2018	0.05		16.8		139	
405	Ford	F-250	CP2576	2021	0.02		16.8		1	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre) Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
396	Ford	F-250	CP2010	2017	0.02	0.5	13.9	12.5	2	125
397	Ford	F-250	CP2443	2020	0.02		13.9		1	
398	Ford	F-350 Super Duty	CP2805	2023	0.02		13.8		1	
399	Chevrolet	Traverse	CP2859	2023	0.01		16.3		1	
400	Ford	F-250	CP2201	2018	0.04		16.9		<1	
401	Ford	F-250	CP2271	2019	0.03		15.2		34	
402	Ford	F-250	CP1903	2016	0.01		16.7		1	
403	Ford	F-250	CP2250	2018	0.03		16.9		28	
404	Ford	F-250	CP2317	2018	0.02		16.9		13	
405	Ford	F-250	CP2576	2021	0.01		17.0		1	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Pedro Miguel										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1.000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
406	Ford	F-250	CP2649	2021	0.01	0.5	16.9	12.5	0	125
407	Foton	Gratour V3	CP1920	2016	0.09		**6.6**		52	
408	Ford	F-250	CP2734	2023	0.01		16.6		1	
409	Ford	F-350 Super Duty	CP2741	2023	0.01		15.1		1	
410	Chevrolet	N300	CP2235	2018	0.4		16.9		40	
411	Ford	F-250	CP1662	2016	0.001		15.0		0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta. hasta 2.500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO_2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
406	Ford	F-250	CP2649	2021	0.01	0.5	17.0	12.5	1	125
407	Foton	Gratour V3	CP1920	2016	0.07		**11.5**		35	
408	Ford	F-250	CP2734	2023	0.01		16.3		0	
409	Ford	F-350 Super Duty	CP2741	2023	0.01		14.9		1	
410	Chevrolet	N300	CP2235	2018	0.04		16.6		12	
411	Ford	F-250	CP1662	2016	0.001		15.1		0	

Notas:

- En **color rojo** se encuentran los resultados fuera de los límites permitidos por la normativa.
- En **color amarillo** se encuentran los resultados que están en el límite y/o próximos a los límites permitidos por la normativa

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.4. Análisis de los resultados

Se realizó el análisis de las mediciones a los vehículos de combustible diésel y gasolina. en los cuales se observó cumplimiento de todos los vehículos que utilizan combustible diésel y para gasolina se obtuvieron resultados fuera de los limites permisibles de acuerdo con el decreto ejecutivo 38. "por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores." en los siguientes vehículos:

Listado de Vehículos que utilizan combustible gasolina con valores fuera de los límites Permisibles

#	Marca	Modelo	Placa	Año	Condiciones de Prueba					
					Ralentí			Aceleración Libre		
					Limite permisible por parámetro					
					CO (%)	CO_2 (%)	HC PPM	CO (%)	CO_2 (%)	HC PPM
					<0.5	>12.5	<125	<0.5	>12.5	<125
8	Kia	Carnival	CP2834	2024	---	---	---	---	12.3	---
17	Ford	F-250	CP2021	2017	---	---	164	---	---	---
42	Ford	F-250	CP2112	2017	---	12.4	---	---	---	---
43	Ford	F-250	CP2108	2017	---	---	130	---	---	---
52	Ford	F-250	CP2014	2017	---	11.0	---	---	11.5	---
54	Ford	F-350 Super Duty	CP2746	2023	---	11.4	---	---	12.2	---
65	Kia	Sportage	CP2084	2018	---	11.1	---	---	---	---
92	Ford	F-250	CP1866	2016	---	---	---	3.40	---	---
126	Ford	F-350 Super Duty	CP2241	2018	---	---	200	---	---	---
174	Chevrolet	Express	CP2579	2022	---	12.2	---	---	12.0	---
175	Kia	Carnival	CP2835	2024	---	---	---	0.6	---	---
191	Ford	Explorer	CP2977	2025	---	---	---	---	12.1	---
248	Ford	F-250	CP2257	2018	---	---	174	---	---	---
261	Ford	F-250	CP2091	2017	---	---	127	---	---	---
273	Ford	F-250	CP2318	2019	---	---	136	---	---	---
278	Ford	F-250	CP2090	2017	---	---	145	---	---	---
284	Ford	F-250	CP1863	2016	1.1	---	---	0.9	---	---
297	Ford	F-250	CP2022	2017	---	---	135	---	---	---
301	Ford	F-250	CP2130	2017	---	---	160	---	---	---
304	Ford	F-350 Super Duty	CP2259	2018	---	---	152	---	---	---
309	Ford	E-350	CP1131	2013	---	---	146	---	---	---
330	Ford	F-250	CP6114	2017	---	---	156	---	---	---
335	Ford	F-250	CP1192	2015	1.04	---	---	---	---	---
349	Ford	F-550	CP2651	2022	---	---	159	---	---	---
356	Ford	F-250	CP2480	2020	---	---	225	---	---	---
373	Ford	F-250	CP2239	2018	---	---	131	---	---	---
384	Ford	F-250	CP1723	2016	---	---	---	---	4.1	---
390	FORD	F-250	CP2236	2018	---	---	160	---	---	---
401	FORD	F-250	CP2271	2019	---	---	160	---	---	---
403	FORD	F-250	CP2250	2018	---	---	140	---	---	---
404	FORD	F-250	CP2317	2018	---	---	139	---	---	---
407	Foton	Gratour V3	CP1920	2016	---	6.6	---	---	11.5	---

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.5. Conclusiones y recomendaciones

5.1.5.1 Conclusiones

1. Se monitorearon seiscientos ochenta y dos (682) fuentes móviles (vehículos y equipos). cuatrocientos once (411) utilizan combustible gasolina y doscientos setenta y un (271) utilizan combustible diésel.

2. De los vehículos monitoreados que utilizan combustible diésel, todos cumplen con los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo n° 38 y la norma 2610-HIP-112 de la ACP. En relación con el total de vehículos que utilizan diésel el 100 % cumple con lo que establece la norma.

3. De los vehículos que utilizan gasolina, Treinta y dos (32) de los Cuatrocientos once (411) vehículos, no cumplieron con los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo n° 38 y la norma 2610-HIP-112 de la ACP. En relación con el total de vehículos que utilizan gasolina el 7.78 % incumple con lo que establece la norma.

4. A los vehículos que utilizan gasolina (411 vehículos), se les monitoreó las emisiones en la Prueba de Ralentí y en la Prueba de Aceleración libre.

5. Para la prueba Ralentí:

- Dos (2) vehículos incumplen con el límite normado para Monóxido de Carbono (CO), lo que representa un 0.49 % del total.
- Diecinueve (19) vehículos incumplen con el límite normado para Hidrocarburos no quemados (HC), lo que representa un 4.62 % del total.
- Seis (6) vehículos incumplen con el límite normado para Dióxido de Carbono (CO_2), lo que representa un 1.46 % del total.

Vehículos que incumplen. según parámetros normados					
Total de Vehículos	Prueba Ralentí	Parámetro			Porcentaje (%)
		CO	HC	CO_2	
411	Cantidad de vehículos	2	19	6	0.49
					4.62
					1.46

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6. Para la Prueba de Aceleración Libre:

- Tres (3) vehículos incumplen con el límite normado para Monóxido de Carbono (CO), lo que representa un 0.73 % del total.
- Cero (0) vehículos incumplen con el límite normado para Hidrocarburos no quemados (HC), lo que representa un 0.00 % del total.
- Siete (7) vehículos incumplen con el límite normado para Dióxido de Carbono (CO_2), lo que representa un 1.70 % del total.

Vehículos que incumplen. según parámetros normados					
Total de vehículos	Prueba Aceleración Libre	Parámetro			Porcentaje (%)
		CO	HC	CO_2	
411	Cantidad de vehículos	3	0	7	0.73
					0.00
					1.70

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.5.2. Recomendaciones

1. Respecto a los vehículos con resultados de HC altos (hidrocarburos no quemados) y CO_2 por debajo de nivel mínimo. es necesario verificar el tiempo de uso de los vehículos y el cambio de aceite de motor ya que un valor alto de HC indica que estos vehículos tienen de alguna manera un déficit en el cambio oportuno del aceite y por ende mayor emisión de gases.

2. Para los vehículos donde las mediciones de CO_2 están bajas se debe verificar el cumplimiento del mantenimiento y cambio de aceite de acuerdo con el kilometraje recorrido.

3. Revisar el año de fabricación de vehículos y si el automóvil excede el kilometraje recomendado. es aconsejable realizar mantenimientos profundos que garanticen que estos vehículos puedan ejecutar una combustión completa.

4. De manera general es recomendable realizar la verificación de:
   - Estado y sustitución del filtro y el aceite de motor.
   - Realizar el cambio de filtros de aire antes de realizar las mediciones de gases de combustión.
   - Contar con un programa de mantenimiento de los vehículos de acuerdo con el kilometraje recorrido.
   - La calidad de los lubricantes utilizados.

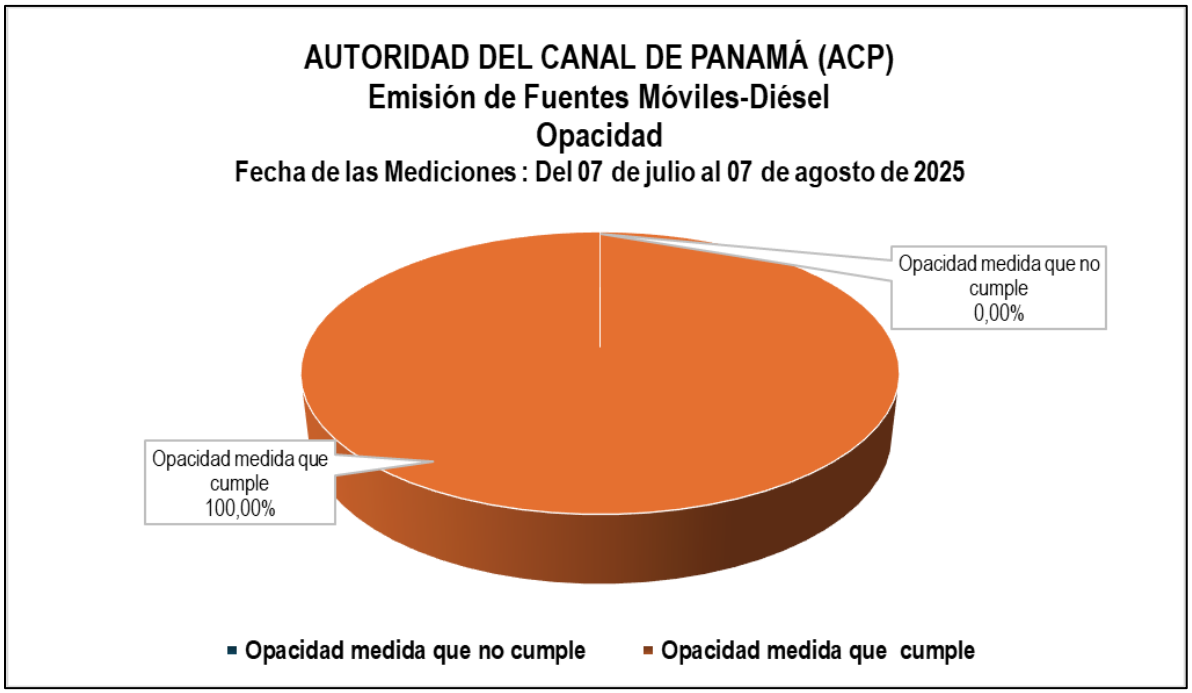
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.6. Fotos y gráficos

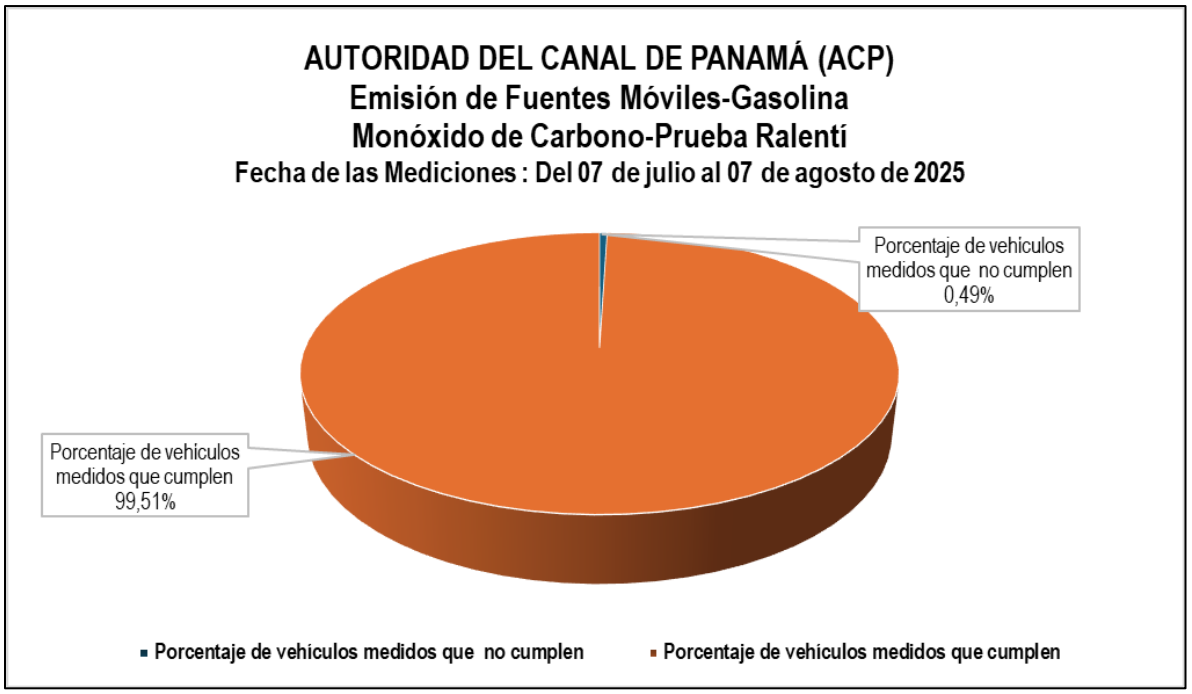
5.1.6.1 Fotografías de las mediciones

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.6.2 Gráficas de los resultados obtenidos

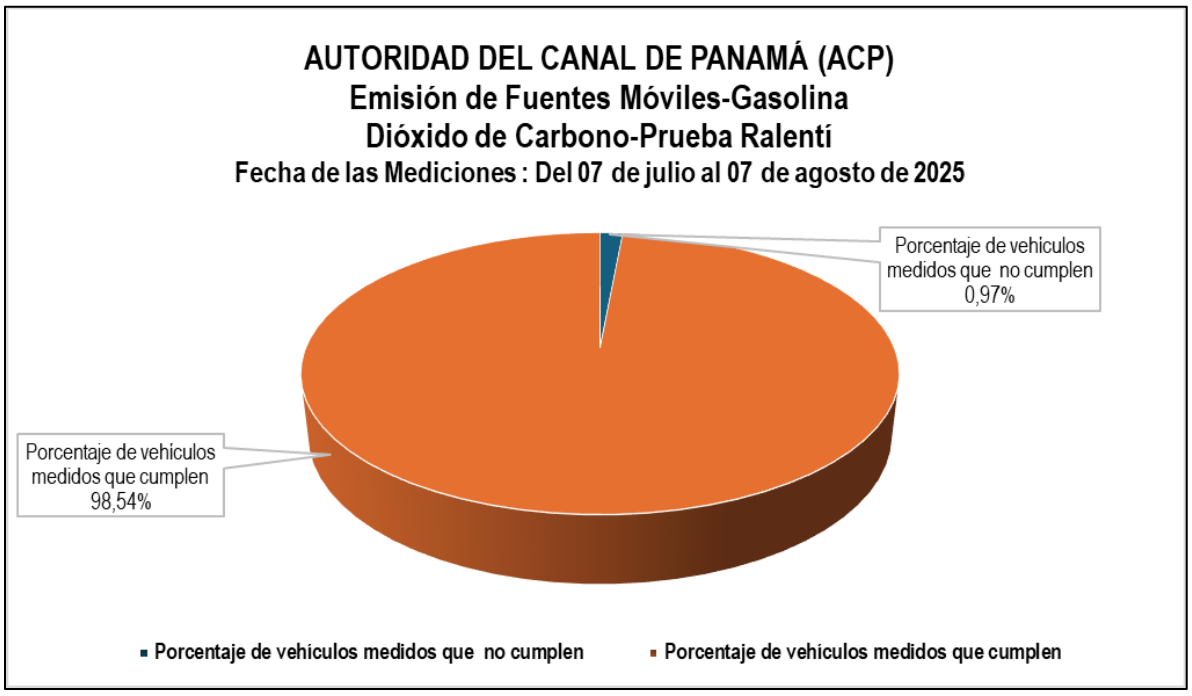


Gráfica #1. Opacidad en Fuente móviles Diésel

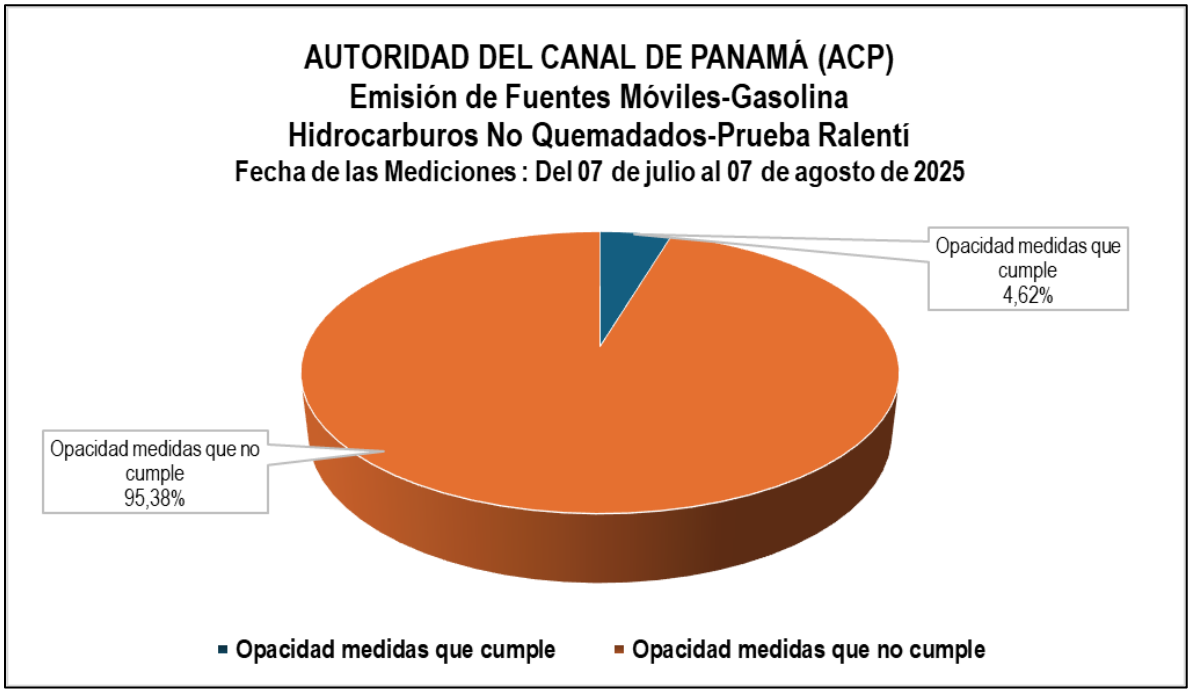


Gráfica #2. Monóxido de Carbono en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Ralentí

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

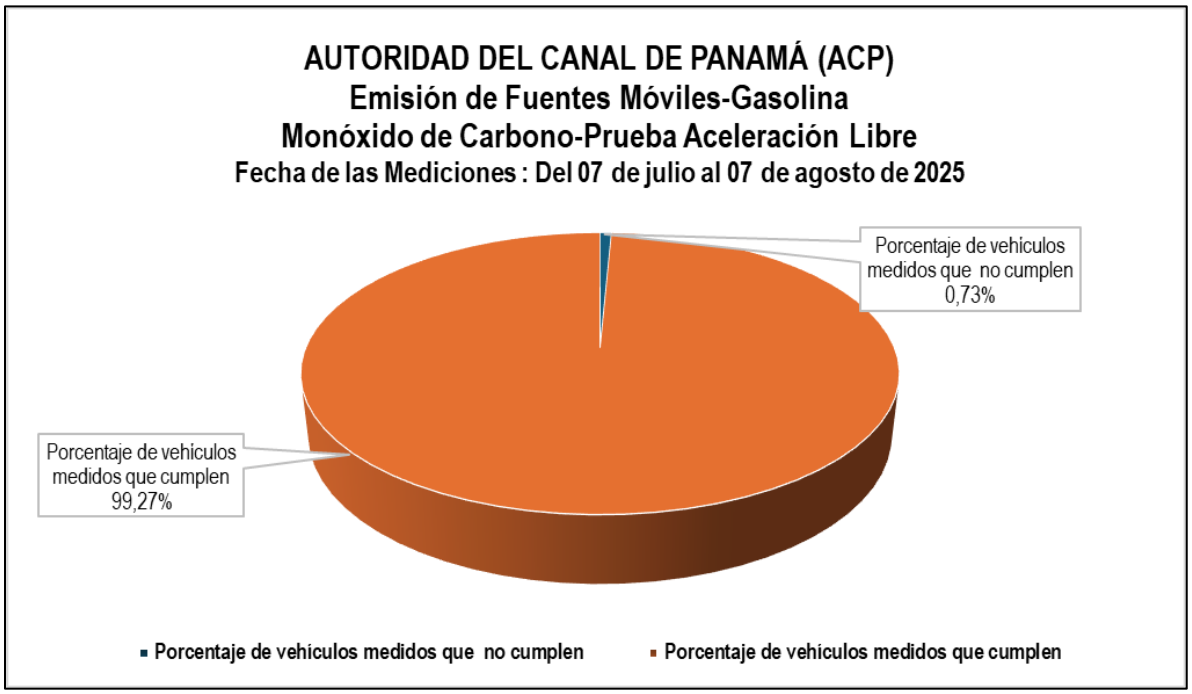


Gráfica #3. Dióxido de Carbono en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Ralentí

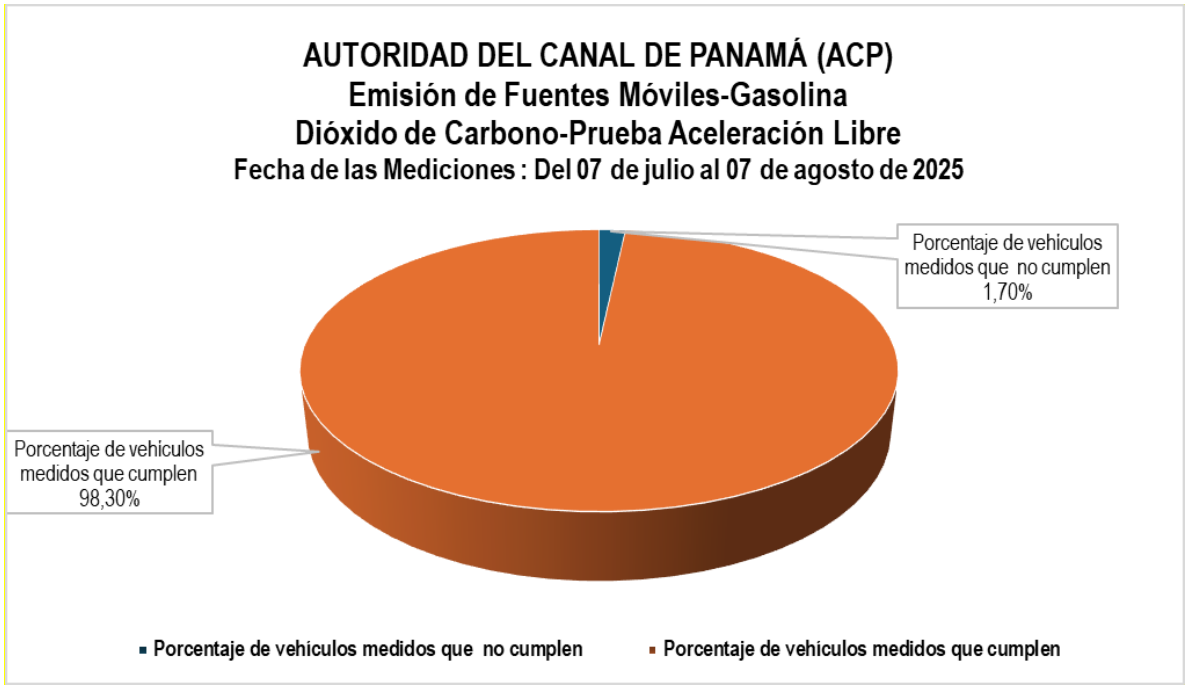


Gráfica #4. Hidrocarburos No Quemados en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Ralentí

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

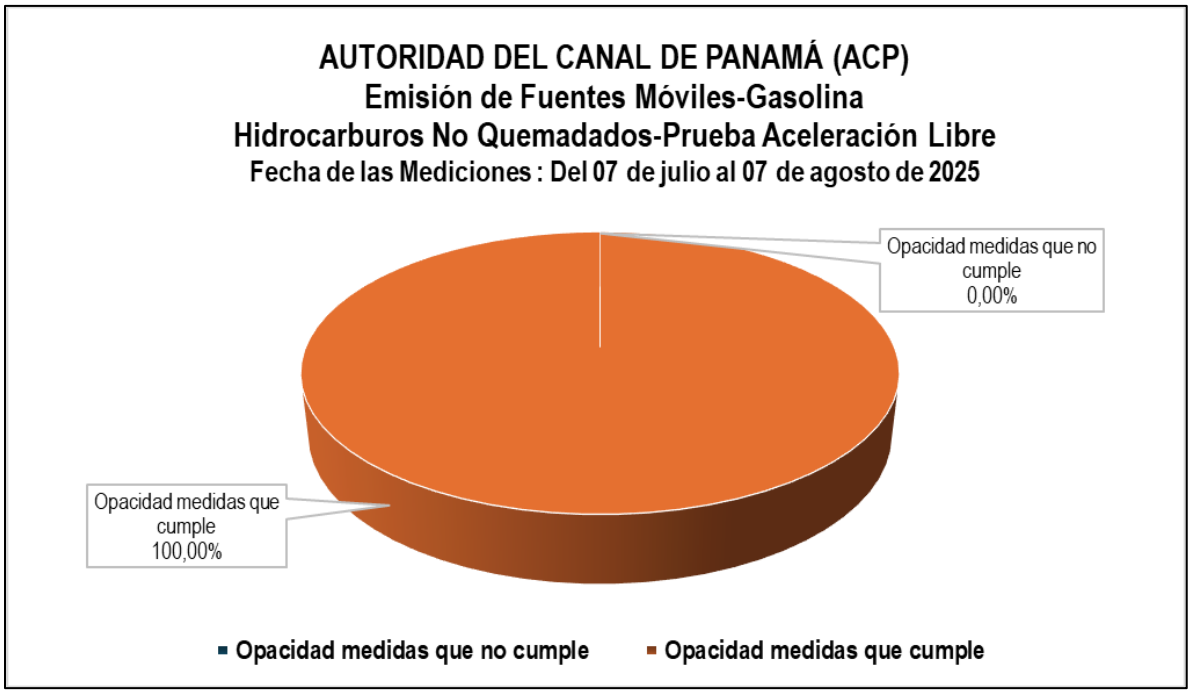


Gráfica #5. Monóxido de Carbono en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Aceleración Libre



Gráfica #6. Dióxido de Carbono en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Aceleración Libre

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Gráfica #7. Hidrocarburos No Quemados en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Aceleración Libre

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6. ANEXOS

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.1.: Participantes del Estudio

Equipo técnico		
Nombre	**Cargo**	**Identificación**
Ing. Juan A. Icaza	Higienista Ambiental	8-241-951
Abdiel García	Técnico de Campo	8-830-342
Denilson Clarke	Técnico de Campo	8-1020-2265
Gerardo Aguilera	Técnico de Campo	8-517-1172
Jhonatan Mendoza	Técnico de Campo	8-900-1958
Rubén Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001
Yoeli Romero	Analista de Informes	4-727-811
Kathlin Mendieta	Analista de Informes	8-955-111

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.2.: Certificados de calibración

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0
Calibration Certificate

Certificado No: **284-2025-087 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate´s end user

Dirección: Urb. Chanis, Local 145 edificio J3, Panamá
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Opacimetro
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: CAPELEC
Manufacter

Fecha de recepción: 2025-may-06
Reception date

Modelo: CAP3030-4+S
Model

Fecha de calibración: 2025-may-08
Calibration date

No. Identificación: ICPA258
ID number

Vigencia: * 2026-may-08
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 2.
Instrument Conditions See Section f): on Page 2.

Resultados: ver inciso c): en Página 2,
Results See Section c): on Page 2.

No. Serie: 35746
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2025-may-08
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2.
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2.
Uncertainty See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	21,60	60,8	1011,76
Environmental conditions of measurement	Final	21,68	62,0	1011,3

Calibrado por: Rubén R. Ríos R.
Líder Técnico de Calibraciones
Firmado digitalmente por Rubén R. Ríos R. Fecha: 2025.05.08 14:51:16 -05'00'

Revisado / Aprobado por: Alvaro Medrano
Metrólogo
Firmado digitalmente por Alvaro Medrano Fecha: 2025.05.08 16:08:36 -05'00'

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Opacidad, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-06 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE OPACÍMETROS.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	**Numero de Serie** Serial Number	**Ultima Calibración** last calibration	**Próxima Calibración** Next calibration	**Trazabilidad** traceability
set de filtros de Opacidad	CALTECH-001	2024-jul-22	2025-jul-22	Eyco / ENAC
Termómetro	24258604634E50C5	2024-nov-18	2025-nov-18	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24258604634E50C5	2024-nov-14	2025-nov-14	CONAMET / ONAC
Barómetro	24258604634E50C5	2024-nov-20	2025-nov-20	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

TABLA DE RESULTADOS

Valor de referencia Base Opacidad %	Lectura inicial Opacidad %	Lectura final Opacidad %	Error Opacidad %	U=95 %, k=2 Opacidad %
30,78	30,5	30,6	-0,2	0,52
35,36	35,8	35,8	0,5	0,46
58,49	58,7	58,9	0,4	0,30
77,32	77,5	77,3	0,0	0,17

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

De acuerdo a los criterios de aceptación el equipo se encuentra conforme.

g) Referencias:

INM-RCM-ONAC.M-06-F-01-Guia-de-calibracion-de-opacimetros-ISBN. Versión N°1. Bogotá. 2021-04-30.

FIN DEL CERTIFICADO

284-2025-087 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2024-205 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB Chiriqui
Certificate´s end user

Dirección: Chiriqui, David, San Mateo, Calle C Sur, diagonal a la Puma, Local N° 5.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Opacimetro
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: CAPELEC
Manufacter

Fecha de recepción: 2024-ago-10
Reception date

Modelo: CAP3030-4+S
Model

Fecha de calibración: 2024-ago-16
Calibration date

No. Identificación: ICCH 053
ID number

Vigencia: * 2025-ago-16
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 2. / See Section f): on Page 2.
Instrument Conditions

Resultados: ver inciso c): en Página 2. / See Section c): on Page 2.
Results

No. Serie: 35747
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2024-ago-16
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2. / See Section b): on Page 2.
Standards

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2. / See Section a): on Page 2.
Procedure/method used

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2. / See Section d): on Page 2.
Uncertainty

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	20,0	65,6	1010,7
Environmental conditions of measurement	Final	20,1	79,1	1011,0

Calibrado por: Rubén R. Ríos R.
Líder Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Alvaro Medrano
Metrólogo

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Opacidad, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-06 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE OPACÍMETROS.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	**Numero de Serie** Serial Number	**Ultima Calibración** last calibration	**Próxima Calibración** Next calibration	**Trazabilidad** traceability
set de filtros de Opacidad	CALTECH-001	2024-jul-22	2025-jul-22	Eyco / ENAC
Termómetro	24221701634E47AA	2023-dic-11	2024-dic-10	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24221701634E47AA	2023-dic-06	2024-dic-05	CONAMET / ONAC
Barómetro	24221701634E47AA	2023-dic-13	2024-dic-12	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

TABLA DE RESULTADOS				
Valor de referencia Base Opacidad %	**Lectura inicial Opacidad %**	**Lectura final Opacidad %**	**Error Opacidad %**	**U=95 %, k=2 Opacidad %**
31,07	31,1	31,1	0,0	0,48
35,07	35,6	35,8	0,7	0,45
58,28	59,2	59,1	0,8	0,29
77,11	77,5	77,5	0,4	0,16

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

De acuerdo a los criterios de aceptación el equipo se encuentra conforme.

g) Referencias:

INM-RCM-ONAC M-06 F-01-Guia-de-calibracion-de-opacimetros ISBN. Versión N°1. Bogotá. 2021-04-30.

FIN DEL CERTIFICADO

284-2024-205 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2025-100 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate´s end user

Dirección: Urb. Chanis, Local 145 edificio J3, Panamá
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Opacimetro
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: CAPELEC
Manufacter

Fecha de recepción: 2025-may-16
Reception date

Modelo: CAP3030-4+S
Model

Fecha de calibración: 2025-may-27
Calibration date

No. Identificación: ICPA 331
ID number

Vigencia: * 2026-may-27
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 2. See Section f): on Page 2.
Instrument Conditions

Resultados: ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.
Results

No. Serie: 38357
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2025-may-27
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.
Standards

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
Procedure/method used

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2. See Section d): on Page 2.
Uncertainty

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	21,21	61,8	1012,5
Environmental conditions of measurement	Final	20,56	64,6	1012,1

Calibrado por: Rubén R. Ríos R.
Líder Técnico de Calibraciones

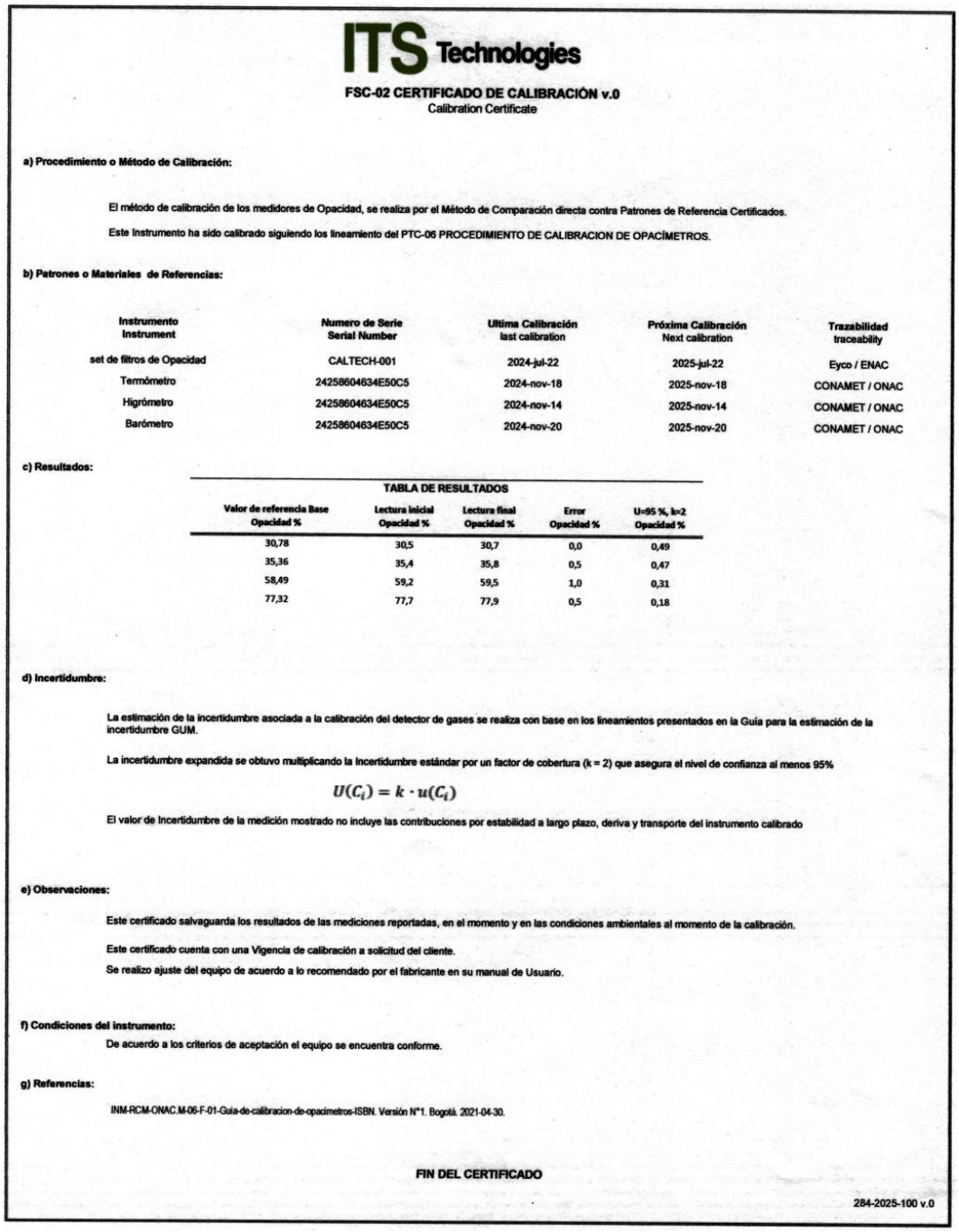
Revisado / Aprobado por: Alvaro Medrano
Metrólogo

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Opacidad, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-06 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE OPACÍMETROS.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
set de filtros de Opacidad	CALTECH-001	2024-jul-22	2025-jul-22	Eyco / ENAC
Termómetro	24258604634E50C5	2024-nov-18	2025-nov-18	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24258604634E50C5	2024-nov-14	2025-nov-14	CONAMET / ONAC
Barómetro	24258604634E50C5	2024-nov-20	2025-nov-20	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

TABLA DE RESULTADOS

Valor de referencia Base Opacidad %	Lectura Inicial Opacidad %	Lectura final Opacidad %	Error Opacidad %	U=95 %, k=2 Opacidad %
30,78	30,5	30,7	0,0	0,49
35,36	35,4	35,8	0,5	0,47
58,49	59,2	59,5	1,0	0,31
77,32	77,7	77,9	0,5	0,18

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

De acuerdo a los criterios de aceptación el equipo se encuentra conforme.

g) Referencias:

INM-RCM-ONAC.M-06-F-01-Guia-de-calibracion-de-opacimetros-ISBN. Versión N°1. Bogotá. 2021-04-30.

FIN DEL CERTIFICADO

284-2025-100 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0

Calibration Certificate

Certificado No: **284-2025-088 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: Customer: EnviroLAB

Usuario final del certificado: Certificate´s end user: EnviroLAB

Dirección: Address: Urb. Chanis, Local 145 edificio J3, Panamá

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Instrument: Detector de Gases

Lugar de calibración: Calibration place: CALTECH

Fabricante: Manufacter: CAPELEC

Fecha de recepción: Reception date: 2025-may-06

Modelo: Model: CPA01381

Fecha de calibración: Calibration date: 2025-may-08

No. Identificación: ID number: **ICPA 259**

Vigencia: * Valid Thru: 2026-may-08

Condiciones del instrumento: Instrument Conditions: ver inciso f): en Página 3. See Section f): on Page 3.

Resultados: Results: ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.

No. Serie: Serial number: **41143**

Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate: 2025-may-08

Patrones: Standards: ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used: Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: Uncertainty: ver inciso d): en Página 2. See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Inicial	21,10	64,1	1008,4
	Final	21,48	63,8	1008,3

Calibrado por: Rubén R. Ríos, Líider Técnico de Laboratorio — Firmado digitalmente por Rubén R. Ríos R. Fecha: 2025.05.08 16:58:46 -05'00'

Revisado / Aprobado por: Alvaro Medrano, Metrólogo — Firmado digitalmente por Alvaro Medrano Fecha: 2025.05.20 16:35:23 -05'00'

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases),

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
NITROGEN (N2)	NIUHPP16	304-403178341-1	2028-oct-31
CARBON MONOXIDE (CO), CARBON DIOXIDE (CO2), PROPANE (C3H8)	X04NI93CP160001	304-403178313-1	2028-oct-31
Gas Mix; Carbon Monoxide (CO) 2 % vol, Carbon Dioxide (CO2) 13 % vol, Propane (C3H8) 1500PPM, Nitrogen (N2) Balance.	X04NI84CP160000	304-403178317-1	2025-oct-31

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Termómetro	24258604634E50C5	2024-nov-18	2025-nov-18	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24258604634E50C5	2024-nov-14	2025-nov-14	CONAMET / ONAC
Barómetro	24258604634E50C5	2024-nov-20	2025-nov-20	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

Tabla de Resultado

Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
CO	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	N/A
CO	%	0,50	0,56	0,52	0,02	0,58	N/A
CO	%	2,00	2,04	1,99	-0,01	0,58	N/A
CO2	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	N/A
CO2	%	6,00	5,30	5,62	-0,38	0,08	N/A
CO2	%	13,00	12,80	12,88	-0,12	0,08	N/A
C3H8	ppm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	N/A
C3H8	ppm	200,00	168,00	179,20	-20,80	0,52	N/A
C3H8	ppm	1500,00	1684,00	1505,40	5,40	4,44	N/A
O2	%	0,00	-0,24	0,01	0,01	0,06	N/A
O2	%	20,90	21,30	21,04	0,14	0,09	N/A

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

284-2025-088 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de O2

Sensor de HC

Sensor de CO

Sensor de CO2

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2025-088 v.0

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2024-204 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB Chiriqui
Certificate's end user

Dirección: Chiriqui, David, San Mateo, Calle C Sur, diagonal a la Puma, Local N° 5.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Medidor de gases
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: CAPELEC
Manufacter

Fecha de recepción: 2024-ago-10
Reception date

Modelo: CPA01381
Model

Fecha de calibración: 2024-ago-16
Calibration date

No. Identificación: ICCH 052
ID number

Vigencia: * 2025-ago-16
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 3.
Instrument Conditions See Section f): on Page 3.

Resultados: ver inciso c): en Página 2.
Results See Section c): on Page 2.

No. Serie: 41144
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2024-ago-16
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2.
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2.
Uncertainty See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	20,06	89,00	1009,0
Environmental conditions of measurement	Final	20,08	86,50	1010,4

Calibrado por: Rubén R. Rios R.
Líder Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Alvaro Medrano
Metrólogo

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Gas Mixto; Carbon Monoxide (CO) 0,5% vol, Carbon Dioxide (CO2) 6% vol, Propane (C3H4) 200PPM, Nitrogen (N2) Balance.	XO4NI93CP160001	304-401920893-1	2024-oct-20
NITROGEN (N2)	NIUHPP58	304-402300732-2	2025-dic-09

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Termómetro	24221701634E47AA	2023-dic-11	2024-dic-10	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24221701634E47AA	2023-dic-06	2024-dic-05	CONAMET / ONAC
Barómetro	24221701634E47AA	2023-dic-13	2024-dic-12	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

Tabla de Resultado							
Gas	**Unidad**	**Vref**	**Vinicial**	**Vfinal**	**Error**	**U = +/- gas**	**Conformidad**
CO	%	0,50	0,49	0,50	0,0	0,02	-
CO2	%	6,0	6,1	6,0	0,0	0,06	-
C3H8	ppm	200,0	114,0	200,0	0,0	1,29	-
O2	ppm	20,9	21,1	21,0	0,1	0,06	-

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.
Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.
Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

284-2024-204 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de CO
Sensor de O2
Sensor de CO2
Sensor de HC

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2024-204 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: **284-2025-101 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: / Customer: EnviroLAB

Usuario final del certificado: / Certificate´s end user: EnviroLAB

Dirección: / Address: Urb. Chanis, Local 145 edificio J3, Panamá

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: / Instrument: Analizador de Gases

Lugar de calibración: / Calibration place: CALTECH

Fabricante: / Manufacter: CAPELEC

Fecha de recepción: / Reception date: 2025-may-16

Modelo: / Model: CPA01381

Fecha de calibración: / Calibration date: 2025-may-27

No. Identificación: / ID number: **ICPA 332**

Vigencia: * / Valid Thru: 2026-may-27

Condiciones del instrumento: / Instrument Conditions: ver inciso f): en Página 3. / See Section f): on Page 3.

Resultados: / Results: ver inciso c): en Página 2, / See Section c): on Page 2.

No. Serie: / Serial number: **46057**

Fecha de emisión del certificado: / Preparation date of the certificate: 2025-may-27

Patrones: / Standards: ver inciso b): en Página 2. / See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: / Procedure/method used: Ver Inciso a): en Página 2. / See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: / Uncertainty: ver inciso d): en Página 2. / See Section d): on Page 2.

Condiciones ambientales de medición / Environmental conditions of measurement		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
	Inicial	20,94	58,7	1009,6
	Final	21,89	63,2	1009,7

Calibrado por: Rubén R. Ríos R.
Líider Técnico de Laboratorio

Revisado / Aprobado por: Alvaro Medrano
Metrólogo

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de O2

Sensor de HC

Sensor de CO

Sensor de CO2

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2025-101 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.3.: Glosario de términos[9]

1. **Aceleración Libre M.C.I. Diésel:** Aumento de las velocidades del motor diésel, desde la condición de marcha al ralentí hasta un máximo de 3.500 r.p.m., controlada por el sistema de inyección, por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral.

2. **Aceleración Libre M.C.I. Gasolina o Combustible Alterno:** Aumento de las velocidades del motor gasolina o combustible alterno. desde la condición de marcha al ralentí hasta un máximo de 2.500 r.p.m., controlada por el sistema de inyección. por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral.

3. **Límites permisibles:** Son normas técnicas. parámetros y valores. establecidos con el objetivo de proteger la salud humana. la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.

4. **Método de Opacidad:** Método consistente en medir la absorción y dispersión de luz por el flujo total de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.

5. **Opacidad:** Es la condición por la cual una materia impide. parcial o totalmente. el paso de un haz de luz. Se mide en Unidades Hartridge (U.H.) o porcentaje de opacidad.

6. **Ralentí:** Régimen de funcionamiento normal del motor en vacío, con el mando de aceleración en punto neutro y carga nula. El motor no debe sobrepasar las mil revoluciones por minuto.

7. **Unidades Hartridge (U.H.):** Es una unidad de medición que permite determinar el grado de opacidad del humo en una fuente emisora.

9**Fuente:** Decreto Ejecutivo N 38 del 03 de junio de 2,009. Por el cual se dictan las normas ambientales para vehículos automotores en Panamá.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.2.: Norma Nacional o Internacional aplicable

6.2.1.: Norma para Emisiones de Vehículos Automotores (2610-HIP-112)

2610 HIP 112 NORMA AMBIENTAL DE EMISIONES PARA VEHÍCULOS TERRESTRES

CANAL DE PANAMÁ

1.0 PROPÓSITO

Establecer los límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) con el fin de proteger la salud y el ambiente en general.

2.0 ANTECEDENTES

El numeral 4 del artículo 7 del Acuerdo No. 116 de 27 de julio de 2006, indica que son funciones del administrador establecer programas obligatorios de control de emisiones, efluentes y desechos, con objeto de evitar y mitigar efectos adversos al medio ambiente.

La División de Políticas y Protección Ambiental sobre la base de la Directriz: AD-2003-02, estableció el Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, de carácter obligatorio para proyectos, obras o actividades que realice la ACP o terceros en áreas de Propiedad de la ACP.

3.0 ALCANCE

Esta norma es de carácter obligatorio para todos los vehículos automotores propiedad de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

4.0 **FUNDAMENTO LEGAL**

4.1. Acuerdo No. 116 de 27 de julio de 2006. Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

5.0 DEFINICIONES

1. **Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado)**: Documento emitido por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) que certifica el buen estado de un vehículo y el cumplimiento de las normas correspondientes.
2. **Hidrocarburo No Quemados (HC)**: Son compuestos constituidos en su mayoría por largas cadenas químicas de hidrógeno y carbono producto de la combustión incompleta de combustibles. Unidades, ppm.
3. **Límites Permisibles:** Parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.
4. **Monóxido de Carbono (CO):** Gas tóxico incoloro e inodoro, es el producto de la combustión incompleta de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Unidades, porcentaje (%).
5. **Opacidad (Op):** es la condición por la cual una materia impide, parcial o totalmente, el paso de un haz de luz. Se mide en Unidades Hatridge (U.H) o porcentaje de opacidad (%).
6. **Ralentí:** Régimen de funcionamiento normal del motor en vacío, con el mando de aceleración en punto neutro y carga nula. El motor no debe sobrepasar las mil revoluciones por minuto.
7. **Vehículo Automotor:** Todo medio automotor terrestre sobre dos o más ruedas que transporta o puede transportar personas o productos en la vía pública, exceptuando aquellos que se usen exclusivamente en vías férreas.

Abreviaturas y Símbolos

- CO: Monóxido de Carbono
- CO2: Dióxido de Carbono
- ppm: partes por millón
- r.p.m: Revoluciones por Minuto
- HC: Hidrocarburos No Quemados
- Op: Opacidad
- UH: Unidades Hartridge

Fecha de revisión: febrero 2021 **Página 1 de 3**

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

2610 HIP 112 NORMA AMBIENTAL DE EMISIONES PARA VEHÍCULOS TERRESTRES

CANAL DE PANAMÁ

6.0 REQUISITOS GENERALES

6.1. En la tabla No 1 y 2 se establecen los límites permisibles de emisiones al aire producidas por los vehículos.

Tabla No 1 Vehículo que usan Gasolina

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de prueba
De modelo con motor anterior al año 1999	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.)
	Dióxido de Carbono (CO2)	Mínimo 10.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 500 ppm	
De modelo con motor igual o posterior al año 1999 (con sistema de conversión catalítica)	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.)
	Dióxido de Carbono (CO2)	Mínimo 12.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 125 ppm	

Tabla No 2 Vehículo que usan Diesel

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de prueba
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	60 UH (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor o igual a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	70 UH (%)	Aceleración libre

6.2. La Autoridad del Canal de Panamá contratará empresas que estén debidamente autorizadas para la medición de las emisiones de sus vehículos.

6.3. Registro, inspecciones, evaluaciones e interpretaciones de datos.

a. La Sección de Mantenimiento de Equipo Terrestre (INMT) de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM) conservará y mantendrá actualizado un registrode las mediciones realizadas a los vehículos, que incluya los contaminantes regulados por esta normativa. La División de Políticas y Protección Ambiental podrá solicitar los registros para control y seguimiento.

b. El registro de mediciones vehiculares deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la empresa autorizada que realiza la medición de emisiones vehiculares y número de autorización.
- Fecha en que se realizó la medición de emisiones vehiculares.
- Datos del vehículo medido: matrícula, modelo, año y combustible utilizado.
- Nombre y cédula de identidad personal del técnico capacitado que realizó la medición de emisiones.
- Resultados obtenidos de la medición de emisiones vehiculares y dictamen (cumplimiento incumplimiento de la norma).

c. Cuando durante el revisado vehicular se detecte que un vehículo no cumple con los límites permisibles establecidos en la presente norma, Sección de Mantenimiento de Equipo Terrestre (INMT) de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM), tendrá un plazo máximo de 45 días hábiles para hacer los arreglos mecánicos requeridos y someterse nuevamente a la prueba de emisiones vehiculares.

Fecha de revisión: febrero 2021

Página 2 de 3

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.4. Seguimiento mediante muestreos aleatorios

a. La División de Políticas y Protección Ambiental realizará muestreos aleatorios a la Sección de Mantenimientode Equipo Terrestre (INMT) de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM) para verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos en la presente norma.
b. El muestreo aleatorio se realizará contratando empresas que estén debidamente autorizadas para la medición de las emisiones de vehículos.
c. De detectarse incumplimiento de los límites permisibles de emisiones vehiculares durante el muestreo aleatorio, la Sección de Mantenimiento de Equipo Terrestre (INMT)de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM) sacará el vehículo de circulación e iniciará el proceso de reparaciones mecánicas necesarias para cumplir con la norma.
d. La División de Políticas y Protección Ambiental, preparará un informe anual con los resultados obtenidos de los muestreos aleatorios. Este informe anual tendrá como objetivo llevar un control del estado de cumplimiento de esta normativa.

7.0 RESPONSABILIDADES

La Sección de Mantenimiento de Equipo Terrestre (INMT) de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM) en conjunto con la División de Políticas y Protección Ambiental serán solidariamente responsables por el cumplimiento de esta normativa.

8.0 CONSULTAS

Toda información o aclaración sobre el contenido o la aplicación de esta norma debe ser solicitada por escrito a la División de Políticas y Protección Ambiental.

9.0 EXCEPCIONES

Las desviaciones o excepciones temporales en el cumplimiento de la presente norma deben ser solicitadas por escrito a la División Ambiente.

10.0 DURACIÓN

Revisión de 3 de marzo de 2018. Esta norma tiene vigencia hasta que se modifique o revise la misma.

11.0 REFERENCIAS

DECRETO EJECUTIVO No.38 de 3 de junio de 2009. "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.2.2.: Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2009

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA NACIONAL
LEGISPAN
LEGISLACIÓN DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

Tipo de Norma: DECRETO EJECUTIVO
Número: 38 *Referencia:*
Año: 2009 *Fecha (dd-mm-aaaa):* 03-06-2009
Título: POR EL CUAL SE DICTAN NORMAS AMBIENTALES DE EMISIONES PARA VEHICULOS AUTOMOTORES.

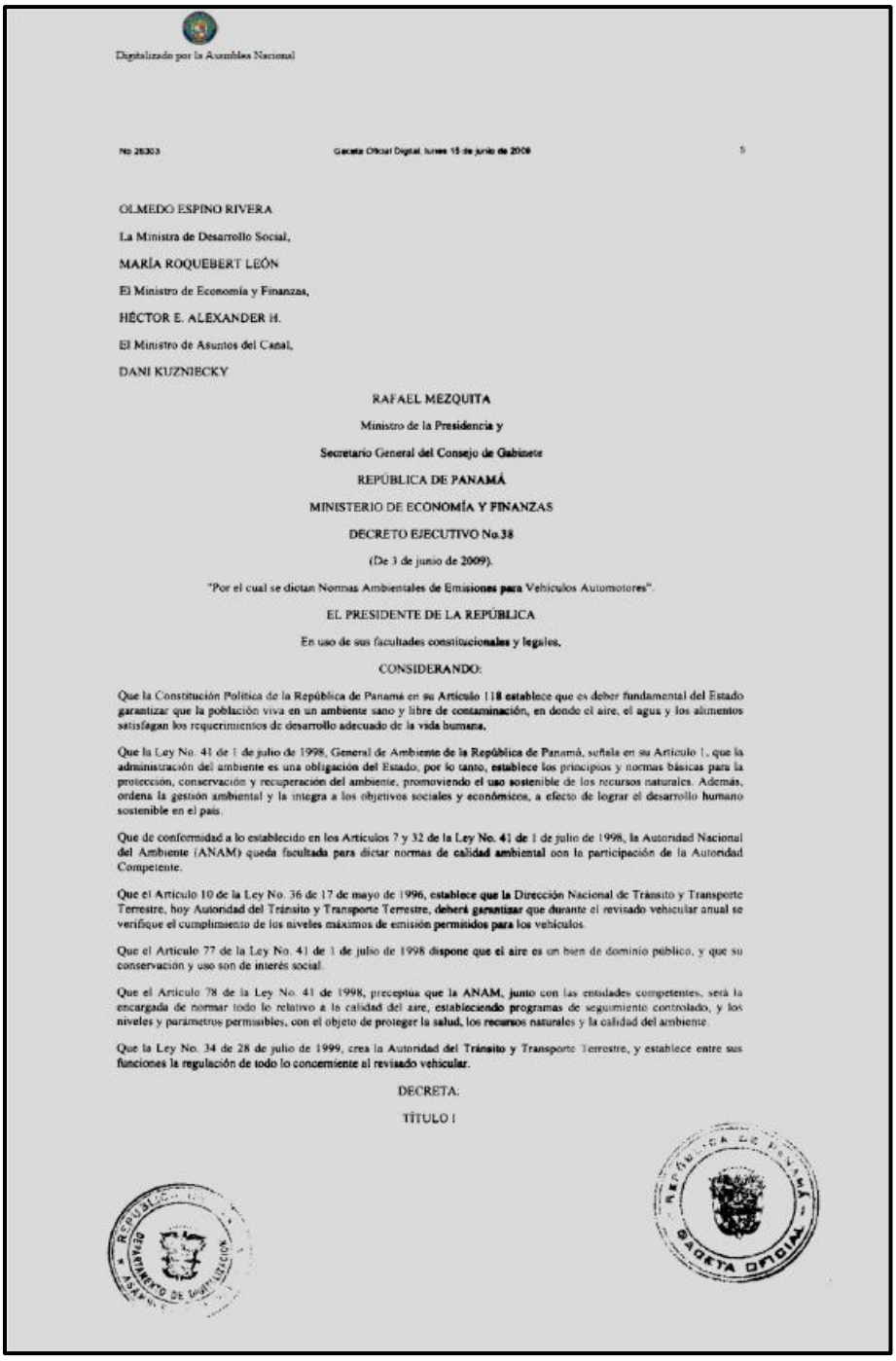
Dictada por: MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS
Gaceta Oficial: 26303 *Publicada el:* 15-06-2009
Rama del Derecho: DER. AMBIENTAL

Palabras Claves: Vehiculos a motor, Automóviles, Conservación, Recursos naturales, Protección de plantas, Planeamiento

Páginas: 8 *Tamaño en Mb:* 0.567
Rollo: 565 *Posición:* 954

TEL.:212-8496 - EMAIL:LEGISPAN@ASAMBLEA.GOB.PA
WWW.ASAMBLEA.GOB.PA

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No 26303 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009 5

OLMEDO ESPINO RIVERA

La Ministra de Desarrollo Social,

MARÍA ROQUEBERT LEÓN

El Ministro de Economía y Finanzas,

HÉCTOR E. ALEXANDER H.

El Ministro de Asuntos del Canal,

DANI KUZNIECKY

RAFAEL MEZQUITA

Ministro de la Presidencia y

Secretario General del Consejo de Gabinete

REPÚBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

DECRETO EJECUTIVO No.38

(De 3 de junio de 2009).

"Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

En uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Panamá en su Artículo 118 establece que es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos de desarrollo adecuado de la vida humana.

Que la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, señala en su Artículo 1, que la administración del ambiente es una obligación del Estado, por lo tanto, establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

Que de conformidad a lo establecido en los Artículos 7 y 32 de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) queda facultada para dictar normas de calidad ambiental con la participación de la Autoridad Competente.

Que el Artículo 10 de la Ley No. 36 de 17 de mayo de 1996, establece que la Dirección Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, hoy Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre, deberá garantizar que durante el revisado vehicular anual se verifique el cumplimiento de los niveles máximos de emisión permitidos para los vehículos.

Que el Artículo 77 de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998 dispone que el aire es un bien de dominio público, y que su conservación y uso son de interés social.

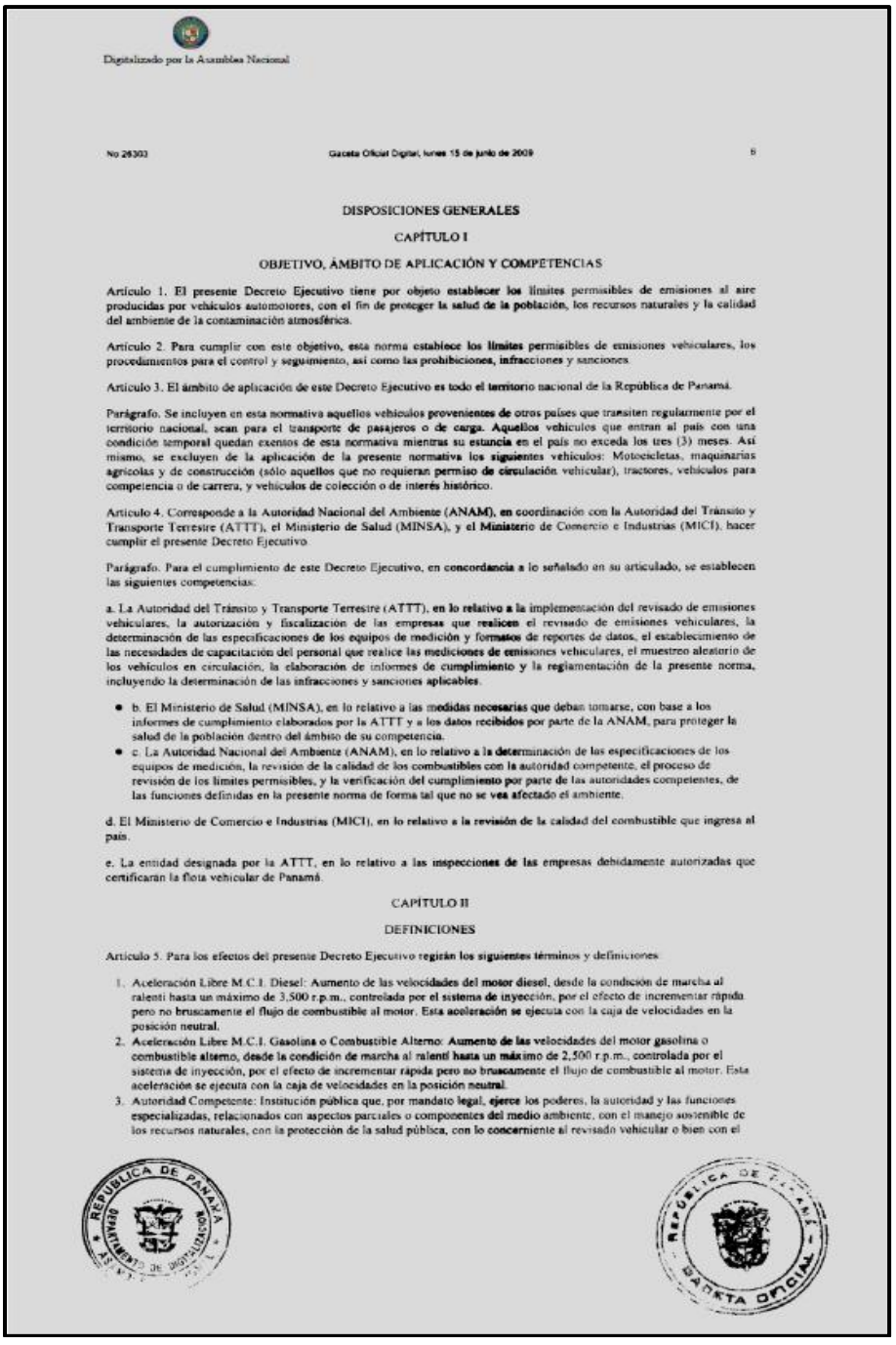
Que el Artículo 78 de la Ley No. 41 de 1998, preceptua que la ANAM, junto con las entidades competentes, será la encargada de normar todo lo relativo a la calidad del aire, estableciendo programas de seguimiento controlado, y los niveles y parámetros permisibles, con el objeto de proteger la salud, los recursos naturales y la calidad del ambiente.

Que la Ley No. 34 de 28 de julio de 1999, crea la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre, y establece entre sus funciones la regulación de todo lo concerniente al revisado vehicular.

DECRETA:

TÍTULO I

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No 26303 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009 5

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I

OBJETIVO, ÁMBITO DE APLICACIÓN Y COMPETENCIAS

Artículo 1. El presente Decreto Ejecutivo tiene por objeto establecer los límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores, con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica.

Artículo 2. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de emisiones vehiculares, los procedimientos para el control y seguimiento, así como las prohibiciones, infracciones y sanciones.

Artículo 3. El ámbito de aplicación de este Decreto Ejecutivo es todo el territorio nacional de la República de Panamá.

Parágrafo. Se incluyen en esta normativa aquellos vehículos provenientes de otros países que transiten regularmente por el territorio nacional, sean para el transporte de pasajeros o de carga. Aquellos vehículos que entran al país con una condición temporal quedan exentos de esta normativa mientras su estancia en el país no exceda los tres (3) meses. Así mismo, se excluyen de la aplicación de la presente normativa los siguientes vehículos: Motocicletas, maquinarias agrícolas y de construcción (sólo aquellos que no requieran permiso de circulación vehicular), tractores, vehículos para competencia o de carrera, y vehículos de colección o de interés histórico.

Artículo 4. Corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en coordinación con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), el Ministerio de Salud (MINSA), y el Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), hacer cumplir el presente Decreto Ejecutivo.

Parágrafo. Para el cumplimiento de este Decreto Ejecutivo, en concordancia a lo señalado en su articulado, se establecen las siguientes competencias:

a. La Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), en lo relativo a la implementación del revisado de emisiones vehiculares, la autorización y fiscalización de las empresas que realicen el revisado de emisiones vehiculares, la determinación de las especificaciones de los equipos de medición y formatos de reportes de datos, el establecimiento de las necesidades de capacitación del personal que realice las mediciones de emisiones vehiculares, el muestreo aleatorio de los vehículos en circulación, la elaboración de informes de cumplimiento y la reglamentación de la presente norma, incluyendo la determinación de las infracciones y sanciones aplicables.

- b. El Ministerio de Salud (MINSA), en lo relativo a las medidas necesarias que deban tomarse, con base a los informes de cumplimiento elaborados por la ATTT y a los datos recibidos por parte de la ANAM, para proteger la salud de la población dentro del ámbito de su competencia.
- c. La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en lo relativo a la determinación de las especificaciones de los equipos de medición, la revisión de la calidad de los combustibles con la autoridad competente, el proceso de revisión de los límites permisibles, y la verificación del cumplimiento por parte de las autoridades competentes, de las funciones definidas en la presente norma de forma tal que no se vea afectado el ambiente.

d. El Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), en lo relativo a la revisión de la calidad del combustible que ingresa al país.

e. La entidad designada por la ATTT, en lo relativo a las inspecciones de las empresas debidamente autorizadas que certificarán la flota vehicular de Panamá.

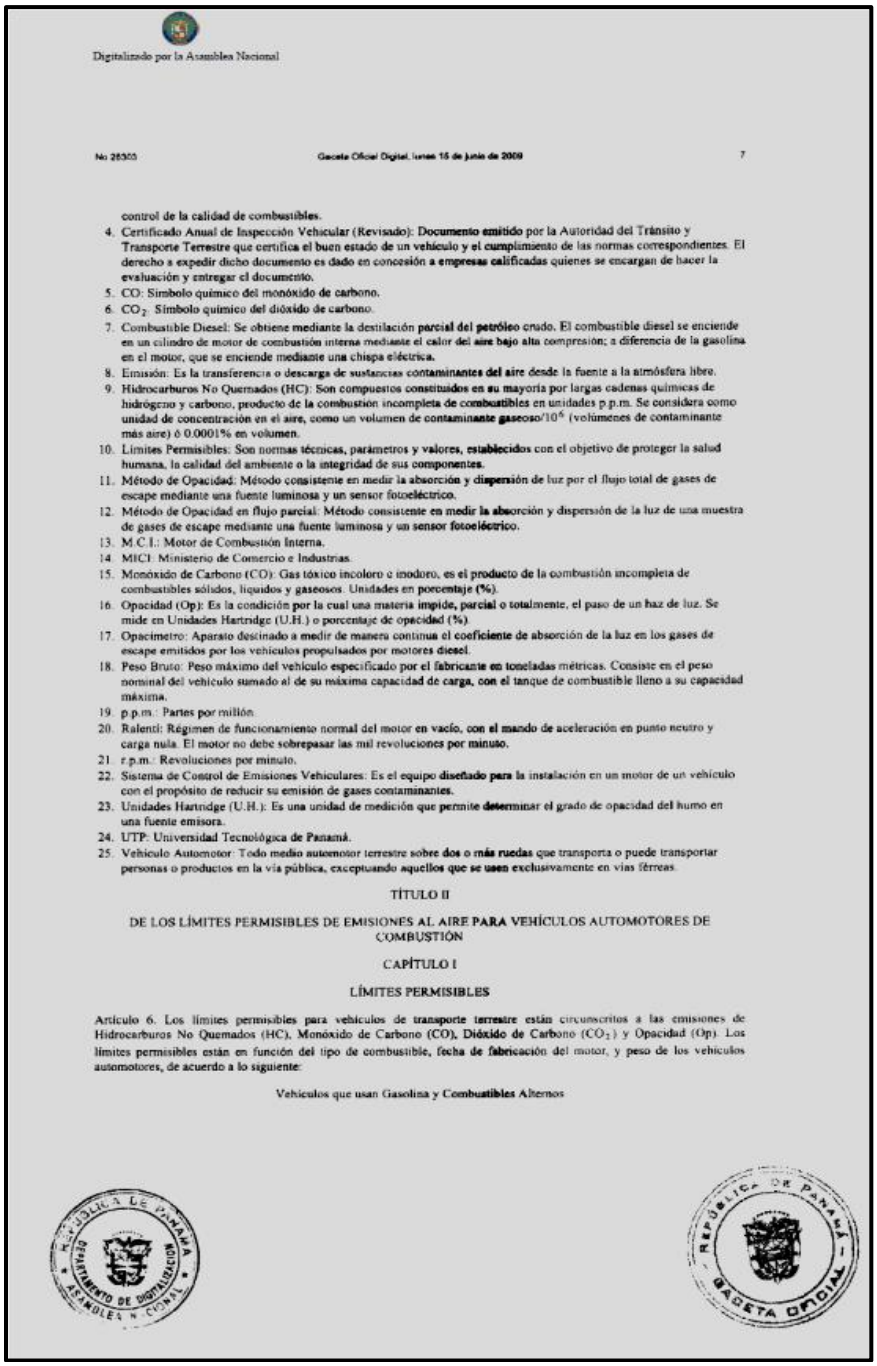
CAPÍTULO II

DEFINICIONES

Artículo 5. Para los efectos del presente Decreto Ejecutivo regirán los siguientes términos y definiciones:

1. Aceleración Libre M.C.I. Diesel: Aumento de las velocidades del motor diesel, desde la condición de marcha al ralentí hasta un máximo de 3,500 r.p.m., controlada por el sistema de inyección, por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral.
2. Aceleración Libre M.C.I. Gasolina o Combustible Alterno: Aumento de las velocidades del motor gasolina o combustible alterno, desde la condición de marcha al ralentí hasta un máximo de 2,500 r.p.m., controlada por el sistema de inyección, por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral.
3. Autoridad Competente: Institución pública que, por mandato legal, ejerce los poderes, la autoridad y las funciones especializadas, relacionados con aspectos particulares o componentes del medio ambiente, con el manejo sostenible de los recursos naturales, con la protección de la salud pública, con lo concerniente al revisado vehicular o bien con el

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No 26505 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009 7

control de la calidad de combustibles.

4. Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado): Documento emitido por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre que certifica el buen estado de un vehículo y el cumplimiento de las normas correspondientes. El derecho a expedir dicho documento es dado en concesión a empresas calificadas quienes se encargan de hacer la evaluación y entregar el documento.
5. CO: Símbolo químico del monóxido de carbono.
6. CO_2: Símbolo químico del dióxido de carbono.
7. Combustible Diesel: Se obtiene mediante la destilación parcial del petróleo crudo. El combustible diesel se enciende en un cilindro de motor de combustión interna mediante el calor del aire bajo alta compresión; a diferencia de la gasolina en el motor, que se enciende mediante una chispa eléctrica.
8. Emisión: Es la transferencia o descarga de sustancias contaminantes del aire desde la fuente a la atmósfera libre.
9. Hidrocarburos No Quemados (HC): Son compuestos constituidos en su mayoría por largas cadenas químicas de hidrógeno y carbono, producto de la combustión incompleta de combustibles en unidades p.p.m. Se considera como unidad de concentración en el aire, como un volumen de contaminante gaseoso/10^6 (volúmenes de contaminante más aire) ó 0.0001% en volumen.
10. Límites Permisibles: Son normas técnicas, parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.
11. Método de Opacidad: Método consistente en medir la absorción y dispersión de luz por el flujo total de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.
12. Método de Opacidad en flujo parcial: Método consistente en medir la absorción y dispersión de la luz de una muestra de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.
13. M.C.I.: Motor de Combustión Interna.
14. MICI: Ministerio de Comercio e Industrias.
15. Monóxido de Carbono (CO): Gas tóxico incoloro e inodoro, es el producto de la combustión incompleta de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Unidades en porcentaje (%).
16. Opacidad (Op): Es la condición por la cual una materia impide, parcial o totalmente, el paso de un haz de luz. Se mide en Unidades Hartridge (U.H.) o porcentaje de opacidad (%).
17. Opacímetro: Aparato destinado a medir de manera continua el coeficiente de absorción de la luz en los gases de escape emitidos por los vehículos propulsados por motores diesel.
18. Peso Bruto: Peso máximo del vehículo especificado por el fabricante en toneladas métricas. Consiste en el peso nominal del vehículo sumado al de su máxima capacidad de carga, con el tanque de combustible lleno a su capacidad máxima.
19. p.p.m.: Partes por millón.
20. Ralentí: Régimen de funcionamiento normal del motor en vacío, con el mando de aceleración en punto neutro y carga nula. El motor no debe sobrepasar las mil revoluciones por minuto.
21. r.p.m.: Revoluciones por minuto.
22. Sistema de Control de Emisiones Vehiculares: Es el equipo diseñado para la instalación en un motor de un vehículo con el propósito de reducir su emisión de gases contaminantes.
23. Unidades Hartridge (U.H.): Es una unidad de medición que permite determinar el grado de opacidad del humo en una fuente emisora.
24. UTP: Universidad Tecnológica de Panamá.
25. Vehículo Automotor: Todo medio automotor terrestre sobre dos o más ruedas que transporta o puede transportar personas o productos en la vía pública, exceptuando aquellos que se usen exclusivamente en vías férreas.

TÍTULO II

DE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE COMBUSTIÓN

CAPÍTULO I

LÍMITES PERMISIBLES

Artículo 6. Los límites permisibles para vehículos de transporte terrestre están circunscritos a las emisiones de Hidrocarburos No Quemados (HC), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2) y Opacidad (Op). Los límites permisibles están en función del tipo de combustible, fecha de fabricación del motor, y peso de los vehículos automotores, de acuerdo a lo siguiente:

Vehículos que usan Gasolina y Combustibles Alternos

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Digitalizado por la Asamblea Nacional

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de Prueba
De modelo con motor anterior a 1999.	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5% [a]	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.).
	Dióxido de Carbono (CO_2)	Mínimo 10.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 500 p.p.m.	
De modelo con motor igual o posterior a 1999 (con sistema de conversión catalítica).	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.).
	Dióxido de Carbono (CO_2)	Mínimo 12.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 125 p.p.m.	

[a] Para convertir porcentaje a p.p.m. dividir el porcentaje entre 0.0001. [b] Para convertir p.p.m. a porcentaje multiplicar por 0.0001. (1p.p.m.= 0.0001%)

Vehículos que usan Diesel

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de Prueba
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	60 U.H. (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor o igual a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	70 U.H. (%)	Aceleración libre

U.H. : 1%

TÍTULO III

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 7. Todos los vehículos importados, nuevos o usados deben cumplir con esta normativa; consecuentemente el Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado), contemplará la medición de los parámetros establecidos en este Decreto Ejecutivo y su cumplimiento será un requisito indispensable para la expedición satisfactoria de dicha certificación.

Artículo 8. La medición de las emisiones vehiculares se realizará en empresas que estén debidamente autorizadas por la ATTT y que cumplan con los requisitos establecidos en este Decreto Ejecutivo para tal fin.

Artículo 9. Las empresas que estén debidamente autorizadas por la ATTT para la medición de las emisiones vehiculares, deberán contar con personal capacitado para realizar estas mediciones, de conformidad con las disposiciones que establezca la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), con apoyo de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP.

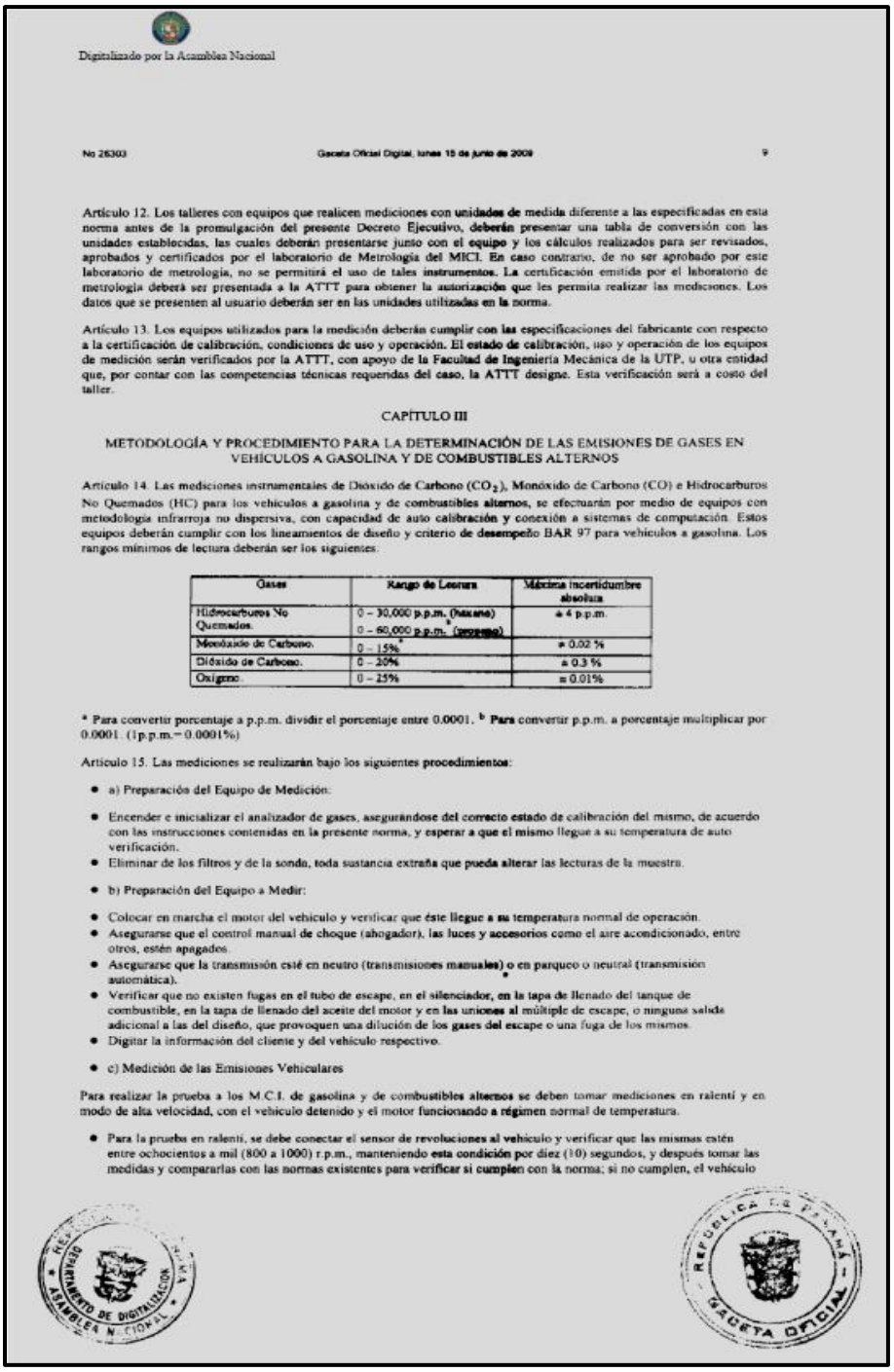
CAPÍTULO II

EQUIPOS DE MUESTREO

Artículo 10. La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en coordinación con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), y el Ministerio de Salud (MINSA), deberán establecer mediante Resolución Administrativa, las especificaciones de los equipos de medición de emisiones vehiculares, los programas de computadoras que se utilizarán para el registro de la base de datos del revisado vehicular y los formatos para la presentación de los resultados de la revisión vehicular.

Artículo 11. Para que el equipo sea autorizado por la autoridad competente, es necesario que el distribuidor presente a la ATTT o entidad que ésta designe, todos los componentes y el programa requeridos para su aprobación, los cuales deben cumplir con las condiciones y requisitos de desempeño establecidos de acuerdo al Artículo 10 de este Decreto Ejecutivo, en cuanto a las características técnicas mínimas, especificaciones del software y del hardware, las impresoras, reportes y almacenamiento de resultados.

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No 26303 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009 9

Artículo 12. Los talleres con equipos que realicen mediciones con unidades de medida diferente a las especificadas en esta norma antes de la promulgación del presente Decreto Ejecutivo, deberán presentar una tabla de conversión con las unidades establecidas, las cuales deberán presentarse junto con el equipo y los cálculos realizados para ser revisados, aprobados y certificados por el laboratorio de Metrología del MICI. En caso contrario, de no ser aprobado por este laboratorio de metrología, no se permitirá el uso de tales instrumentos. La certificación emitida por el laboratorio de metrología deberá ser presentada a la ATTT para obtener la autorización que les permita realizar las mediciones. Los datos que se presenten al usuario deberán ser en las unidades utilizadas en la norma.

Artículo 13. Los equipos utilizados para la medición deberán cumplir con las especificaciones del fabricante con respecto a la certificación de calibración, condiciones de uso y operación. El estado de calibración, uso y operación de los equipos de medición serán verificados por la ATTT, con apoyo de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP, u otra entidad que, por contar con las competencias técnicas requeridas del caso, la ATTT designe. Esta verificación será a costo del taller.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES EN VEHÍCULOS A GASOLINA Y DE COMBUSTIBLES ALTERNOS

Artículo 14. Las mediciones instrumentales de Dióxido de Carbono (CO_2), Monóxido de Carbono (CO) e Hidrocarburos No Quemados (HC) para los vehículos a gasolina y de combustibles alternos, se efectuarán por medio de equipos con metodología infrarroja no dispersiva, con capacidad de auto calibración y conexión a sistemas de computación. Estos equipos deberán cumplir con los lineamientos de diseño y criterio de desempeño BAR 97 para vehículos a gasolina. Los rangos mínimos de lectura deberán ser los siguientes:

Gases	Rango de Lectura	Máxima incertidumbre absoluta
Hidrocarburos No Quemados.	0 – 30,000 p.p.m. (hexano) 0 – 60,000 p.p.m. (propano)	± 4 p.p.m.
Monóxido de Carbono.	0 – 15%	± 0.02 %
Dióxido de Carbono.	0 – 20%	± 0.3 %
Oxígeno.	0 – 25%	± 0.01%

[a] Para convertir porcentaje a p.p.m. dividir el porcentaje entre 0.0001. [b] Para convertir p.p.m. a porcentaje multiplicar por 0.0001. (1p.p.m.= 0.0001%)

Artículo 15. Las mediciones se realizarán bajo los siguientes procedimientos:

- a) Preparación del Equipo de Medición:
- Encender e inicializar el analizador de gases, asegurándose del correcto estado de calibración del mismo, de acuerdo con las instrucciones contenidas en la presente norma, y esperar a que el mismo llegue a su temperatura de auto verificación.
- Eliminar de los filtros y de la sonda, toda sustancia extraña que pueda alterar las lecturas de la muestra.
- b) Preparación del Equipo a Medir:
- Colocar en marcha el motor del vehículo y verificar que éste llegue a su temperatura normal de operación.
- Asegurarse que el control manual de choque (ahogador), las luces y accesorios como el aire acondicionado, entre otros, estén apagados.
- Asegurarse que la transmisión esté en neutro (transmisiones manuales) o en parqueo o neutral (transmisión automática).
- Verificar que no existen fugas en el tubo de escape, en el silenciador, en la tapa de llenado del tanque de combustible, en la tapa de llenado del aceite del motor y en las uniones al múltiple de escape, o ninguna salida adicional a las del diseño, que provoquen una dilución de los gases del escape o una fuga de los mismos.
- Digitar la información del cliente y del vehículo respectivo.
- c) Medición de las Emisiones Vehiculares

Para realizar la prueba a los M.C.I. de gasolina y de combustibles alternos se deben tomar mediciones en ralentí y en modo de alta velocidad, con el vehículo detenido y el motor funcionando a régimen normal de temperatura.

- Para la prueba en ralentí, se debe conectar el sensor de revoluciones al vehículo y verificar que las mismas estén entre ochocientos a mil (800 a 1000) r.p.m., manteniendo esta condición por diez (10) segundos, y después tomar las medidas y compararlas con las normas existentes para verificar si cumplen con la norma; si no cumplen, el vehículo

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Digitalizado por la Asamblea Nacional

será rechazado.

- Para la prueba a modo de alta velocidad, se debe conectar el sensor de revoluciones al vehículo y efectuar una aceleración hasta 2,500 ± 300 r.p.m., manteniendo esta condición por diez (10) segundos, y después tomar las medidas y compararlas con las normas existentes para verificar si cumplen con la norma; si no cumplen, el vehículo será rechazado.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO PARA

LA DETERMINACIÓN DE OPACIDAD EN VEHÍCULOS DIESEL

Artículo 16. Las mediciones instrumentales de opacidad se realizarán utilizando el Método de Opacidad o el Método de Opacidad en Flujo Parcial, y bajo el procedimiento de aceleración libre. El equipo contará con la capacidad de auto calibración y el nivel máximo de incertidumbre será de ± 0.2 %. Estos equipos deberán cumplir con lo establecido en el lineamiento NFR 10-25 para vehículos a diesel.

Artículo 17. Las mediciones se realizarán bajo los siguientes procedimientos:

- a) Preparación del Equipo de Medición.
- Encender e inicializar el analizador de gases, asegurándose del correcto estado de calibración del mismo, de acuerdo con las instrucciones contenidas en la presente norma, y esperar a que el mismo llegue a su temperatura de auto verificación.
- Eliminar de los filtros y de la sonda, toda sustancia extraña que pueda alterar las lecturas de la muestra.
- b) Preparación del Equipo a Medir.
- Colocar en marcha el motor del vehículo y verificar que éste llegue a su temperatura normal de operación.
- Asegurarse que el control manual de choque (ahogador), las luces y accesorios como el aire acondicionado, entre otros, estén apagados.
- Asegurarse que la transmisión esté en neutro (transmisiones manuales) o en parqueo o neutral (transmisión automática).
- Verificar que no existen fugas en el tubo de escape, silenciador, tapa de llenado del tanque de combustible, tapa de llenado del aceite del motor y en las uniones al múltiple de escape o ninguna salida adicional a las de diseño, que provoquen una dilución de los gases del escape o una fuga de los mismos.
- Digitar la información del cliente y del vehículo respectivo.
- c) Medición de las Emisiones Vehiculares.

La medición de las emisiones vehiculares para los vehículos diesel se realizará por medio del ensayo de aceleración libre, cuyo procedimiento será el siguiente:

- Se efectuará con el vehículo con su transmisión en neutro, y el motor funcionando a régimen normal de temperatura, sin acelerar (en ralentí). A partir de dicha condición, se presionará rápidamente el acelerador desde el ralentí a la posición de máxima potencia, manteniendo el pedal del acelerador en la posición de 3,500 r.p.m., por no más de diez (10) segundos, para después liberar el pedal de tal modo que el motor se desacelere hasta llegar al ralentí; esta operación se hará dos (2) veces, para liberar de residuos el tubo de escape. Luego, se repetirá el proceso de aceleración, ahora en fase de medición, por dos (2) o más veces, con un máximo de cinco (5), hasta culminar con la prueba, posteriormente el promedio de los resultados se verificará con la normativa.

CAPÍTULO V

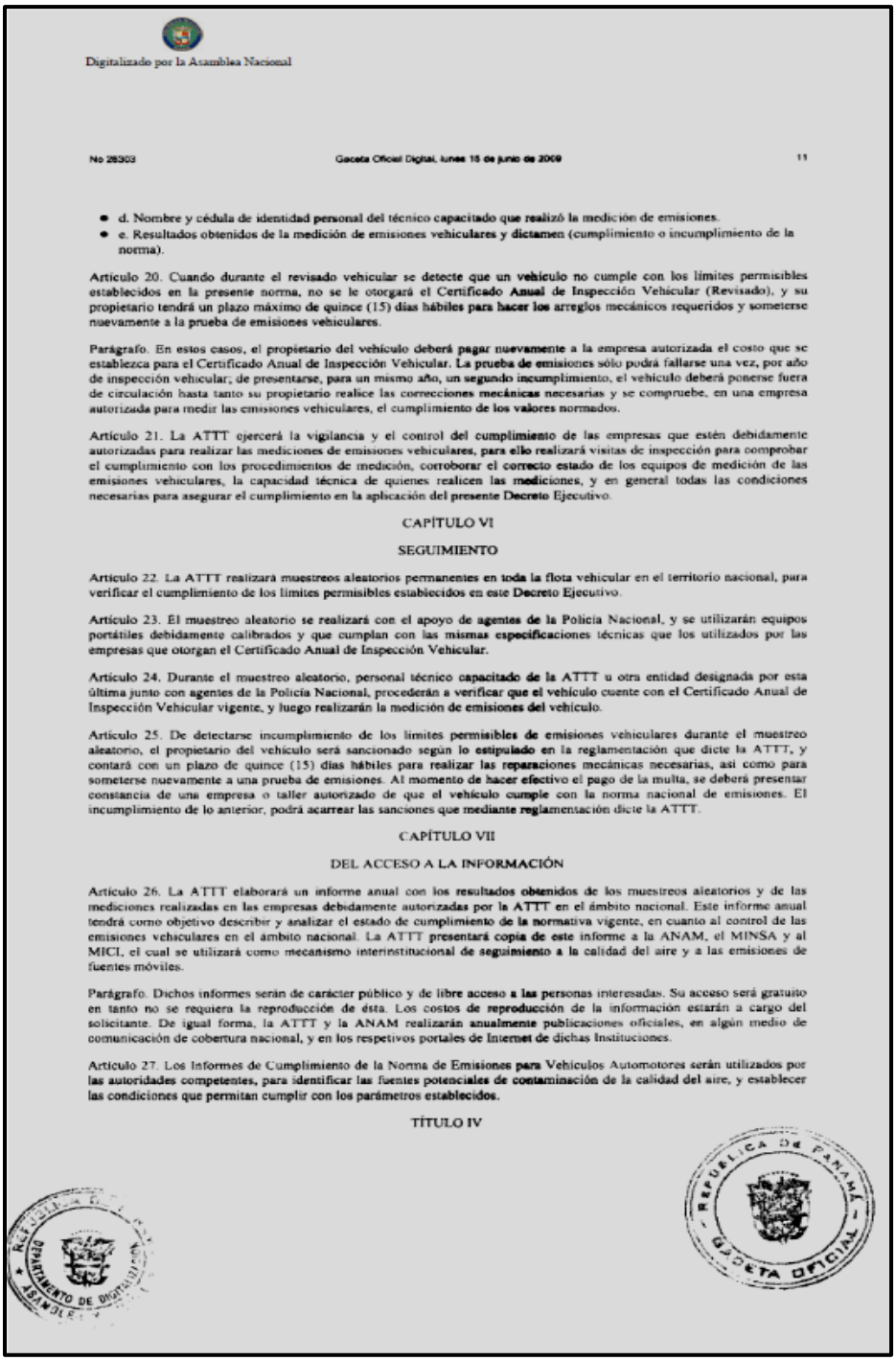
REGISTRO Y EVALUACIÓN DE DATOS

Artículo 18. Las empresas que estén debidamente autorizadas por la ATTT, y que realicen las mediciones de las emisiones vehiculares están en la obligación de conservar y mantener actualizado un registro de las mediciones realizadas a los vehículos automotores, que incluya los contaminantes regulados por esta normativa. Este registro estará a disposición de la ATTT, o la entidad que ésta designe, cuando así lo requieran y será remitido diariamente a la ATTT en los formatos que se establecerán por medio de Resolución Administrativa.

Artículo 19. El registro de mediciones vehiculares deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- a. Nombre de la empresa autorizada que realiza la medición de emisiones vehiculares y número de autorización.
- b. Fecha en que se realizó la medición de emisiones vehiculares.
- c. Datos del vehículo medido: matrícula, modelo, año y combustible utilizado.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

- d. Nombre y cédula de identidad personal del técnico capacitado que realizó la medición de emisiones.
- e. Resultados obtenidos de la medición de emisiones vehiculares y dictamen (cumplimiento o incumplimiento de la norma).

Artículo 20. Cuando durante el revisado vehicular se detecte que un vehículo no cumple con los límites permisibles establecidos en la presente norma, no se le otorgará el Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado), y su propietario tendrá un plazo máximo de quince (15) días hábiles para hacer los arreglos mecánicos requeridos y someterse nuevamente a la prueba de emisiones vehiculares.

Parágrafo. En estos casos, el propietario del vehículo deberá pagar nuevamente a la empresa autorizada el costo que se establezca para el Certificado Anual de Inspección Vehicular. La prueba de emisiones sólo podrá fallarse una vez, por año de inspección vehicular; de presentarse, para un mismo año, un segundo incumplimiento, el vehículo deberá ponerse fuera de circulación hasta tanto su propietario realice las correcciones mecánicas necesarias y se compruebe, en una empresa autorizada para medir las emisiones vehiculares, el cumplimiento de los valores normados.

Artículo 21. La ATTT ejercerá la vigilancia y el control del cumplimiento de las empresas que estén debidamente autorizadas para realizar las mediciones de emisiones vehiculares, para ello realizará visitas de inspección para comprobar el cumplimiento con los procedimientos de medición, corroborar el correcto estado de los equipos de medición de las emisiones vehiculares, la capacidad técnica de quienes realicen las mediciones, y en general todas las condiciones necesarias para asegurar el cumplimiento en la aplicación del presente Decreto Ejecutivo.

CAPÍTULO VI

SEGUIMIENTO

Artículo 22. La ATTT realizará muestreos aleatorios permanentes en toda la flota vehicular en el territorio nacional, para verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos en este Decreto Ejecutivo.

Artículo 23. El muestreo aleatorio se realizará con el apoyo de agentes de la Policía Nacional, y se utilizarán equipos portátiles debidamente calibrados y que cumplan con las mismas especificaciones técnicas que los utilizados por las empresas que otorgan el Certificado Anual de Inspección Vehicular.

Artículo 24. Durante el muestreo aleatorio, personal técnico capacitado de la ATTT u otra entidad designada por esta última junto con agentes de la Policía Nacional, procederán a verificar que el vehículo cuente con el Certificado Anual de Inspección Vehicular vigente, y luego realizarán la medición de emisiones del vehículo.

Artículo 25. De detectarse incumplimiento de los límites permisibles de emisiones vehiculares durante el muestreo aleatorio, el propietario del vehículo será sancionado según lo estipulado en la reglamentación que dicte la ATTT, y contará con un plazo de quince (15) días hábiles para realizar las reparaciones mecánicas necesarias, así como para someterse nuevamente a una prueba de emisiones. Al momento de hacer efectivo el pago de la multa, se deberá presentar constancia de una empresa o taller autorizado de que el vehículo cumple con la norma nacional de emisiones. El incumplimiento de lo anterior, podrá acarrear las sanciones que mediante reglamentación dicte la ATTT.

CAPÍTULO VII

DEL ACCESO A LA INFORMACIÓN

Artículo 26. La ATTT elaborará un informe anual con los resultados obtenidos de los muestreos aleatorios y de las mediciones realizadas en las empresas debidamente autorizadas por la ATTT en el ámbito nacional. Este informe anual tendrá como objetivo describir y analizar el estado de cumplimiento de la normativa vigente, en cuanto al control de las emisiones vehiculares en el ámbito nacional. La ATTT presentará copia de este informe a la ANAM, el MINSA y al MICI, el cual se utilizará como mecanismo interinstitucional de seguimiento a la calidad del aire y a las emisiones de fuentes móviles.

Parágrafo. Dichos informes serán de carácter público y de libre acceso a las personas interesadas. Su acceso será gratuito en tanto no se requiera la reproducción de ésta. Los costos de reproducción de la información estarán a cargo del solicitante. De igual forma, la ATTT y la ANAM realizarán anualmente publicaciones oficiales, en algún medio de comunicación de cobertura nacional, y en los respetivos portales de Internet de dichas Instituciones.

Artículo 27. Los Informes de Cumplimiento de la Norma de Emisiones para Vehículos Automotores serán utilizados por las autoridades competentes, para identificar las fuentes potenciales de contaminación de la calidad del aire, y establecer las condiciones que permitan cumplir con los parámetros establecidos.

TÍTULO IV

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Digitalizado por la Asamblea Nacional

PROHIBICIONES, INFRACCIONES Y SANCIONES

CAPÍTULO I

PROHIBICIONES

Artículo 28. Se prohíbe:

1. La expedición del Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado) sin el estricto cumplimiento de los límites permisibles de emisiones vehiculares normados en este Decreto Ejecutivo.
2. La medición de las emisiones vehiculares en empresas que no estén debidamente autorizadas por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).
3. El uso de metodologías y procedimientos para la medición de emisiones vehiculares que no sean las especificadas en este Decreto Ejecutivo.

CAPÍTULO II

INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 29. Corresponderá a la ATTT, mediante reglamento, determinar las acciones u omisiones que tengan carácter de infracción y la aplicación de las sanciones correspondientes, por el incumplimiento de la presente norma.

TÍTULO V

DISPOSICIONES FINALES

CAPÍTULO I

COMBUSTIBLES

Artículo 30. El Ministerio de Comercio e Industrias (MICI) en coordinación con el Ministerio de Salud (MINSA) y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), revisarán oportunamente las normas de calidad de los combustibles para contribuir a disminuir la contaminación ambiental producto de las emisiones vehiculares.

CAPÍTULO II

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Artículo 31. A partir de la promulgación de este Decreto Ejecutivo, la ANAM, la ATTT, y el MINSA, tendrán un plazo de noventa (90) días hábiles para establecer mediante Resolución Administrativa, las especificaciones de los equipos de medición de emisiones vehiculares, los programas de computadoras que se utilizarán para el registro de la base de datos del revisado vehicular y los formatos para la presentación de los resultados de la revisión vehicular, establecidas en el Artículo 10 de este Decreto Ejecutivo; y para capacitar al personal de los talleres autorizados por la ATTT, encargados de realizar las mediciones de las emisiones vehiculares.

Artículo 32. Una vez transcurrido el plazo señalado en el Artículo 31, la ATTT tendrá un plazo de noventa (90) días hábiles para emitir el reglamento requerido para la aplicación de la presente norma y establecer las sanciones correspondientes a las infracciones descritas en el presente Decreto Ejecutivo.

Artículo 33. Se establece un plazo de doscientos cuarenta (240) días hábiles a partir de la promulgación de este Decreto Ejecutivo, para que la ANAM, la ATTT, y el MINSA, fomenten y sensibilicen a la población en general sobre el contenido de la norma.

Artículo 34. Las empresas autorizadas para otorgar el Certificado Anual de Inspección Vehicular deberán incorporar la revisión de las emisiones vehiculares como parte de dicho proceso en un plazo de ciento veinte (120) días hábiles luego de vencido el plazo de doscientos cuarenta (240) días hábiles establecido en el Artículo 33 de la presente norma.

Artículo 35. Una vez cumplido el plazo establecido en el artículo anterior para las empresas que otorgan el Certificado Anual de Inspección Vehicular, los vehículos que circulen por las vías públicas deberán cumplir con los límites permisibles establecidos en la presente norma cuando les corresponda someterse al Revisado Vehicular Anual.

CAPÍTULO III

REVISIÓN DE NORMAS

Artículo 36. De conformidad con lo dispuesto en la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998 y el Decreto Ejecutivo No. 58 de 16 de marzo de 2000, el presente Decreto Ejecutivo será revisado cada cinco (5) años.

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Digitalizado por la Asamblea Nacional

Artículo 37. El presente Decreto Ejecutivo deroga el numeral 5 del Artículo 21 del Decreto Ejecutivo No. 255 de 18 de diciembre de 1998, y cualquier otra norma que le sea contraria.

Artículo 38. El presente Decreto Ejecutivo entrará en vigencia a partir de su promulgación en Gaceta Oficial.

Fundamento Legal: Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, Ley No. 36 de 17 de mayo de 1996, Ley No. 34 de 28 de julio de 1999, y demás normas concordantes.

Dado en la ciudad de Panamá, a los tres (3) días del mes de junio de dos mil nueve (2009).

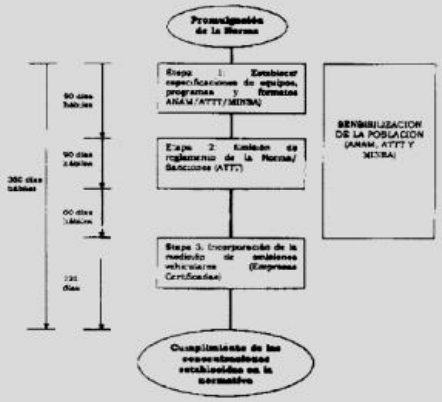
COMUNIQUESE Y CUMPLASE,

MARTÍN TORRIJOS ESPINO

Presidente de la República de Panamá

HÉCTOR E. ALEXANDER H.

Ministro de Economía y Finanzas



MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

DECRETO EJECUTIVO Nº 39

(De 3 de junio de 2009)

Por el cual se reglamenta la Ley Nº3 de 20 de mayo de 1985, que establece el Régimen de Intereses Preferenciales Hipotecarios, modificada por la Ley Nº29 de 2 de junio de 2008 y se deroga el Decreto Ejecutivo Nº58 de 8 de julio de 1985.

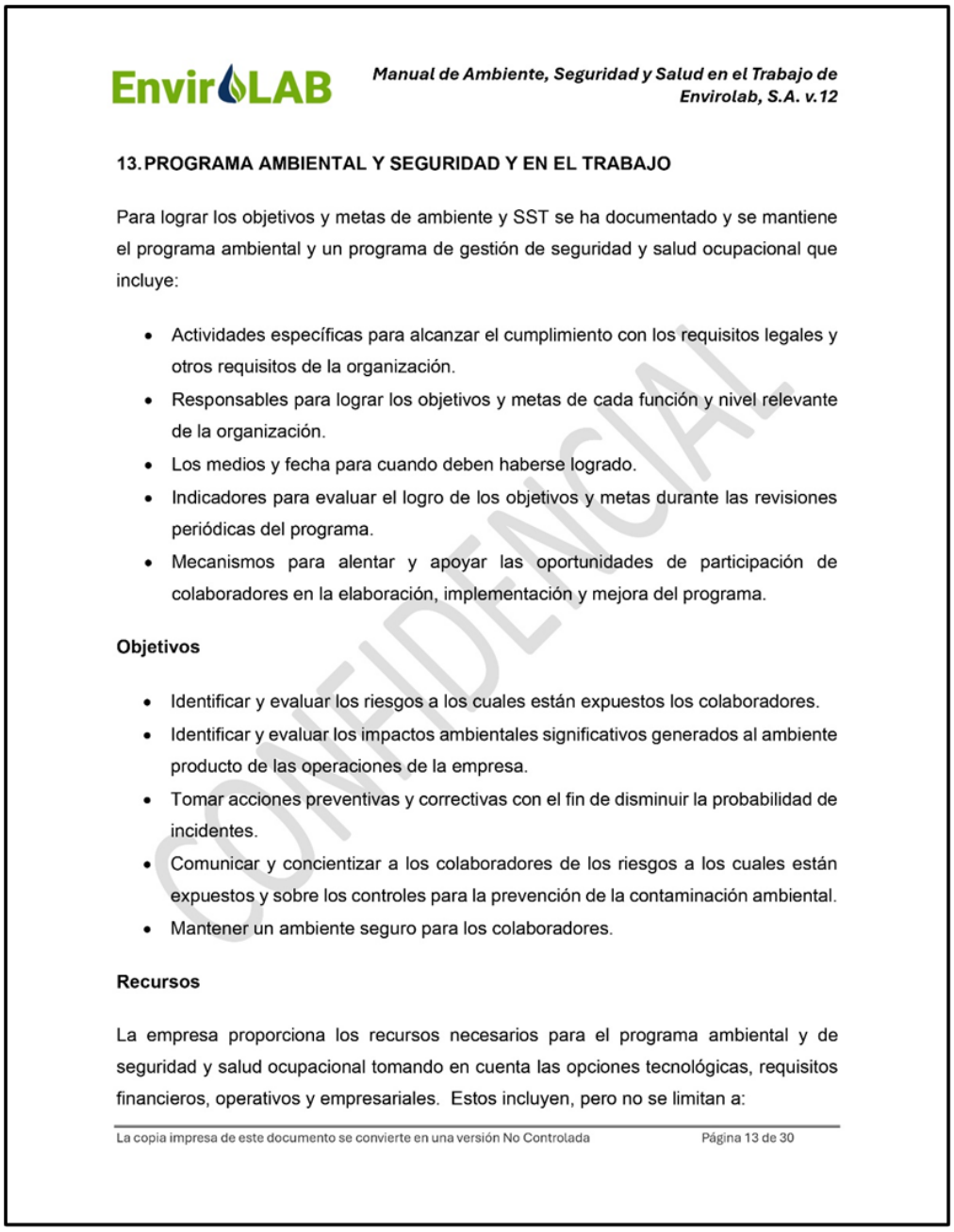
EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

En uso de sus facultades constitucionales y legales

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.3. Procedimiento de seguridad

6.3.1. DG-05 Manual de Ambiente. Seguridad y Salud en el Trabajo De Envirolab. S.A.[10]



EnvirLAB *Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo de Envirolab, S.A. v.12*

13. PROGRAMA AMBIENTAL Y SEGURIDAD Y EN EL TRABAJO

Para lograr los objetivos y metas de ambiente y SST se ha documentado y se mantiene el programa ambiental y un programa de gestión de seguridad y salud ocupacional que incluye:

- Actividades específicas para alcanzar el cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos de la organización.
- Responsables para lograr los objetivos y metas de cada función y nivel relevante de la organización.
- Los medios y fecha para cuando deben haberse logrado.
- Indicadores para evaluar el logro de los objetivos y metas durante las revisiones periódicas del programa.
- Mecanismos para alentar y apoyar las oportunidades de participación de colaboradores en la elaboración, implementación y mejora del programa.

Objetivos

- Identificar y evaluar los riesgos a los cuales están expuestos los colaboradores.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales significativos generados al ambiente producto de las operaciones de la empresa.
- Tomar acciones preventivas y correctivas con el fin de disminuir la probabilidad de incidentes.
- Comunicar y concientizar a los colaboradores de los riesgos a los cuales están expuestos y sobre los controles para la prevención de la contaminación ambiental.
- Mantener un ambiente seguro para los colaboradores.

Recursos

La empresa proporciona los recursos necesarios para el programa ambiental y de seguridad y salud ocupacional tomando en cuenta las opciones tecnológicas, requisitos financieros, operativos y empresariales. Estos incluyen, pero no se limitan a:

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada Página 13 de 30

CONFIDENCIAL

[10] Extracto del Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa Envirolab, S.A.

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

- Equipos y dispositivos de seguridad necesarios para controlar los peligros existentes.
- Equipos adecuados de medición para los ambientes de trabajo.
- Programas de vigilancia médica para los colaboradores expuestos a peligros laborales.
- Capacitación sobre ambiente, seguridad y salud ocupacional.
- Disposición de equipos para emergencias ambientales y ocupacionales.

CONFIDENCIAL

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S. A.. sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe****

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-019

Informe de Ensayo
Emisiones de Fuentes Fijas Significativas
Material Particulado y Gases

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Miraflores, Provincia de Panamá

FECHA: 21 y 22 de agosto de 2025
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NUMERO DE INFORME: 2025-002-A079
NUMERO DE PROPUESTA: 2023-A079-002 v.1
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza

Profesional de Higiene Ambiental
COLASEH

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Contenido

Resumen Ejecutivo 4
1. Introducción 7
2. Antecedentes 8
3. Objetivo 8
4. Procedimiento 8
4.1. Trabajo de Campo: 8
5. Actividad 12
5.1.1. Breve descripción 12
5.1.1.1. Datos generales de la empresa 12
5.1.1.2. Método de medición 12
5.1.2. Localización de los puntos de muestreo 13
5.1.2.1. Fecha de monitoreo y ubicación (coordenadas) 13
5.1.2.2. Ubicación de las mediciones 13
5.1.3. Informe de Campo 14
5.1.3.1. Valores obtenidos de la medición 14
5.1.3.2. Datos relevantes por fuente fija medida 14
5.1.3.3. Datos referentes al año de instalación de las fuentes 14
5.1.3.4. Datos técnicos del monitoreo isocinético 15
5.1.4. Análisis de los resultados 19
5.1.4.1. Resumen ejecutivo de los resultados obtenidos 19
5.1.4.2. Determinación de la carga contaminante 20
5.1.4.3. Comparaciones con resultados obtenidos en monitoreos previos 21
5.1.4.3.1. Gráficos de los resultados obtenidos en monitoreos previos 22
5.1.5. Conclusiones y recomendaciones 25
5.1.5.1. Conclusiones 25
5.1.5.2. Recomendaciones 26
5.1.6. Fotos y gráficos 27
5.1.6.1. Fotografías representativas de las mediciones 27
5.1.6.2. Gráficos de los resultados obtenidos 29
6. ANEXOS 34
6.1. Resultados de laboratorio 35
6.1.1. Resultado de los valores ponderados para emisiones 35
6.1.2. Participantes del Estudio 38
6.1.3. Certificados de calibración 39
6.1.4. Equipos utilizados 48

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.5. Glosario de fórmulas 51
6.1.6 Datos y Términos Utilizados en la Determinación de la Carga Contaminante 53
6.1.7. Aplicación de los factores de emisión para las distintas configuraciones de equipo 56
6.1.8. Cadenas de custodia 57
6.2. Norma Nacional o Internacional aplicable 59
6.2.1 Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá 59
6.2.2. Norma Ambiental de Emisiones de Fuentes Fijas 2610-EAC-110 73
6.3. Procedimiento de seguridad 76
6.3.1. DG-05 Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo De Envirolab, S.A. 76

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Resumen Ejecutivo[1]

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), para cumplir con sus reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales, ha puesto en ejecución el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera.

Se monitorearon dos (2) chimeneas identificadas como: Motor #9 y Motor #10.

Las mediciones ambientales fueron realizadas los días 21 y 22 de agosto del presente año, en la Planta Termoeléctrica de Miraflores (PTM).

Se realizaron las mediciones de Óxido de Nitrógeno (NOx), Dióxido de Azufre (SO_2) y Partículas totales en suspensión (PTS). Las mediciones antes descritas fueron monitoreadas bajo la metodología establecida por la Environmental Protection Agency:
EPA Método No. 1: Determinación de la ubicación de la medición y puntos de muestreo.
EPA Método No. 2: Determinación de la velocidad del gas de la chimenea y la tasa del flujo volumétrico.
EPA Método No. 3: Determinación del exceso de aire y peso molecular del gas seco.
EPA Método No. 4: Determinación de la humedad en los gases de la chimenea.
EPA Método No. 5: Determinación de las emisiones de material particulado en la fuente de la chimenea.
EPA Método No. 6: Determinación de las emisiones de SO_2 en la fuente de la chimenea.
EPA Método No. 7: Determinación de las emisiones de NOx en la fuente de la chimenea

Se utilizó el equipo ECOM para el cálculo de los porcentajes de CO, CO_2 y O_2.

Los resultados detallados de las mediciones ambientales se encuentran en la sección V.1 denominada "Trabajo de campo" del presente informe.

Se utilizó como norma de referencia, la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) 2610-EAC-110 y Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá, que establece los siguientes límites:

Norma 2610-EAC-110			**Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2009**		
PTS[2]	**NOx**	**SOx**	**PTS**	**NOx**	**SOx**
100 mg/Nm^3	2,000 mg/Nm^3	2,000 mg/Nm^3	100 mg/Nm^3	2,000 mg/Nm^3	2,000 mg/Nm^3

[1] En el presente informe, el signo utilizado para separar la parte entera de la parte decimal es el punto (.) y el separador de miles es la coma (,)
[2] El límite aplicable de PM en plantas con capacidad menor de 50 MW es de 100 mg/Nm^3. Para rehabilitación de plantas existentes el límite de PM es de 100 mg/Nm^3. (Detalles de la norma en Anexos)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Resumen de los resultados de las mediciones

Norma 2610-EAC-110					
PTS (Con el precipitador electrostático)	**Comentario**	**NOx**	**Comentario**	**SO_2**	**Comentario**
43.63 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	1,261.53 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	722.81 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido

Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2009					
PTS (Con el precipitador electrostático)	**Comentario**	**NOx**	**Comentario**	**SO_2**	**Comentario**
43.63 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	1,261.53 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	722.81 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido

Carga Contaminante:
Según los cálculos realizados para la determinación de la carga contaminante en la fuente fija significativa monitoreada, se obtuvo un valor de 0.88 Ton/día, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá.
Nota: Esta carga contaminante se basa en una proyección y no en las horas de uso de los motores.

CO
Durante la medición de CO se obtuvo un total de 96.65 mg/N-m^3 emitido por los motores. Para este contaminante resultó una concentración total de 357.70 Ton/año emitido por los motores.

CO_2:
Durante las mediciones de CO_2 se obtuvo un total de 74,746.68 mg/N-m^3 para los motores. La Concentración total de CO_2 emitido es de 276,733.87 Ton/año por los motores.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Comparación de los valores del año 2008 al 2012 y del 2019 al 2025.

Motores **Concentración ponderada** (mg/Nm^3)												
Contaminante	**2008**[3]	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**[4]	**2019**[5]	**2020**[6]	**2021**[7]	**2022**[8]	**2023**[9]	**2024**[10]	**2025**
PTS	54.22	140.07	35.20	68.31	41.91	42.44	108.33	48.7	111.96	28.89	81.99	43.63
NOx	556.96	1,031.23	299.79	73.07	77.54	104.59	145.76	857.7	129.19	146.93	363.84	1,261.53
SO_2	888.89	1,226.07	271.16	261.14	398.15	310.41	708.52	241.8	336.98	158.75	1,009.76	722.81

[3] Solo se contemplaron monitoreos a Motores #7 y #8, durante el año 2008. (Datos obtenidos).
[4] Solo se contemplaron monitoreos a Motores #6, #7 y #8, durante el año 2012.
[5] Solo se contempló monitoreo a Motores #6, #7, #8, #9 y #10, durante el año 2019
[6] Solo se contempló monitoreos a Motores #9 y #10 durante el año 2020.
[7] Solo se contempló monitoreo al Motor #9.
[8] Solo se contempló monitoreo al Motor #9 y 10, con el **precipitador electrostático**.
[9] Solo se contempló monitoreo al Motor #10, con el **precipitador electrostático**.
[10] Solo se contempló monitoreos a los Motores #9 y #10 durante el año 2024, con el **precipitador electrostático**.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

1. **Introducción**

La contaminación atmosférica es la presencia en la atmósfera de sustancias en una cantidad que implique molestias o riesgo para la salud de las personas y los demás seres vivos, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) la contaminación atmosférica constituye un riesgo medioambiental para la salud y se estima que causa alrededor de dos millones de muertes prematuras al año en todo el mundo.

La exposición a los contaminantes atmosféricos está fuera del control de los individuos y exige la actuación de las autoridades a escala nacional, regional e incluso internacional. Por lo antes expuesto, las empresas responsables con el medio ambiente elaboran sus planes anuales para monitorear las concentraciones y establecer los controles pertinentes.

Dentro de la norma nacional se encuentra el Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá y la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) incluye además la norma de referencia 2610-EAC-110.

El Decreto Ejecutivo tiene por objeto establecer los límites máximos permisibles de emisiones al aire producidas por fuentes fijas con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales, y la calidad del ambiente, de la contaminación atmosférica, de igual forma la norma de referencia 2610-EAC-110 tiene como objeto, establecer los límites máximos permisibles de emisión para fuentes fijas así como los lineamientos para su aplicación, con el fin de proteger la salud de la población y el ambiente en general.

Las chimeneas monitoreadas se clasifican como fuentes fijas significativas, definidas según el Decreto 5, como “Fuente fija de combustión cuya potencia calorífica sea igual o mayor a tres millones de vatios (3 x 106 W) o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10 x 106 BTU/h)” y se utilizaron los métodos de muestreo Isocinético, que permite mediante mediciones transversales de velocidad utilizando el tubo pitot para determinar diferencias de presión entre la presión dinámica y estática, determinar los caudales de gases y permite recoger el material particulado en un tren de muestreo.

Este informe presenta los resultados de análisis para los parámetros medidos tales como: Material Particulado (MP), con la comparación con las normas establecidas, todas estas referenciadas al 15% de oxígeno; adicional se presenta el cálculo de la carga contaminante para definir el plazo de adecuación, además incluye la descripción de la metodología, actividades, trabajo de campo y anexos.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

2. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), para cumplir con sus reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales, ha puesto en ejecución el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera. Este programa tiene dos fases: la primera consiste en establecer una línea base de calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP y la segunda se enmarca en el monitoreo para la oportuna toma de decisiones.

Bajo este programa, la ACP monitorea las emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas en áreas bajo su responsabilidad operativa.

En esta ocasión la Empresa encargada de realizar las mediciones de las fuentes fijas es Envirolab, S.A.

3. Objetivo

Realizar las mediciones de las emisiones provenientes de dos (2) chimeneas de la Planta Termoeléctrica de Miraflores, así como el análisis de las mismas para determinar los elementos contaminantes y los niveles de contaminación de acuerdo a lo establecido en las normas nacionales y de la ACP.

4. Procedimiento

Breve resumen del procedimiento:

Las mediciones de las emisiones por chimeneas se hacen de acuerdo al método de muestreo isocinético para los métodos EPA del 1 al 5. El principio del muestreo es determinar la masa de contaminante por unidad de tiempo que se emite por el ducto a la atmósfera. Se requiere medir la concentración del contaminante como la masa por unidad de volumen en los gases de salida, y por otra parte el caudal de los gases en la chimenea o ducto, este caudal se expresa como volumen de gas que sale en la unidad de tiempo. La emisión es el producto de la concentración y el caudal corregido con frecuencia a condiciones estándar de presión y temperatura.

4.1. Trabajo de Campo:

Método 1 Ubicación de la medición y puntos de muestreo.

Este método se aplica cuando las trayectorias de las partículas en movimiento están definidas, conservando un régimen, en lo posible, laminar en la chimenea.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Para desarrollar el método, primero se define la distancia, en número de diámetros, antes y después del punto de medición (este punto ya había sido correctamente fijado por la empresa). Con esta información se usa el gráfico para determinar el número de puntos de muestreos.

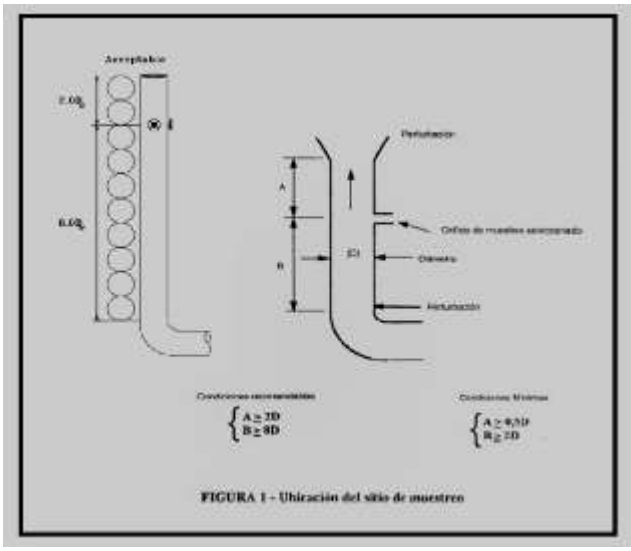


FIGURA 1 - Ubicación del sitio de muestreo

De acuerdo a las regulaciones de Estados Unidos, la localización del sitio de muestreo de los gases de salida debe estar a una distancia mínima de ocho diámetros de cualquier perturbación y al menos dos (2) diámetros antes de cualquier otra perturbación, ver figura 1.

El objetivo es realizar una medición representativa de la concentración de las substancias contaminantes en los gases de salida y el flujo volumétrico total de una fuente estacionaria, para cumplir con este requisito se selecciona el sitio de muestreo.

Número de puntos en chimeneas circulares y rectangulares: Se determina siguiendo la figura 2 mostrada a continuación; en donde la distancia "A" corresponde a la división de la distancia del puerto de medición a la última turbulencia corriente arriba entre el diámetro interno de la chimenea. La distancia "B" se obtiene dividiendo la distancia del puerto de medición hasta la siguiente turbulencia corriente abajo.

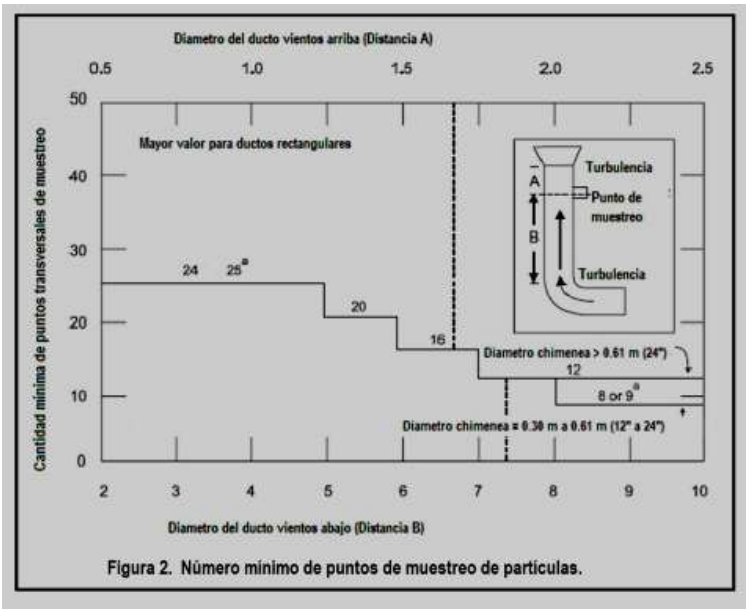


Figura 2. Número mínimo de puntos de muestreo de partículas.

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Método 2: Determinación de la velocidad del gas de la chimenea y la tasa del flujo volumétrico

La velocidad y el caudal del gas en la chimenea se determinan a través de la densidad del gas y de la medición de la presión de velocidad promedio (presión dinámica) con un tubo pitot tipo S. Para lograr esto, se realizan mediciones de presión dinámica, estática y de temperatura en cada uno de los puntos seleccionados para promediarlos.
La cabeza de velocidad en cada punto es proporcional a la raíz cuadrada de la diferencia de presiones.
Se debe considerar:

1. Verificación del cumplimiento del método 1
2. Inspección del tubo pitot para que el extremo de la termocupla y el centroide del tubo pitot se encuentren alineados
3. Realización de prueba de fuga
4. Señalización en la sonda de los puntos de muestreo encontrados en el método 1.
5. Realización del muestreo punto a punto

Método 3 Determinación del exceso de aire y peso molecular del gas seco

El método de referencia consiste en tomar una muestra de los gases que circulan por la chimenea, succionándolos con una bomba que los hace pasar a través de un filtro para retener las partículas y por unos burbujeadores, que se encuentran en un baño de hielo, para condensar la humedad. De acuerdo con el volumen de gases muestreado y el volumen de agua recolectada se determina el porcentaje de humedad de los gases.

Se utiliza un analizador de gases para determinación de contenido de dióxido de carbono, oxígeno y monóxido de carbono en los gases de escape.

Método 4 Determinación de la humedad en los gases de la chimenea.

El peso molecular seco de un efluente gaseoso de combustión se determina con base en los valores de concentración para la corriente de los componentes diferente al agua presente.

Para la determinación de la masa molar se deben realizar mediciones de los gases de combustión con el instrumento de lectura directa con sensores electroquímicos (Monóxido de carbono, dióxido de carbono y nitrógeno). Una vez realizado el análisis de los gases de combustión, se determina la masa molar del gas seco en la chimenea a partir del porcentaje molar de los gases de combustión.

Método 5 Determinación de las emisiones de material particulado en la fuente emisora

El material particulado es extraído isocinéticamente por medio del muestreador, es decir a la misma velocidad de los gases en la chimenea y recogido en un filtro.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

La masa de partículas incluye cualquier material que se haya depositado en el trayecto entre la boquilla y el filtro colector.
La preparación del muestreo incluye algunos pasos relevantes como:

1. Pesar silica gel
2. Pesar el papel de filtro
3. Limpiar la sonda y parte frontal del soporte del filtro
4. Ensamble del equipo
5. Ensamble del tren del tren de muestreo
6. Toma de presión barométrica local y temperatura ambiente
7. Realización del método 1 y 3
8. Cálculo del estimativo del porcentaje de humedad
9. Realización del método 2
10. Selección de la boquilla más adecuada
11. Selección del tiempo de muestreo
12. Calentamiento de la sonda y caja caliente
13. Colocación de hielo en la caja fría
14. Realización del muestreo

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5. Actividad

5.1.1. Breve descripción	
5.1.1.1. Datos generales de la empresa	
Empresa	Autoridad del Canal de Panamá
Localización	Miraflores, Provincia de Panamá
Descripción General	Generación de energía eléctrica
País	Panamá
Contraparte técnica por empresa	Lumir Calvo

5.1.1.2. Método de medición	
Norma aplicable	-Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá. -Norma Ambiental de emisiones de fuentes fijas (2610-EAC-110).
Método	Se midieron las emisiones de las chimeneas de la planta de producción de energía eléctrica. Para efectuar las mediciones, fueron utilizados los siguientes métodos de la Environmental Protection Agency: EPA Método No. 1: *Determinación de la ubicación de la medición y puntos de muestreo*. EPA Método No. 2: *Determinación de la velocidad del gas de la chimenea y la tasa del flujo volumétrico.* EPA Método No. 3: *Determinación del exceso de aire y peso molecular del gas seco.* EPA Método No. 4: *Determinación de la humedad en los gases de la chimenea.* EPA Método No. 5: *Determinación de las emisiones de material particulado en la fuente de la chimenea.* EPA Método No. 6: *Determinación de las emisiones de SO_2 en la fuente de la chimenea.* EPA Método No. 7: *Determinación de las emisiones de NO_x en la fuente de la chimenea* Se utilizó el equipo ECOM para el cálculo de los porcentajes de CO, CO_2 y O_2 este equipo fue programado para la medición de emisiones de fuentes fijas según el tipo de combustible, el muestreo se realizó en la sección de la chimenea recomendada por el método EPA 003. Para el monitoreo del material particulado se utilizó el método gravimétrico establecido por la metodología de la EPA.
Instrumentos utilizados	1. ECOM modelo EN3F con número de serie 4397. 2. Bacharach modelo PCA400 con número de serie 22033080. 3. APEX con número de serie 13077035.
Vigencia de calibración	Ver anexo 6.1.3
Descripción de los ajustes de campo	N/A
Incertidumbre	± 3 mg/m^3
Límites máximos	**Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá.** SO_X – 2,000 mg/Nm^3 NO_x – 2,000 mg/Nm^3 (valor establecido para generadores) Material Particulado – 100 mg/Nm^3
	Norma Ambiental de emisiones de fuentes fijas (2610-EAC-110). SO_X – 2,000 mg/Nm^3 NO_x – 2,000 mg/Nm^3 (valor establecido para generadores) Material Particulado – 100 mg/Nm^3
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-29 Fuentes fijas significativas PT-19 Fuentes fijas no significativas

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.2. Localización de los puntos de muestreo		
5.1.2.1. Fecha de monitoreo y ubicación (coordenadas)		
Identificación de la fuente	**Coordenadas UTM (WGS 84)**	**Fecha de realización del método**
	Zona: 17 P	**Método 5**
Motor #9	655063 m E 995349 m N	2025-08-21
Motor #10	655068 m E 995359 m N	2025-08-22

5.1.2.2. Ubicación de las mediciones

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.3. Informe de Campo

5.1.3.1. Valores obtenidos de la medición

Con el precipitador electrostático

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario de la medición	Tipo de combustible	O_2 (%)	CO (mg/N-m^3)	CO_2 (%)	Eficiencia (%)	Exceso de aire (λ)	Pérdidas (%)	T_{aire} (ºC)	T_{gas} (ºC)
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	Bunker	13.5	91.60	5.1	76.5	1.9	23.5	32.3	282.2
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.		13.9	101.58	5.0	75.1	2.0	24.9	30.6	281.1

5.1.3.2. Datos relevantes por fuente fija medida

Identificación de la fuente	Observaciones
Motor #9	Poder calórico de combustible residual fósil
Motor #10	Contenido de azufre fue de **1.75 %**

PROCEDENCIA	Net Specific Energy			
	MJ/Kg	Btu/lb	Btu/gal	Btu/bbl
8 agosto 2023	40.7	17,505.23	140,437.73	5,898,384.68

5.1.3.3. Datos referentes al año de instalación de las fuentes

Identificación de la fuente	Año de instalación de la fuente
Motor #9	Posterior al año 2000
Motor #10	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.3.4. Datos técnicos del monitoreo isocinético

Motor #9
Con el precipitador electrostático 38 MW

MÉTODO 1

EMPRESA	ACP				FECHA	2025-08-21	
FORMA DE LA CHIMENEA:		CIRCULAR	X	RECTANGULAR		IDENTIFICACIÓN	M9
CIRCULAR (MTS.):		DIÁMETRO	2.74				
NÚMERO DE MUESTREOS	12	NÚMERO DE TRAVESÍAS	1				
# DE PTOS/TRAVESÍA	12	1					
TIEMPO DE MUESTREO POR PUNTO	5	MINUTOS	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	757.00			

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

LONGITUD DEL NIPLE (CM): 26

DISTANCIA DESDE LA PARED DE LA CHIMENEA HASTA EL PUNTO DE LA TOMA DE MUESTRA

pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia
1	2.1	31.75	7	64.4	202.45
2	6.7	44.35	8	75.0	231.5
3	11.8	58.33	9	82.3	251,50
4	17.7	74.49	10	88.2	267.66
5	25.0	94.50	11	93.3	281.64
6	35.6	123.54	12	97.9	294.24

MÉTODO 2: DET. DE LA Ve. DEL GAS EN CHIMENEA Y EL CAUDAL

PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH2O)	√ΔP (mmH2O)	Tm (°C)	PE (mmH2O)
1	220.00	11.20	3.35	31.00	7.20
2	288.00	15.80	3.97	31.00	11.80
3	309.00	17.60	4.20	31.00	13.20
4	311.00	18.80	4.34	31.00	14.40
5	311.00	19.40	4.40	31.00	15.00
6	311.00	19.20	4.38	31.00	14.60
7	312.00	19.20	4.38	31.00	14.20
8	312.00	19.00	4.36	31.00	13.80
9	311.00	18.60	4.31	31.00	13.00
10	311.00	18.00	4.24	31.00	12.80
11	310.00	16.40	4.05	31.00	11.20
12	300.00	14.80	3.85	31.00	7.6
PROM.	300.50	17.33	4.15	31.00	12.40

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

MÉT. 3: ANALISIS DE GASES DE COMBUSTION Y PM GAS SECO

CO2 (%)	O2 (%)	CO (%)	N2 (%)	TEMP. °C AMBIENTE	TEMP. °C GASES DE CHIMENEA	% DE HUMEDAD COMBUSTIBLE
5.08	13.94	0.0105	80.97	30.6	281.1	2.21

MÉT. 4: DET. DE CONT. DE HUMEDAD. EN LOS GASES DE LA CHIM.

SOLUCION	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	ΔW (gr)	Total de agua colectada	Vol. (std)	% de humedad
NORMAL	596.4	597.3	0.9			
VACIO	515.9	522.6	6.7			
PEROXIDO 1	698.2	703.4	5.2	**18.5**	**0.02471**	**2.21**
PEROXIDO 1	680.0	685.7	5.7			
SILICA GEL	674.7	679.6	4.9			

MÉT.5: DET. DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

I.D. FILTRO	W inicial (mg)	W final (mg)	ΔW (mg)	VOLUMEN (N-m^3)	CONCENTRACIÓN (mg/N-m^3)
25-GF-ENV-19	355.54	418.50	62.96	1.148	54.82

DATOS DE CAMPO METODO 5

PTO	TIEMPO ACUM.	Ts (°C)	Tm (°C)	VOL LEIDO	ΔP (mmH2O)	ΔH (mmH2O)	PE (mmH2O)	VOL. Instrumen. (m3)	Vm std	Vs m/seg	% ISOC.
1	5	225	31	40806	11.8	27.173	7.0	0.0854	0.081	15.167	98.102
2	10	300	31	40899	16.2	37.305	11.2	0.0932	0.089	19.062	98.111
3	15	310	31	40993	16.4	37.765	13.6	0.0944	0.090	19.345	99.629
4	20	311	31	41088	17.2	39.608	14.2	0.0952	0.090	19.829	98.21
5	25	311	31	41188	18.8	43.292	14.8	0.0992	0.094	20.73	97.92
6	30	314	31	41289	19.2	44.213	17.0	0.1016	0.097	21.004	99.503
7	35	317	31	41390	19.4	44.674	16.8	0.1006	0.096	21.166	98.269
8	40	318	31	41489	19.0	43.753	16.0	0.0996	0.095	20.965	98.385
9	45	318	31	41588	18.6	42.832	15.06	0.0982	0.093	20.743	98.031
10	50	315	31	41685	18.2	41.91	14.2	0.0978	0.093	20.467	98.439
11	55	315	31	41780	17.0	39.147	12.0	0.0944	0.090	19.78	98.287
12	60	300	31	41869	14.2	32.699	7.6	0.0888	0.084	17.846	99.801
PROMEDIO		305	31	….	23.4	39.531	13.33	1.1484	1.091	19.675	98.557

Caudal calculado: 116.01 m^3/seg

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Motor #10
Con el precipitador electrostático **38 MW**

MÉTODO 1

EMPRESA	ACP				FECHA	2025-08-22	
FORMA DE LA CHIMENEA:		CIRCULAR	X	RECTANGULAR		IDENTIFICACIÓN	M10
CIRCULAR (MTS.):		DIÁMETRO	2,74				
NÚMERO DE MUESTREOS	12	NÚMERO DE TRAVESÍAS	1				
# DE PTOS/TRAVESÍA	12	1					
TIEMPO DE MUESTREO POR PUNTO	5	MINUTOS	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	757,00			

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

LONGITUD DEL NIPLE (CM): 26

DISTANCIA DESDE LA PARED DE LA CHIMENEA HASTA EL PUNTO DE LA TOMA DE MUESTRA

pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia
1	2.1	31.75	7	64.40	202.45
2	6.7	44.35	8	75.00	231.50
3	11.8	58.33	9	82.30	251.50
4	17.7	74.49	10	88.20	267.66
5	25.0	94.50	11	93.30	281.64
6	35.6	123.54	12	97.90	294.24

MÉTODO 2: DET. DE LA Ve. DEL GAS EN CHIMENEA Y EL CAUDAL

PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH2O)	√ΔP (mmH2O)	Tm (°C)	PE (mmH2O)
1	192.00	11.60	3.41	31.00	7.60
2	210.00	13.80	3.71	31.00	11.20
3	236.00	17.60	4.20	31.00	13.00
4	249.00	20.20	4.49	31.00	13.40
5	254.00	21.80	4v67	31.00	14.80
6	256.00	22.40	4.73	31.00	15.00
7	259.00	21.80	4.67	31.00	14.80
8	262.00	21.80	4.67	31.00	14.60
9	264.00	21.20	4.60	31.00	14.00
10	264.00	20.40	4.52	32.00	13.60
11	262.00	17.20	4.15	32.00	12.20
12	255.00	15.40	3.92	32.00	7.4
PROM.	246.92	18.77	4.31	31.25	12.63

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

MÉT. 3: ANALISIS DE GASES DE COMBUSTION Y PM GAS SECO

CO2 (%)	O2 (%)	CO (%)	N2 (%)	TEMP. °C AMBIENTE	TEMP. °C GASES DE CHIMENEA	% DE HUMEDAD COMBUSTIBLE
5.13	13.57	0.01	81.29	32.3	282.2	4.44

MÉT. 4: DET. DE CONT. DE HUMEDAD. EN LOS GASES DE LA CHIM.

SOLUCION	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	ΔW (gr)	Total de agua colectada	Vol. (std)	% de humedad
NORMAL	594.6	579.5	-15.1	**42.2**	**0.05636**	**4.44**
VACIO	512.4	529.9	17.5			
PEROXIDO 1	701.5	717.3	15.8			
PEROXIDO 1	678.2	702.2	24.0			
SILICA GEL	673.1	692.4	19.3			

MÉT.5: DET. DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

I.D. FILTRO	W inicial (mg)	W final (mg)	ΔW (mg)	VOLUMEN ($N\text{-}m^3$)	CONCENTRACIÓN ($mg/N\text{-}m^3$)
25-GF-ENV-20	354.79	425.60	70.81	1.289	54.92

DATOS DE CAMPO METODO 5

PTO	TIEMPO ACUM.	Ts (°C)	Tm (°C)	VOL LEIDO	ΔP (mmH2O)	ΔH (mmH2O)	PE (mmH2O)	VOL. Instrumen. (m3)	Vm std	Vs m/seg	% ISOC.
1	5	195	32	41963	12.0	29.386	7.6	0.0908	0.086	14.894	101.84
2	10	213	32	42069	16.8	41.14	11.6	0.1054	0.100	17.958	101.92
3	15	236	33	42177	18.6	45.548	14.0	0.1088	0.103	19.337	102.04
4	20	277	34	42290	21.4	52.405	15.2	0.113	0.106	21.561	102.44
5	25	289	34	42403	21.6	52.894	15.4	0.1124	0.106	21.896	102.53
6	30	288	34	42516	21.6	52.894	15.4	0.1128	0.106	21.877	102.8
7	35	288	35	42624	20.4	49.956	15.0	0.1088	0.102	21.26	101.67
8	40	285	35	42737	21.4	52.405	15.2	0.1124	0.106	21.717	102.3
9	45	285	36	42847	20.6	50.445	14.0	0.1106	0.104	21.307	102.25
10	50	284	36	42954	19.4	47.507	13.8	0.1068	0.100	20.659	101.62
11	55	280	37	43058	18.0	44.079	12.0	0.1042	0.097	19.828	102.2
12	60	275	37	43162	17.6	43.099	11.4	0.1034	0.096	19.517	102.09
PROMEDIO		266	34.6	….	23.4	46.813	13.38	1.2894	1.212	20.151	102.14

Caudal calculado: 118.8 m^3/seg

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.4. Análisis de los resultados

5.1.4.1. Resumen ejecutivo de los resultados obtenidos

Valores normalizados y referenciados al 15% de O_2				
Con el precipitador electrostático				
Identificación de la fuente	**Potencia de la fuente**	**Horario de la medición**	**PTS** ($mg/N\text{-}m^3$)	**Valor normado PTS** ($mg/N\text{-}m^3$)
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	43.86	100
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	46.41	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.4.2. Determinación de la carga contaminante

La ecuación para la estimación de la carga contaminante es:

$$CC = A \times FE \times (1 - EC/100)$$

Donde,
CC: Carga contaminante en toneladas por día.
A: Tasa productiva
FE: Factor de emisión de material particulado según la fuente fija de combustión que se está evaluando
EC: Eficiencia de control en porcentaje.

Dado que actualmente cuenta con controles de emisiones (filtros electrostáticos), la eficiencia de control es 0 (cero) y la fórmula estipulada por la normativa panameña se reduce a la siguiente expresión:

$$CC = A \times FE$$

El factor de emisiones, establecido por la EPA, para combustión interna y aceite reciclado, tiene una calificación de "U". En estos casos, si se cuenta con valores de una medición realizada, se recomienda utilizar estos valores como el factor de emisión "FE".

La Tasa Productiva se calcula de la siguiente manera:

$$A = QxT$$

Q= Caudal medido de la chimenea en N-m^3/seg
T = tiempo promedio de utilización por día en segundos[11].

Unidad	Caudal N-m^3/seg.	Tiempo Seg./día	Tasa Productiva N-m^3/día
Motor #9	116.01	43,200	5.01E+06
Motor #10	118.80		5.13E+06

En nuestro caso, los valores son como sigue:

Unidad	Tasa productiva N-m^3/día	Factor de emisión[12] mg/Nm^3	Carga contaminante[13] Ton/día
Motor #9	5.01E+06	43.86	0.21
Motor #10	5.13E+06	43.41	0.22
Suma de cada una de las cargas contaminantes			0.43

[11] [11]Observación: Los motores operan aproximadamente el 50% del tiempo durante todo el año.
[12] Con el precipitador electrostático.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.4.3. Comparaciones con resultados obtenidos en monitoreos previos

Comparación de los valores del año 2008 al 2012 y del 2019 al 2025.

Motores Concentración ponderada (mg/Nm^3)												
Contaminante	**2008**[14]	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**[15]	**2019**[16]	**2020**[17]	**2021**[18]	**2022**[19]	**2023**[20]	**2024**[21]	**2025**[22]
PTS	54.22	140.07	35.20	68.31	41.91	42.44	108.33	48.7	111.96	28.89	81.99	43.63
NOx	556.96	1,031.23	299.79	73.07	77.54	104.59	145.76	857.7	129.19	146.93	363.84	1,261.53
SO_2	888.89	1,226.07	271.16	261.14	398.15	310.41	708.52	241.8	336.98	158.75	1,009.76	722.81

[14] Solo se contemplaron monitoreos a Motores #7 y #8, durante el año 2008 (Datos obtenidos).
[15] Solo se contemplaron monitoreos a Motores #6, #7 y #8, durante el año 2012.
[16] Solo se contempló monitoreo a Motores #6, #7, #8, #9 y #10, durante el año 2019.
[17] Solo se contempló monitoreos a Motores #9 y #10 durante el año 2020.
[18] Solo se contempló monitoreo al Motor #9.
[19] Solo se contempló monitoreo al Motor #9 y 10, con el **precipitador electrostático**.
[20] Solo se contempló monitoreo al Motor #10, con el **precipitador electrostático**.
[21] Solo se contempló monitoreos a los Motores #9 y #10 durante el año 2024 con el **precipitador electrostático**.
[22] Solo se contempló monitoreos a los Motores #9 y #10 durante el año 2025 con el **precipitador electrostático**.

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.4.3.1. Gráficos de los resultados obtenidos en monitoreos previos

Gráfica 5.1.4.3.1.1. Emisión de material particulado, PTS (mg/N-m^3)

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 5.1.4.3.1.2. Emisión de Dióxido de Nitrógeno, NO2 (mg/N-m^3)

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 5.1.4.3.1.3. Emisión de Dióxido de Azufre, SO_2 (mg/N-m^3)

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.5. Conclusiones y recomendaciones

5.1.5.1. Conclusiones[23]

Interpretación de los resultados obtenidos[24]

Interpretación de los Resultados Obtenidos

SO_2:
El SO_2 resultó con un promedio general normalizado y referenciado de 722.81 mg/Nm^3 para el motor #9 y motor #10 que utilizan combustible bunker. Este valor es menor al límite máximo de 2,000 mg/ Nm^3, establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá; y de igual forma cumplen con los límites de la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) 2610-EAC-110.

Para este contaminante resultó una concentración total de 393.83 ton/año emitido por el motor.

NOx:
El NOx resultó con un promedio general normalizado y referenciado de 1,261.53 mg/Nm^3 para el motor #9 y motor #10 que utilizan combustible bunker. Este valor es menor al límite máximo de 2,000 mg/Nm^3, establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá; y de igual forma cumplen con los límites de la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) 2610-EAC-110.

Para este contaminante resultó una concentración total de 4,670.17 ton/año emitido por el motor.

CO
Para este contaminante resultó una concentración total de 357.70 ton/año emitido por el motor.

CO_2:
La Concentración total de CO_2 emitido es de 276,733.87 ton/año por el motor.

Con el precipitador electrostático

PTS:
Las partículas totales, resultaron con un valor promedio general normalizado y referenciado de 43.63 mg/Nm^3 para el motor #9 y motor #10 que utilizan combustible bunker. Este valor es menor al límite máximo de 100 mg/Nm^3, establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá; y de igual forma cumple con los límites de la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) 2610-EAC-110.

Nota: Todos los valores fueron expresados en base a 15,0% de O_2.

[23] Todos los valores fueron expresados en base a 15,0% de O_2

[24] Observación: Los motores operan aproximadamente el 50% del tiempo durante todo el año.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

5.1.5.2. Recomendaciones

1. Mantener el uso y verificaciones de los precipitadores electrostáticos para atrapar partículas mediante su ionización y de esta forma reducir las emisiones a la atmosfera.

2. Realizar la remoción de las partículas atrapadas en los precipitadores electrostáticos de tal forma que se evite su re-encauce en la corriente del gas.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

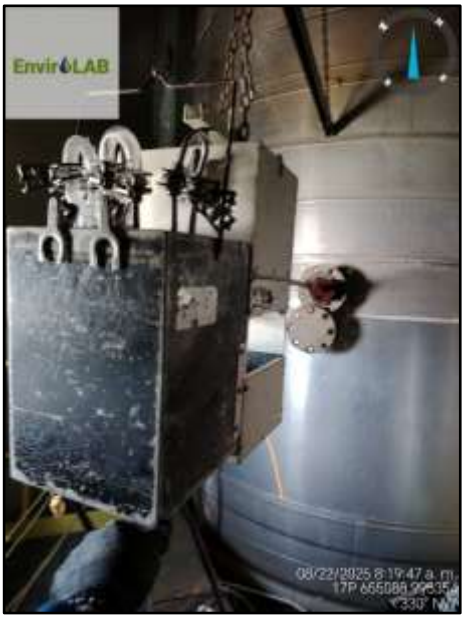
5.1.6. Fotos y gráficos

5.1.6.1. Fotografías representativas de las mediciones

Motor #9

25-GF-ENV-019
Con precipitador

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



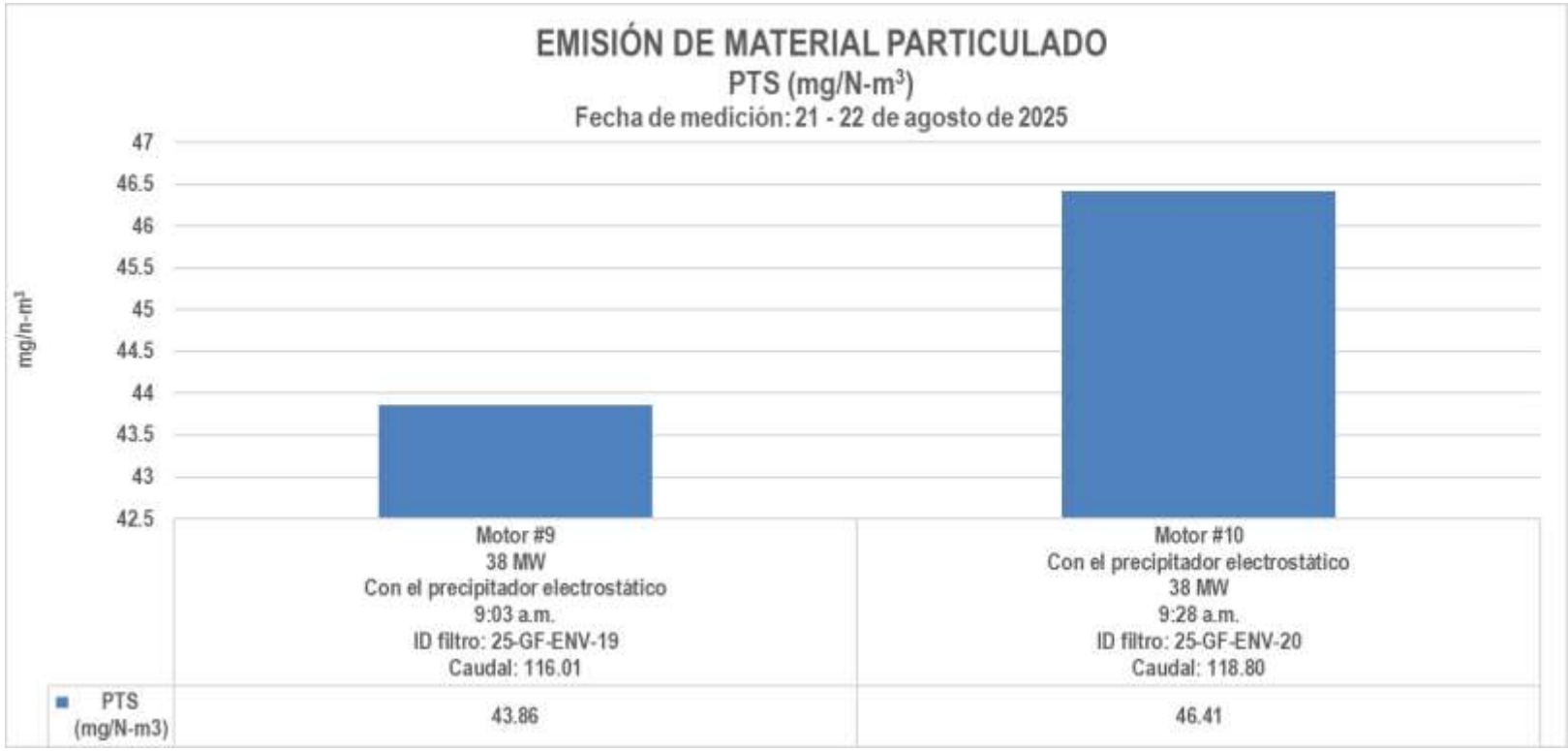
Motor #10

25-GF-ENV-020
Con precipitador

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

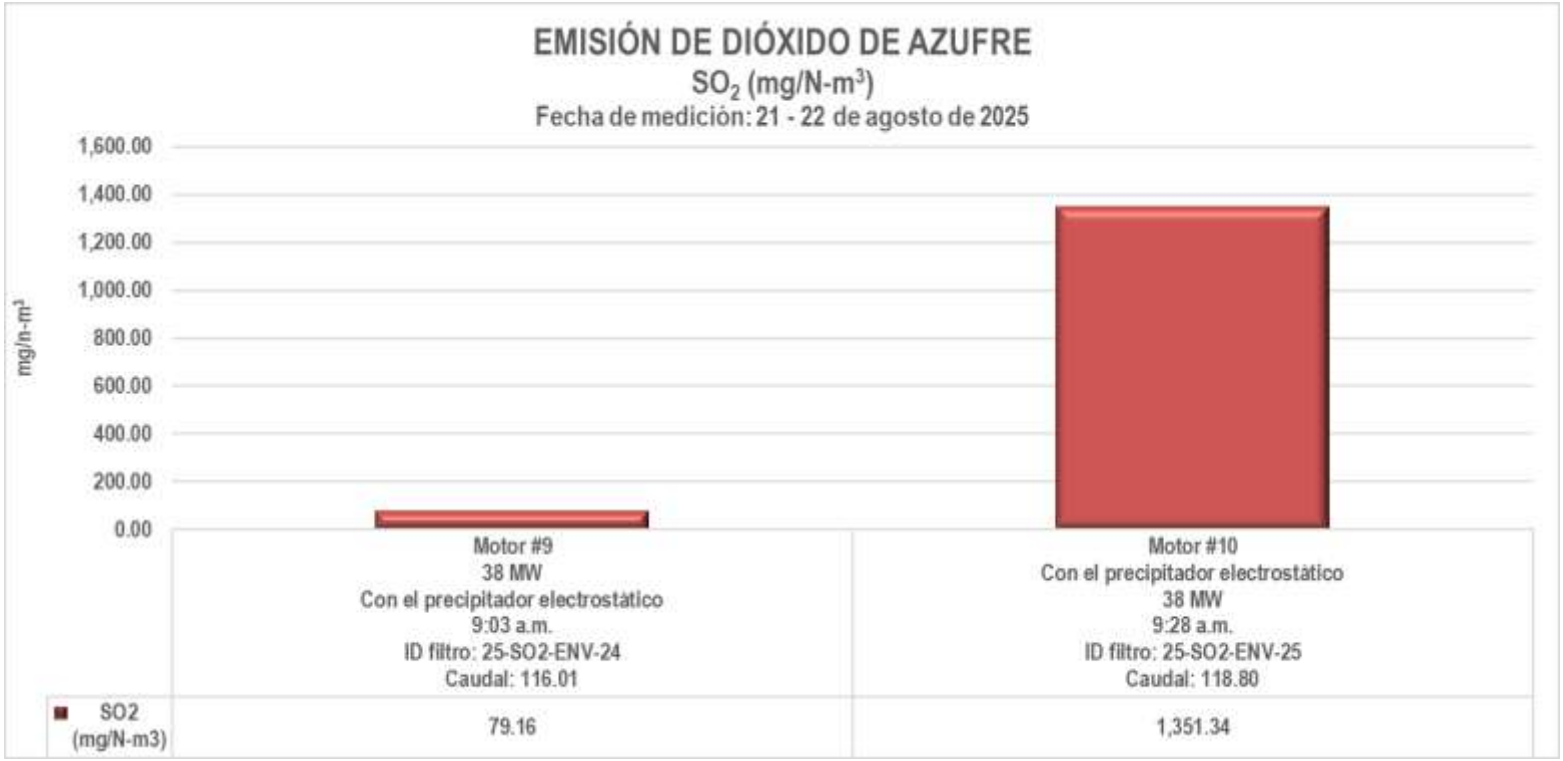
5.1.6.2. Gráficos de los resultados obtenidos

Gráfica 5.6.2.1. Emisión de material particulado, PTS (mg/N-m^3)



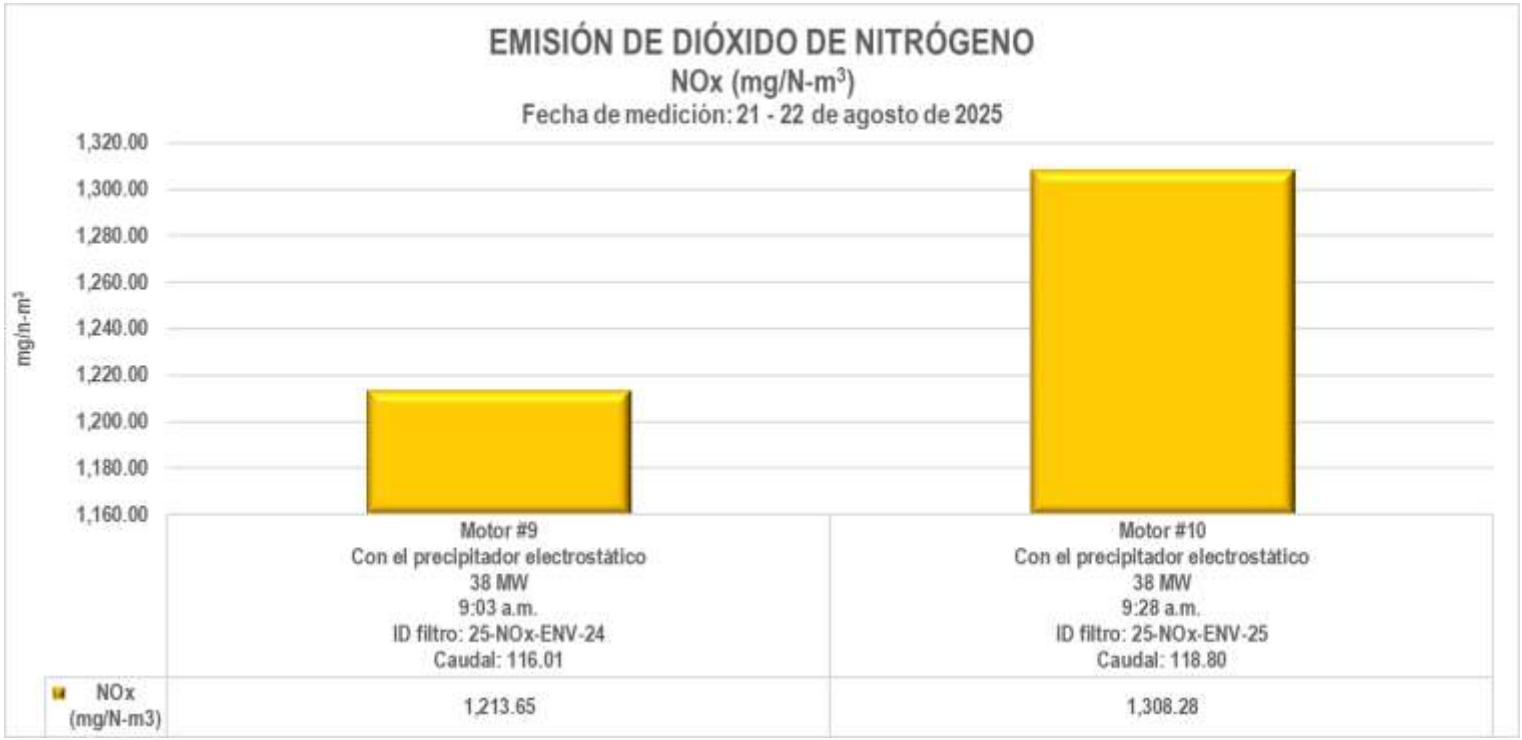
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 5.6.2.2. Emisión de Dióxido de Azufre, SO_2 (mg/N-m^3)



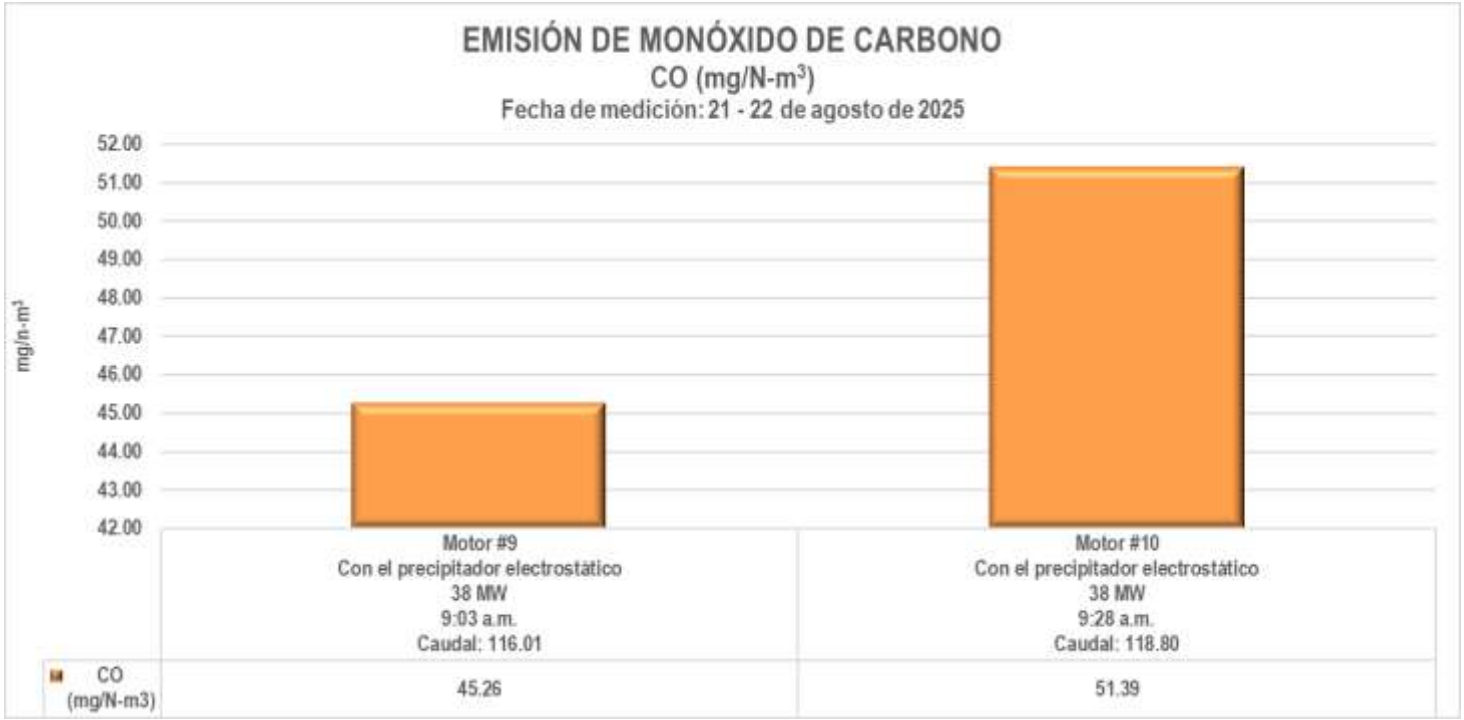
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 5.6.2.3. Emisión de Dióxido de Nitrógeno, NO_2 (mg/N-m^3)



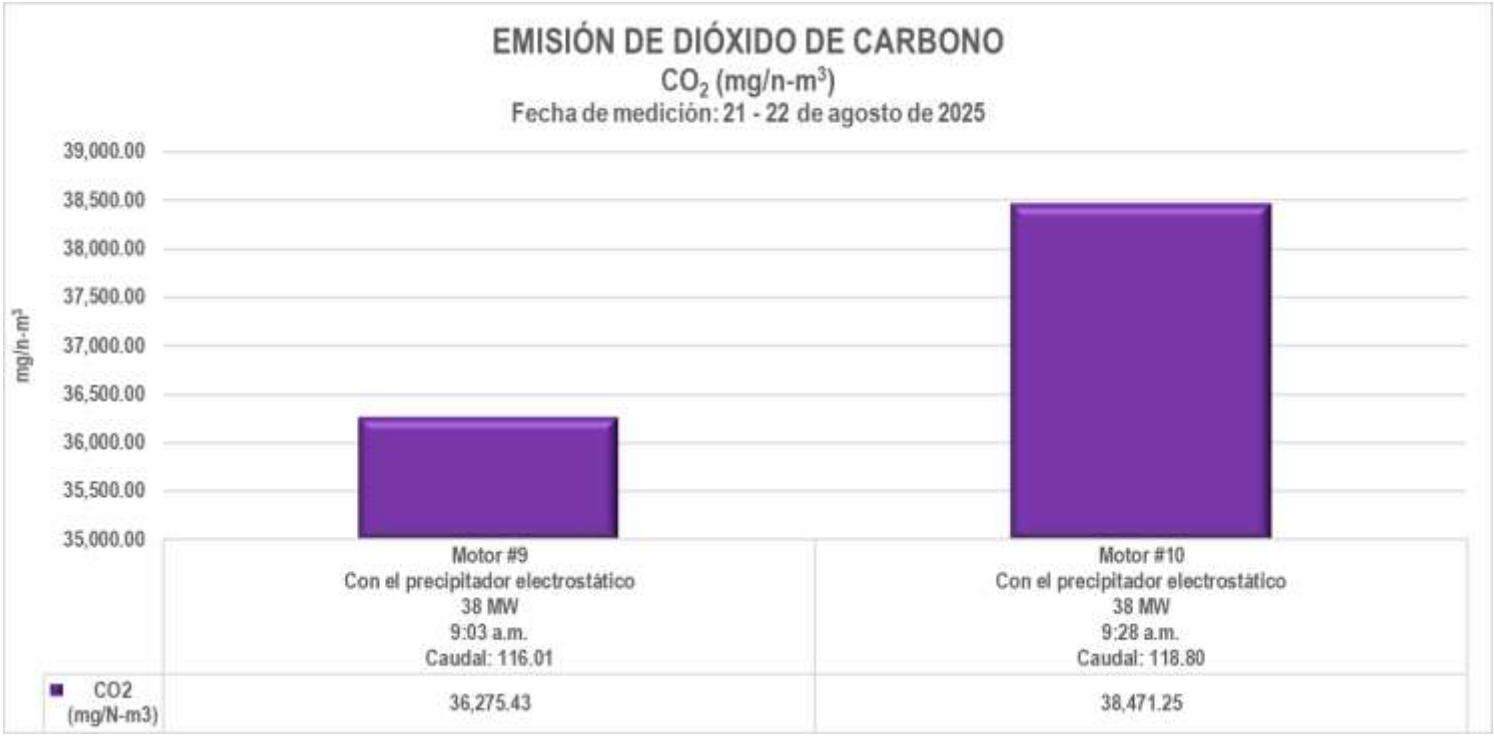
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 5.6.2.4. Emisión de monóxido de Carbono, CO (mg/N-m³)



Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 5.6.2.5. Emisión de Dióxido de Carbono, CO_2 (mg/N-m^3)



Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6. ANEXOS

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1. Resultados de laboratorio

6.1.1. Resultado de los valores ponderados para emisiones

Cuadro 6.1.1.1.
Valores del Método 5
Determinación de emisión de material particulado

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Identificación de filtro	Peso total (mg)	Volumen estándar ($N\text{-}m^3$)	Concentración por chimenea	
						Normalizada ($mg/N\text{-}m^3$)	Referenciada al 15% de O_2 ($mg/N\text{-}m^3$)
Con el precipitador electrostático							
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	25-GF-ENV-19	62.96	1.148	54.82	43.86
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	25-GF-ENV-20	70.81	1.289	54.92	46.41

Cuadro 6.1.1.2.
Valores del Método 6
Determinación de emisión de SO_2 en $mg/N\text{-}m^3$

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Identificación de filtro	Concentración por chimenea	
				Normalizada ($mg/N\text{-}m^3$)	Referenciada al 15% de O_2 ($mg/N\text{-}m^3$)
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	25-SO_2-ENV-24	98.95	79.16
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	25-SO_2-ENV-25	1,599.08	1,351.34

Cuadro 6.1.1.3.
Valores ponderados del Método 7
Determinación de emisión de NO_x en $mg/N\text{-}m^3$

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Identificación de filtro	Concentración por chimenea	
				Normalizada ($mg/N\text{-}m^3$)	Referenciada al 15% de O_2 ($mg/N\text{-}m^3$)
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	25-NOx-ENV-24	1,516.56	1,213.65
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	25-NOx-ENV-25	1,548.13	1,308.28

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Cuadro 6.1.1.4.								
Emisión global en mg/N-m³								
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Caudal (m³/seg)		Factor de ponderación[25]	Contaminante (mg/N-m³)	Ponderado individual (mg/N-m³)	Emisión global (mg/N-m³)
			Individual	Promedio tota		PTS	PTS	PTS
Con el precipitador electrostático								
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	116.01	234.81	0.49	43.86	21.67	43.63
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	118.80		0.51	43.41	21.96	

Cuadro 6.1.1.5.											
Emisión global en mg/N-m³											
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Caudal (m³/seg)		Factor de ponderación	Contaminante (mg/N-m³)		Ponderado individual (mg/N-m³)		Emisión global (mg/N-m³)	
			Individual	Promedio total		SO_2	NO_x	SO_2	NO_x	SO_2	NO_x
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	116.01	234.81	0.49	79.16	1,213.65	39.11	599.61	722.81	1,261.53
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	118.80		0.51	1,351.34	1,308.28	683.70	661.91		

Cuadro 6.1.1.6.											
Emisión global en mg/N-m³											
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Caudal (m³/seg)		Factor de ponderación	Contaminante (mg/N-m³)		Ponderado individual (mg/N-m³)		Emisión global (mg/N-m³)	
			Individual	Promedio total		CO	CO_2	CO	CO_2	CO	CO_2
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	116.01	234.81	0.49	91.60	73,423.28	45.26	36,275.43	96.65	74,746.68
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	118.80		0.51	101.58	76,039.01	51.39	38,471.25		

Cuadro 5.3.5.7.							
Resumen de datos recopilados en Chimeneas Valores Promedios en ppm							
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	NOx	SO_2 (ppm)	PTS	CO (ppm)	CO_2 (ppm)
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	N.A.	37.80	N.A.	100.00	51,000.00
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.		610.89		105.00	50,000.00

25 De acuerdo a fórmula establecida en el Decreto Ejecutivo Nº 5 del 4 de febrero de 2009.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Cuadro 6.1.1.8.							
Valores Promedios Normalizados al 15 % de O_2							
Identificación de la fuente	**Potencia de la fuente**	**Horario**	**NOx** (mg/N-m^3)	**SO_2** (mg/N-m^3)	**PTS** (mg/N-m^3)	**CO** (mg/N-m^3)	**CO_2** (mg/N-m^3)
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	1,213.65	79.16	43.86	91.60	73,423.28
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	1,308.28	1,351.34	46.41	101.58	76,039.01

Cuadro 6.1.1.9.							
Datos recopilados por Chimeneas **Valores Promedios en Toneladas/ día (tomado de valores normalizados)**							
Identificación de la fuente	**Potencia de la fuente**	**Horario**	**NO_x (Ton/día)**	**SO_2 (Ton/día)**	**PTS (Ton/día)**	**CO (Ton/día)**	**CO_2 (Ton/día)**
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	12.16	0.79	0.44	0.92	735.77
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	13.43	13.87	0.44	1.04	780.58

Nota: Estos valores son una proyección y no toman en cuenta las horas de uso de los motores.

Cuadro 6.1.1.10.							
Datos recopilados por Chimeneas **Valores Promedios en Toneladas/ año[26] (tomado de valores normalizados)**							
Identificación de la fuente	**Potencia de la fuente**	**Horario**	**NO_x (Ton/año)**	**SO_2 (Ton/año)**	**PTS (Ton/año)**	**CO (Ton/año)**	**CO_2 (Ton/año)**
Con el precipitador electrostático							
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	2,219.20	144.17	80.30	167.90	134,278.02
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.	2,450.97	249.66	80.30	189.80	142,455.85

Nota: Estos valores son una proyección y no toman en cuenta las horas de uso de los motores.

Cuadro 6.1.1.11.							
Resumen de datos recopilados en Chimeneas **Concentraciones Totales en Toneladas/año**							
Identificación de la fuente	**Potencia de la fuente**	**Horario**	**NOx (Ton/año)**	**SO_2 (Ton/año)**	**PTS (Ton/año)**	**CO (Ton/año)**	**CO_2 (Ton/año)**
Motor #9	38 MW	9:03 a.m.	4,670.17	393.83	160.60	357.70	276,733.87
Motor #10	38 MW	9:28 a.m.					

Nota: Estos valores son una proyección y no toman en cuenta las horas de uso de los motores.

[26] Observación: Los motores operan aproximadamente el 50% del tiempo durante todo el año.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.2. Participantes del Estudio

6.1.2.1 Equipo técnico		
Nombre	**Cargo**	**Identificación**
Abdiel García	Técnico de Campo	8-830-345
Candelario Sánchez	Técnico de Campo	8-773-187
Carlos Ocenes	Técnico de Campo	CO1945481

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.3. Certificados de calibración

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2025-098 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate's end user

Dirección: Urbanización Chanis, Vía Principal, Edificio J Tres, N°145
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Medidor de Fuentes Fijas
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: Bacharach
Manufactor

Fecha de recepción: 2025-may-19
Reception date

Modelo: PCA400
Model

Fecha de calibración: 2025-jun-09
Calibration date

No. Identificación: ICPA 203
ID number

Vigencia: * 2026-jun-09
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 3.
Instrument Conditions — See Section f): on Page 3.

Resultados: ver inciso c): en Página 2.
Results — See Section c): on Page 2.

No. Serie: 22033080
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2025-jun-09
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards — See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver inciso a): en Página 2.
Procedure/method used — See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2.
Uncertainty — See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	22,45	56,8	1007,9
Environmental conditions of measurement	Final	22,60	57,6	1008,8

Calibrado por: Rubén R. Rios R.
Líder Técnico de Laboratorio

Revisado / Aprobado por: Alvaro Medrano
Metrólogo

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle Rio Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253, 323-7900 Fax: (507) 224-9087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itslevcon.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
NITROGEN (N2)	NIUHPP16	304-403178341-1	2029-oct-31
CARBON MONOXIDE (CO), NITROGEN (N2)	X02NI99CP160035	304-403178902-1	2028-oct-31
CARBON MONOXIDE (CO), NITROGEN (N2)	X02NI99CP581965	304-402867802-1	2027-oct-12
Oxygen (O2) 20,9 %, Nitrogen (N2) Balance	X02NI78CP588146	304-402867754-1	2027-oct-12
SULFURE DIOXIDE (SO2), NITROGEN (N2) BALANCE	X02NI99CP160009	304-403178004-1	2028-oct-31
SULFURE DIOXIDE (SO2), NITROGEN (N2) BALANCE	X02NI99CP583L92	304-402867801-1	2025-oct-12
NITRIC OXIDE (NO), NITROGEN (N2)	X02NI99CP160047	304-403178310-1	2028-oct-31

Instrumento / Instrument	Numero de Serie / Serial Number	Ultima Calibración / last calibration	Próxima Calibración / Next calibration	Trazabilidad / traceability
Termómetro	242S8604E04E50C5	2024-nov-19	2025-nov-19	CONAMET / ONAC
Higrómetro	242S8604E04E50C5	2024-nov-14	2025-nov-14	CONAMET / ONAC
Barómetro	242S8604E04E50C5	2024-nov-20	2025-nov-20	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

Tabla de Resultado

Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
CO	ppm	0	4	2	2	0,58	N/A
CO	ppm	200	124	197	-3	1,29	N/A
CO	ppm	500	428	495	-5	2,99	N/A
SO2	ppm	0	0	0	0	0,58	N/A
SO2	ppm	2	2	2	0	0,58	N/A
SO2	ppm	20	19	20	0	0,76	N/A
NO	ppm	0	0	0	0	0,58	N/A
NO	ppm	100	35	99	-1	0,58	N/A
NO	ppm	250	84	248	-2	1,46	N/A

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

284-2025-096 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.8

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de CO

Sensor de NO

Sensor de SO2

Sensor de O2

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: **284-2025-078 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: Customer: EnviroLAB

Usuario final del certificado: Certificate's end user: EnviroLAB

Dirección: Address: Urbanización Chanis, Vía Principal, Edificio J Tres, Nº 145

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Instrument: Analizador de Gases

Lugar de calibración: Calibration place: CALTECH

Fabricante: Manufacter: ECOM

Fecha de recepción: Reception date: 2025-abr-14

Modelo: Model: EN3

Fecha de calibración: Calibration date: 2025-abr-15

No. Identificación: ID number: **ICPA 257**

Vigencia: * Valid Thru: 2026-abr-15

Condiciones del instrumento: Instrument Conditions: ver inciso f): en Página 3. / See Section f): on Page 3.

Resultados: Results: ver inciso c): en Página 2. / See Section c): on Page 2.

No. Serie: Serial number: **4397**

Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate: 2025-abr-25

Patrones: Standards: ver inciso b): en Página 2. / See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used: Ver Inciso a): en Página 2. / See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: Uncertainty: ver inciso d): en Página 3. / See Section d): on Page 3.

Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
	Inicial	23,43	58,7	1007,2
	Final	19,67	66,1	1008,6

Calibrado por: Rubén R. Ríos
Líider Técnico de Laboratorio
Firmado digitalmente por Rubén R. Ríos R.
Fecha: 2025.05.20 16:28:20 -05'00'

Revisado / Aprobado por: Alvaro Medrano
Metrólogo
Firmado digitalmente por Alvaro Medrano
Fecha: 2025.05.20 16:34:13 -05'00'

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases),

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
CARBON DIOXIDE (CO2) AIR (20.9% Oxigen in Nitrogen)	X02AI95CP5878R3	304-402867750-1	2027-oct-12
Oxygen (O2), Nitrogen (N2)	X02NI79CP586146	304-402653977-1	2027-ene-25
CARBON DIOXIDE (CO2) NITROGEN (N2) 2.5% VOL BALANCE	X02NI97CP5839J9	304-402867803-1	2027-oct-12
Carbon Monoxide (CO) 200PPM, Hydrogen Sulfide (H2S) 20PPM, Methane (CH4) 2.5% Vol(50% LEL), Oxygen (O2) 18% Vol, Nitrogen (N2) Balance.	X05NI79CP650009	304-403178316-1	2026-oct-31
CARBON MONOXIDE (CO), NITROGEN (N2)	X02NI99CP160035	304-403178302-1	2028-oct-31
CARBON MONOXIDE (CO), NITROGEN (N2)	X02NI99CP580045	304-403178309-1	2028-oct-31
NITROC OXIDE (NO), NITROGEN (N2)	X02NI99CP160047	304-403178310-1	2025-oct-31
NITROC OXIDE (NO), NITROGEN (N2)	X02NI99CP160001	304-403178344-1	2025-oct-31
NITROGEN DIOXIDE (NO2), NITROGEN (N2) Balance, Oxigen Added for Stability	X02NI99CP16V1R0	304-403178306-1	2025-oct-31
SULFURE DIOXIDE (SO2), NITROGEN (N2) BALANCE.	X02NI99CP160009	304-403178304-1	2026-oct-31
SULFURE DIOXIDE (SO2), NITROGEN (N2) BALANCE.	X02NI99CP161FJ0	304-403123207-1	2026-oct-31
NITROGEN (N2)	NIUHPP16	304-403178341-1	2028-oct-31

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Termómetro	24258604634E50C5	2024-nov-18	2025-nov-18	CONAMET / ONAC
Higrómetro	24258604634E50C5	2024-nov-14	2025-nov-14	CONAMET / ONAC
Barómetro	24258604634E50C5	2024-nov-20	2025-nov-20	CONAMET / ONAC

c) Resultados:

Tabla de Resultado

Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
O2	%	0	2	2	2	0,07	N/A
O2	%	18	18	18	0	0,04	N/A
O2	%	21	21	21	0	0,02	N/A
CO	ppm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,58	N/A
CO	ppm	200,0	500,0	195,0	-5,0	5,80	N/A
CO	ppm	500,0	750,0	494,0	-6,0	8,58	N/A
NO	ppm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,58	N/A
NO	ppm	100,0	106,0	82,0	-18,0	1,00	N/A
NO	ppm	250,0	250,0	250,0	0,0	1,00	N/A
NO2	ppm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,58	N/A
NO2	ppm	20,0	24,0	29,6	9,6	1,44	N/A
NO2	ppm	100,0	117,0	101,6	1,6	2,18	N/A
SO2	ppm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,58	N/A
SO2	ppm	10,0	3,0	10,2	0,2	1,13	N/A
SO2	ppm	20,0	5,0	20,8	0,8	1,13	N/A
CO2	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	N/A
CO2	%	2,5	2,5	2,7	0,2	0,03	N/A
CO2	%	5,0	4,7	5,1	0,1	0,09	N/A

284-2025-078 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guia para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

- O2
- CO
- NO
- NO2
- SO2
- CO2

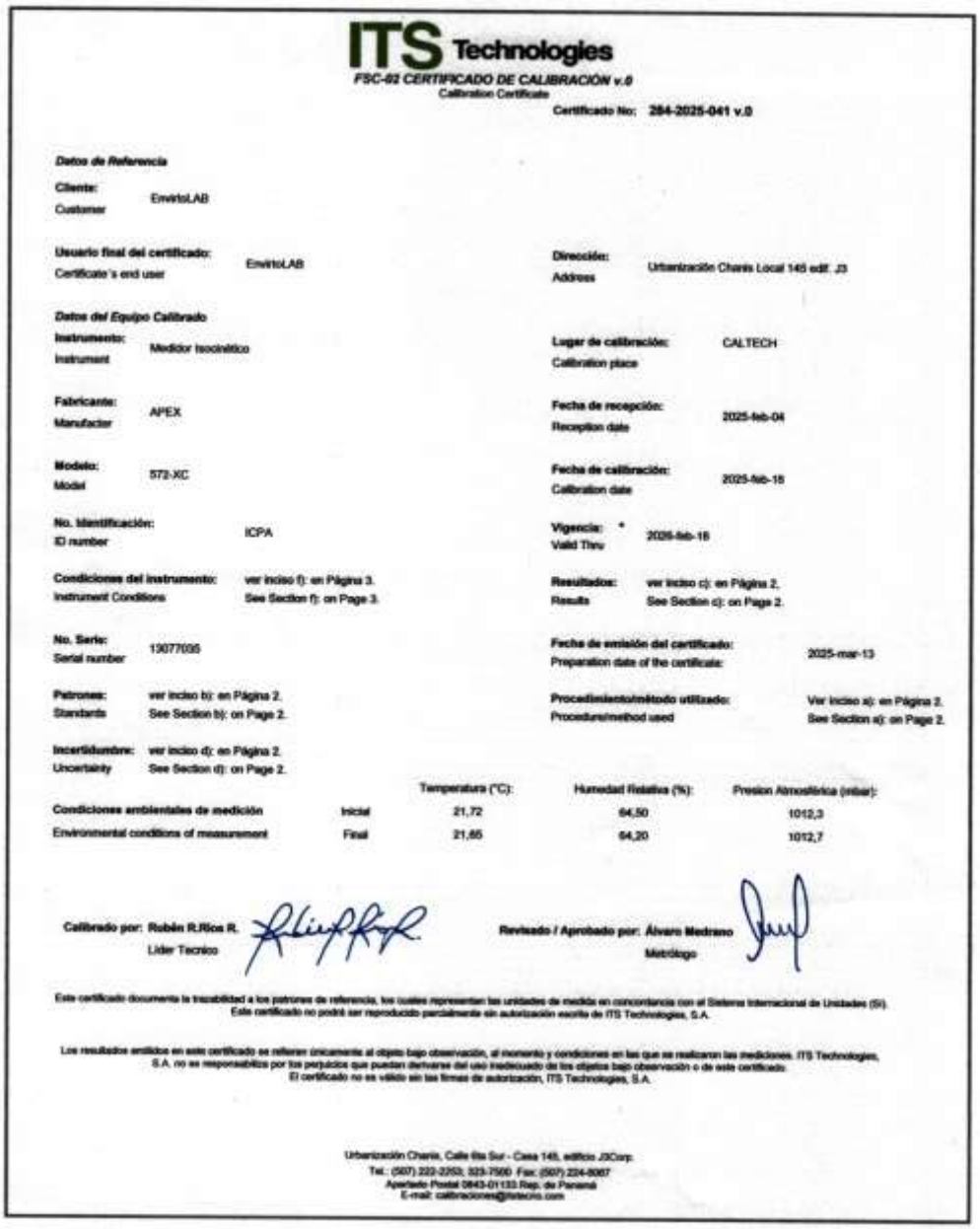
g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2025-078 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2025-041 v.0

Datos de Referencia

Cliente: / Customer: EnvirloLAB

Usuario final del certificado: / Certificate's end user: EnvirloLAB

Dirección: / Address: Urbanización Charis Local 145 edif. J3

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: / Instrument: Medidor Isocinético

Lugar de calibración: / Calibration place: CALTECH

Fabricante: / Manufactor: APEX

Fecha de recepción: / Reception date: 2025-feb-04

Modelo: / Model: 572-XC

Fecha de calibración: / Calibration date: 2025-feb-18

No. Identificación: / ID number: ICPA

Vigencia: * / Valid Thru: 2026-feb-18

Condiciones del instrumento: / Instrument Conditions: ver inciso f): en Página 3. / See Section f): on Page 3.

Resultados: / Results: ver inciso c): en Página 2. / See Section c): on Page 2.

No. Serie: / Serial number: 13077095

Fecha de emisión del certificado: / Preparation date of the certificate: 2025-mar-13

Patrones: / Standards: ver inciso b): en Página 2. / See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: / Procedure/method used: Ver inciso a): en Página 2. / See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: / Uncertainty: ver inciso d): en Página 2. / See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición / Environmental conditions of measurement	Inicial	21,72	64,50	1012,3
	Final	21,65	64,20	1012,7

Calibrado por: Rubén R.Ríos R. / Líder Tecnico

Revisado / Aprobado por: Álvaro Medrano / Metrólogo

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Charis, Calle Ita Sur - Casa 145, edificio J3Corp
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8067
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecnic.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

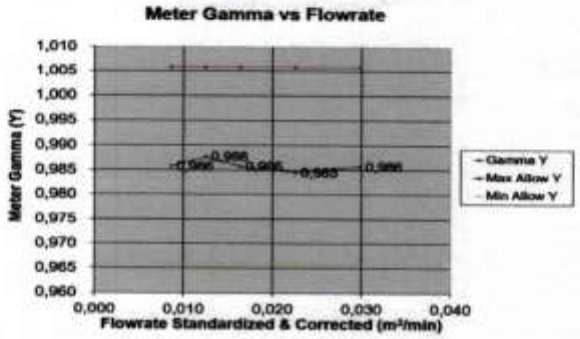
Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento de la USEPA, CFR 40, parte 86, utilizando la precisión del medidor de prueba Weil # 11AE6.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento / Instrument	Numero de Serie / Serial Number	Ultima Calibración / last calibration	Próxima Calibración / Next calibration	Trazabilidad / traceability
Termómetro	242588046345E50C5	2024-nov-18	2025-nov-18	CONAMET / ONAC
Higrómetro	242588046345E50C5	2024-nov-14	2025-nov-14	CONAMET / ONAC
Barómetro	242588046345E50C5	2024-nov-20	2025-nov-20	CONAMET / ONAC
Juego de Orificios Críticos	WG 40-73	2024-may-17	2025-may-17	Apex / NIST
				1900-ene-00
				1900-ene-00

c) Resultados:

Standardized Data				Dry Gas Meter				
Dry Gas Meter		Critical Orifice		Calibration Factor		Flowrate	ΔH @	
(Vm(std))	(Qm(std))	(Vor(std))	(Qor(std))	Value	Variation	Std & Corr	.0212 m3std/min	Variation
m3	m3/min	m3	m3/min	(Y)	(DY)	(Qm(std)(corr))	(DH@)	(DDH@)
						m3/min	mm H2O	
0,087	0,009	0,086	0,009	0,986	0,000	0,009	212,868	113,872
0,128	0,013	0,125	0,012	0,988	0,002	0,013	121,067	22,071
0,166	0,017	0,164	0,016	0,986	0,000	0,016	80,622	-18,394
0,229	0,023	0,226	0,023	0,985	-0,001	0,023	48,364	-50,651
0,303	0,030	0,298	0,030	0,986	0,000	0,030	32,117	-66,898
				0,986	Y Average		99,016	DH@ Average



264-2025-041 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0

Calibration Certificate

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del equipo, se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

para el factor de calibración Y, la relación entre la lectura del medidor de calibración al medidor de gas seco, la tolerancia aceptable de valores individuales de la media es de -0,02 +.

f) Condiciones del instrumento:

el equipo esta en perfecto estado

g) Referencias:

Certifico que el medidor de gas seco de arriba fue calibrado de acuerdo con los métodos de la USEPA, CFR 40, parte 60, utilizando la precisión del medidor de prueba Wet # 11AE8, que a su vez fue calibrado usando la American Bell Demostrador # 3765, certificado # F107, lo que es atribuible a la Oficina Nacional de Normalización (NIST).

FIN DEL CERTIFICADO

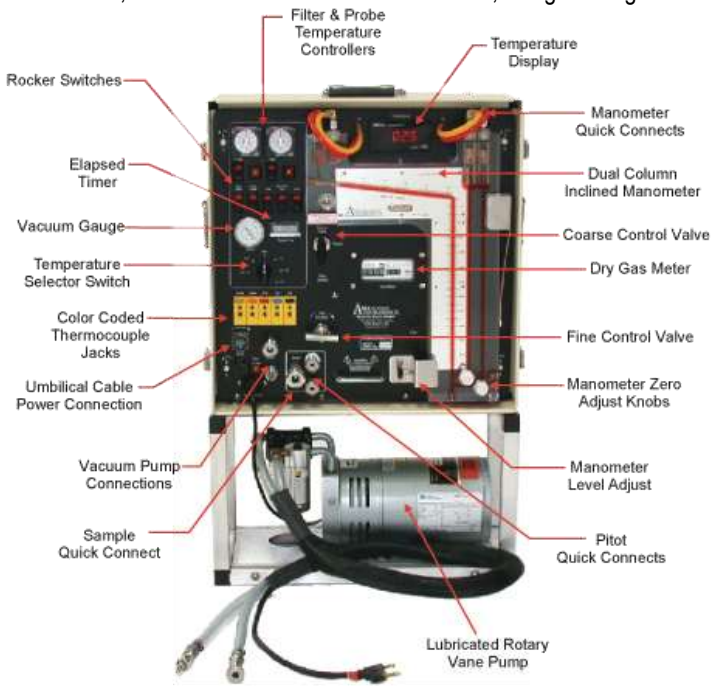
294-2025-041 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.4. Equipos utilizados

EQUIPO UTILIZADO EN LAS MEDICIONES DE CHIMENEAS

Consola de muestreo isocinético para Método 5 fabricado por *Apex Instruments* cumple con los criterios y especificaciones de diseño de construcción, citados en el Método 5 de la US EPA, código de regulaciones federales (40CFR Part 60),



Modelo actualizado

Bomba rotativa XE-0523

E-0523+-
Especificaciones:

Motor:	1/4 hp. 120/240V 60/50Hz 4.6/2.3 Amp.. RPM 1725/1425
Flujo de medición :	3.1 cfm@ 1 pulg. Hg; 1.5 cfm@ 15 pulg. Hg
Vacío máximo:	25.5 pulgadas de Hg
Peso:	35 lbs. (16kg)

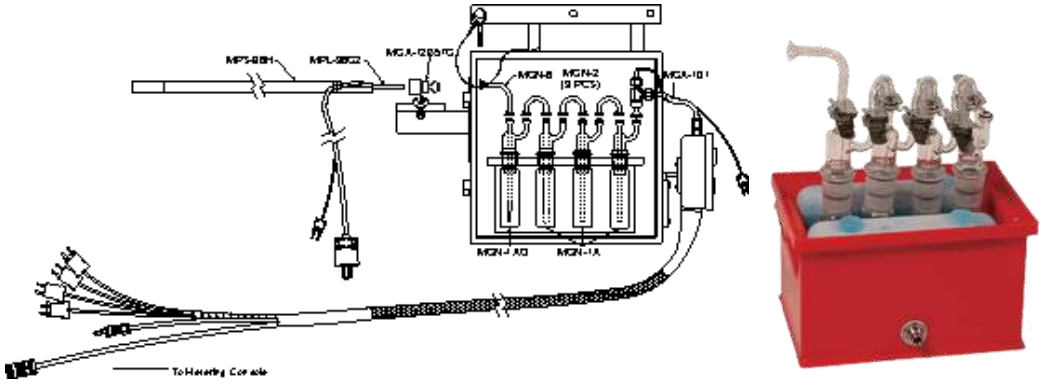
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Sonda de prueba para método 5. De acero inoxidable. cuenta con pitot tipo “S”. con un calentador que impide la condensación de los gases muestreados. así como sensores de temperatura con sus cables de lectura remota.

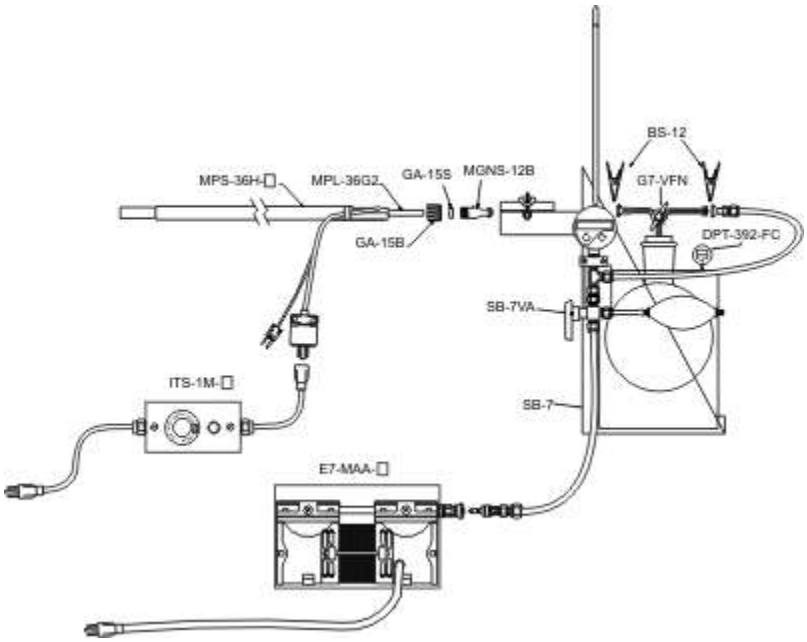
Cajas modulares para las muestras. Estas cajas tienen el propósito de alojar los impingers y los matraz dependiendo del tipo de muestreo). Pueden tener una caja para el matraz (Método 7). una caja fría para mantener los mini impingers a una baja temperatura (Método 6) o tener una caja caliente para el filtro y una caja fría para los impingers (Método 5).

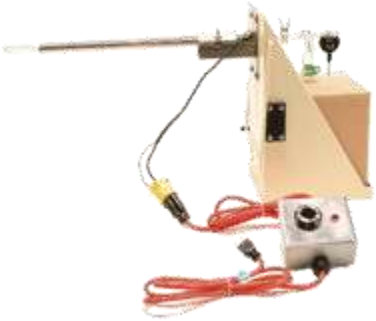
Caja modular y tren de muestreo para Método 6

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Caja modular y equipo de muestreo para Método 7 (NO_x)





Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.5. Glosario de fórmulas

Cálculos

K=8.038*105(Dn4)ΔH@(Cp2*((1-BH2O)*(1-BH2O)*(Md/Mh)*(Ps/Pm)
K=COEFICIENTE DE PROPORCIONALIDAD QUE RELACIONA ΔP Y ΔH
ΔH@= COEFICIENTE DEL MEDIDOR DE ORIFICIO DEPENDE DEL EQUIPO USADO.
APROX. 49.007 PARA APEX (CALIBRACION DGM)
Cp=COEFICIENTE DEL TUBO PITOT. PARA EL APEX ES 0.84
Dn= DIÁMETRO DE LA BOQUILLA EN mm
BH2O= CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GAS EN FRACCIÓN ASUMIDA O CALCULADA
Md= PESO MOLECULAR DEL GAS SECO (gr./gr-mol)
44(%C02)+0.32(%O2)+0.28(%C0+%N2)
Mh = PESO MOLECULAR DEL GAS HÚMEDO (gr./gr-mol)
Ps = PRESIÓN ABSOLUTA DEL GAS EN CHIMENEA (mm Hg) ASUMIR LA ATMOSFÉRICA
Pm = PRESIÓN ABSOLUTA DEL MEDIDOR (mm Hg). ASUMIR LA ATMOSFÉRICA
Vs = KpCp▪√Δpaverag*√(Ts/(Ps/Pm)
Vs = VELOCIDAD DE GASES EN CHIMENEA (PROMEDIO)
Kp = Constante de conversión (834.96 S.I.. 85.48 U.S.)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

DIÁMETRO DE LA BOQUILLA

Para poder realizar el muestreo isocinético se debe escoger el diámetro de la boquilla que nos garantice la succión de la muestra a igual velocidad. Luego de encontrar la boquilla ideal. se selecciona de entre las boquillas disponibles y se selecciona la boquilla más próxima a la ideal encontrada por la formula presentada a continuación.

$Dn = \sqrt{\{(K3*Qm*Pm\sqrt{(Ts*Mh))/Tm*Cp*(1-BH2O)\sqrt{(Ps\Delta p_{avg})}\}}$

Dn= DIÁMETRO DE BOQUILLA IDEAL (mm)
K3= 0.6071
Qm = FLUJO DE GAS A TRAVÉS DEL MEDIDOR (L/min)
Pm = PRESIÓN ABSOLUTA DEL GAS EN MEDIDOR (mm Hg)
Ts= TEMPERATURA ABSOLUTA PROMEDIO EN CHIMENEA EN KELVIN
Mh = PESO MOLECULAR DEL GAS HÚMEDO (gr./gr-mol)
Tm = TEMPERATURA ABSOLUTA PROMEDIO EN EL MEDIDOR EN KELVIN (C+ 273.15)
Cp=COEFICIENTE DEL TUBO PITOT. USAR COEFICIENTE DEL APEX
B_{H2O}= CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GAS EN FRACCIÓN ASUMIDA O CALCULADA
Ps = PRESIÓN ABSOLUTA DEL GAS EN CHIMENEA (mm Hg)
Δp avg= PRESIÓN PROMEDIO DEL PITOT (mm DE H2O)

PORCENTAJE DE ISOCINETISMO

Isocinetismo: Es la relación existente entre el valor de la velocidad promedio de succión en el equipo de muestreo y el valor de la velocidad promedio en la chimenea durante el tiempo de muestreo.

$I\% = K_5*Ts*Vm(std)/((Ps*Vs*An*\theta)+(1-BH2O)$
K5= constante de isocinetismo
Ts = TEMPERATURA DE LA CHIMENEA S-STACK
Vm (std) = VOLUMEN DE GAS SECO DEL MEDIDOR. (FORMULA PARA EL APEX)
Vm (std)= K1*Y*Vm*(Pbar+ΔH/13.6)/Tm =VOLUMEN DEL GAS DE MEDIDOR
$Vs= Kp*Cp(\sqrt{\Delta P})_{AVG}*\sqrt{Ts(avg)}/(Ps*Ms)$ = VELOCIDAD DEL GAS EN CHIMENEA
Ps = PRESIÓN ABSOLUTA DEL GAS EN CHIMENEA (mm Hg)
An = SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA BOQUILLA
θ = TIEMPO EN MINUTOS
$Vs= Kp*Cp*\sqrt{(Ts(avg)/(Ps*Ms))}$ = VELOCIDAD DEL GAS EN CHIMENEA

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.6 Datos y Términos Utilizados en la Determinación de la Carga Contaminante

Código de Clasificación de Fuentes (SCC)
El código de clasificación de fuentes es utilizado por la EPA (Agencia de protección Ambiental de USA). por muchos estados y en sistemas de data de emisiones. para describir los tipos de procesos asociados a un inventario de fuentes puntuales. Este código se utiliza para identificar el tipo de proceso y puede utilizarse para determinar los controles asociados.

Factor de emisión
Por un largo tiempo. los factores de emisión y el inventario de emisiones han sido herramientas fundamentales en la gestión de la calidad del aire.
Los estimados de las emisiones son importantes en el desarrollo de estrategias en el control de las emisiones y en la determinación de la aplicabilidad de programas de control.
Un factor de emisión es un valor representativo. cuyo propósito es el de relacionar la cantidad liberada. de un contaminante a la atmósfera. con una actividad asociada a la expulsión de dicho contaminante. Estos factores se expresan usualmente como el peso de un contaminante dividido por una unidad de peso. volumen. distancia o duración de la actividad emisora del contaminante (p.e. kilogramos de partículas emitidas por tonelada de carbón quemado). Estos factores facilitan la estimación de emisiones de varias fuentes de contaminación del aire. En la mayoría de los casos. estos factores son un promedio simple de toda la data disponible con calidad aceptable y que generalmente se asume. son representativos a largo plazo. de todas las instalaciones en la categoría de la fuente.

Usualmente los valores obtenidos en las mediciones de las fuentes estudiadas. son la data que mejor refleja las emisiones de dicha fuente. Sin embargo. no siempre es posible tener la data de emisiones disponible o en algunos casos. esta puede que no refleje la variabilidad de los valores en el tiempo. de las instalaciones estudiadas.
Debido a lo anterior. los factores de emisión son frecuentemente el mejor método disponible para estimar las emisiones. a pesar de sus limitaciones.

El EFIG (de sus siglas en inglés Grupo de Factores de Emisión e Inventario) y la Oficina de planificación y estándares del Aire (OAQPS). perteneciente a la Agencia Estadounidense de Protección del Ambiente (EPA por sus siglas en inglés) desarrollaron y mantienen las herramientas de estimación de emisiones para un gran número de actividades de la industria.

Las series AP-42 son el principal medio por el cual la EFIG logra documentar sus factores de emisión. Estos factores son citados en un gran número de publicaciones de la EPA. pero sin los detalles del proceso y ni el material de sustento de referencia provisto en el AP-42

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

La ecuación para la estimación de la carga contaminante es:

$$CC = A \times FE \times (1 - EC/100)$$

Donde.
CC: Carga contaminante en toneladas por día.
A: Tasa productiva
FE: Factor de emisión de material particulado según la fuente fija de combustión que se está evaluando
EC: Eficiencia de control en porcentaje.

Calificación del Factor de Emisión
La calificación de los factores de emisión están mejor caracterizados como sigue:

- A= Excelente. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A y B. aleatoriamente seleccionadas de muchas instalaciones pertenecientes a la población industrial. La población de la categoría de la fuente es lo suficientemente específica de manera que se minimice la variabilidad

- B= Por encima del promedio. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A y B de un número moderado de instalaciones. Aunque no hay evidencia de una desviación o tendencia específica. no está claro si las instalaciones medidas representan una muestrea aleatoria de la industria. Al igual que en la categoría A. la población de la categoría de la fuente es lo suficientemente específica de manera que se minimice la variabilidad.

- C= Promedio. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A. B y C de un número razonable de instalaciones. Aunque no hay evidencia de una desviación o tendencia específica. no está claro si las instalaciones medidas representan una muestrea aleatoria de la industria. Al igual que en la categoría A. la población de la categoría de la fuente es lo suficientemente específica de manera que se minimice la variabilidad.

- D= Por debajo del promedio. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A. B y C de un número reducido de instalaciones y pudieran haber razones para sospechar que estas instalaciones no son una muestra aleatoria de la industria. También pudiera haber evidencia de variabilidad dentro de la categoría de la fuente.

- E= Pobre. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A. B. C y D de un número pequeño de instalaciones y pudieran haber razones para sospechar que estas instalaciones no son una muestra aleatoria de la industria. También pudiera haber evidencia de variabilidad dentro de la categoría de la fuente.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

- U = sin calificación. Factor de emisión desarrollado a partir de mediciones en fuentes que no han sido completamente evaluadas. de data a partir de modelaje. documentos investigativos o de otras fuentes que pudieran tener deficiencias en cuanto a documentación de apoyo. La data no necesariamente es “pobre”. sin embargo no existe suficiente información para calificar estos factores. La clasificación “U” normalmente no se encuentran en los AP 42.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.7. Aplicación de los factores de emisión para las distintas configuraciones de equipo

Para obtener los factores de emisión a partir de los valores establecidos en el AP-42. se hace necesario determinar el número de SCC al que corresponde la fuente de emisiones en estudio. este número asignado está en función de los siguientes parámetros:

- Combustión interna o externa
- Combustible utilizado
- Tipo de proceso

En el caso de combustión interna (p.e. motores de pistones). de combustible aceite reciclado y uso en la industria. encontraremos que el SCC es el 20,200,501[1]. los valores del factor de emisiones. para material particulado. corresponde a 4.250E1 Lb por 1,000 galones y la calificación es **"U"**. indicando que no existe suficiente información para calificar estos factores de acuerdo al protocolo de calificación. La clasificación "U" normalmente no se encuentran en los AP 42.
Por la razón antes mencionada. el utilizar este factor. poco confiable. nos daría una carga contaminante con valores poco reales. En el caso de la empresa y de acuerdo a lo expresado por la EPA[27]. para determinar la carga contaminante es más preciso utilizar los valores de las mediciones más recientes.

[27] **Referencia** EPA. 1995. Sección 3.3. Gasoline and Diesel Industrial Engines. In: Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume 1: Stationary Point and Area Sources. Fifth Edition. AP-42. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Air Quality Planning and Standards. Research Triangle Park. North Carolina.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.1.8. Cadenas de custodia

EnviroLAB **IT - 02-01: Cadena de Custodia para Muestras v.1** Nº 0295

Nombre y Nº del Cliente: ACP
Dirección: Mina Agua
Provincia: Panamá
Contraparte Tecnica: Leonel Calvo
Referencia al lab. ext.: N/A

# ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	TIPO DE MEDIO PARA MUESTREAR: Casseettes	Tubo	Bolsa	Frasco	Matraz	Otros	MATRIZ: Aire	Tierra	Agua	VOLUMEN TOTAL (L)	ANÁLISIS A REALIZAR	NOMBRE DEL MÉTODO	MUESTREADOR	FECHA DE MUESTREO	HORA DEL MUESTREO	No Usados	Defectuosos	Dañados
1	25-SJF-ENV-001							/			1148	PTS	EPA 5	C. Sandoval	2025/08/21	9:30 am			
2	25-SJF-ENV-002							/			1289	PTS	EPA 5	C. Sandoval	2025/08/22	8:01 am			
3	25-SJF-ENV-003							/					BLANCO						
4	25-SJF-ENV-025							/									✓		
5	25-SJF-ENV-024							/									✓		
6	25-SJF-ENV-001							/									✓		
7	25-SJF-ENV-028							/									✓		
													UL						

Observaciones:

Entregado por	Firma	Recibido por	Firma	Fecha	Hora
Alison Romero	Alison Rom	Candelario Sandoval		2025-08-20	5:43 pm
Candelario Sandoval	Candy	Alison Romero	Alison Rom	2025-08-22	3:15 pm
		UL			

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB **IT - 02-01: Cadena de Custodia para Muestras v.1** Nº 0296

Nombre y Nº del Cliente: ACP
Dirección: Milla Flores
Provincia: Heredia
Contraparte Tecnica: Lumir Calvo.

Referencia al lab. ext.: N/A

# ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	TIPO DE MEDIO PARA MUESTREAR: Cassettes	Tubo	Bolsa	Frasco	Matraz	Otros	MATRIZ: Aire	Tierra	Agua	VOLUMEN TOTAL	ANÁLISIS A REALIZAR	NOMBRE DEL MÉTODO	MUESTREADOR	FECHA DE MUESTREO	HORA DEL MUESTREO	No Usados	Defectuosos	Dañados
1	25-SO2-ENV-24							✓			60	SO2	EPA 6	Candelario Sancho	2025-06-21				
2	25-NOX-ENV-24						✓	✓			1985	NOX	EPA 7	Candelario Sancho	2025-06-21				
3	25-SO2-ENV-25							✓			60	SO2	EPA 6	Candelario Sancho	2025-06-22				
4	25-NOX-ENV-25						✓	✓			1985	NOX	EPA 7	Candelario Sancho	2025-06-22				

Observaciones:
UNIDAD #9 { 25-SO2-ENV-24 ; 25-NOX-ENV-24 }
UNIDAD #10 { 25-SO2-ENV-25 ; 25-NOX-ENV-25 }

Entregado por	Firma	Recibido por	Firma	Fecha	Hora
Alison Ramírez		Carlos Ocenes		2025-06-20	5:43 pm
CARLOS OCENES					

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.2. Norma Nacional o Internacional aplicable

6.2.1 Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

DECRETO EJECUTIVO No. 5

(De 4 de febrero de 2009)

"Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas"

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

En uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Panamá, en su Artículo 118 establece que es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos de desarrollo adecuado de la vida humana.

Que la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, establece en su Artículo 1, que la administración del ambiente es una obligación del Estado; por lo tanto, establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

Que mediante el Artículo 5 de la Ley 41 de 1998, se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), como la entidad autónoma rectora del Estado en materia de recursos naturales y del ambiente, para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la política nacional del ambiente.

Que de conformidad a lo establecido en los Artículos 7 y 32 de la precitada Ley, la Autoridad Nacional del Ambiente queda facultada para dictar normas de calidad ambiental con la participación de la Autoridad Competente.

Que el Artículo 56 de la Ley 41 de 1998, establece que el Ministerio de Salud es la autoridad encargada de normar, vigilar, controlar y sancionar todo lo relativo a garantizar la salud humana. Así mismo, desde la perspectiva de la salud ambiental, coordinará con la Autoridad Nacional del Ambiente, las medidas técnicas y administrativas a fin de que las alteraciones ambientales no afecten directamente la salud humana.

Que el Artículo 88 de la Ley 66 de 10 de noviembre de 1947, señala como atribuciones del Ministerio de Salud, la de dictar medidas tendientes a evitar o suprimir las molestias públicas y ubicar en zonas determinadas las industrias peligrosas o molestas.

DECRETA:

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I

Objeto y Ámbito de Aplicación

Artículo 1. El presente Decreto Ejecutivo tiene por objeto establecer los límites máximos permisibles de emisiones al aire producidas por fuentes fijas con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales, y la calidad del ambiente, de la contaminación atmosférica.

Artículo 2. El ámbito de aplicación es todo el territorio de la República de Panamá.

CAPÍTULO II

Definiciones Básicas

Artículo 3. Para los efectos del presente Decreto Ejecutivo regirán los siguientes términos y definiciones:

1. Aire o aire ambiente: Porción no confinada de la atmósfera consistente en una mezcla gaseosa cuya composición volumétrica normal mínima es de veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) nitrógeno, proporciones variables de gases inertes y vapor de agua.
2. Autoridad Competente: Institución pública que por mandato legal, ejerce los poderes, la autoridad y las funciones especializadas, relacionadas con aspectos parciales o componentes del ambiente, con el manejo sostenible de los

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

recursos naturales, o con la protección de la salud pública.

3. Caracterización de emisiones: Descripción cualitativa y cuantitativa de las emisiones al aire.
4. Carga contaminante: Aporte diario de contaminantes referido al material particulado, de una fuente fija de combustión, la cual es referida por la fórmula CC = A x FE x (1-EC/100) y que es expresada en toneladas por día.
5. Chimenea: Conducto que facilita el transporte hacia la atmósfera de los productos de combustión generados en la fuente fija.
6. Combustión: Oxidación rápida debida a la combinación del oxígeno con materiales o sustancias capaces de oxidarse, resultando generación de gases, partículas, luz y calor.
7. Combustible alterno: Sustituto de los combustibles líquidos tradicionales derivados del petróleo, basado en la mezcla de combustibles basados en alcohol con gasolina, metanol, etanol, gas natural comprimido y otros.
8. Condiciones normales de presión y temperatura: Se consideran condiciones normales de presión de mil trece milibares (1,013 mbar) o ciento uno con tres kilo pascales (101.3 kPa) y temperatura de cero grados centígrados (0 °C) o doscientos setenta y tres con quince grados Kelvin (273.15 °K), en base seca, corregidos al quince por ciento (15%) de oxígeno.
9. Contaminante del aire: Cualquier elemento, sustancia química, o combinación de éstos, presentes en niveles o concentraciones que representan un peligro para la salud humana, y el ecosistema.
10. Contaminación del aire: Presencia en el aire, de cualquier sustancia química y/o partículas, en niveles o proporciones que alteren negativamente el ambiente y/o amenacen la salud humana o los ecosistemas.
11. Dióxido de azufre: Gas incoloro e irritante formado principalmente por la combustión de combustibles fósiles.
12. Emisión: Transferencia o descarga de sustancias desde la fuente a la atmósfera libre.
13. Fuente Fija: Edificación o instalación, temporal o permanente donde se realizan operaciones que dan origen a la emisión de contaminantes al aire.
14. Fuente fija de combustión: Instalación o conjunto de instalaciones dedicada al desarrollo de operaciones industriales, comerciales o de servicios, en la cual se realiza un proceso de combustión, desde un lugar fijo, del cual se generan o pudiesen generar emisiones al aire.
15. Fuente fija existente: Fuente fija de combustión en operación, o que cuenta con su Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la ANAM, antes de la publicación de la presente normativa en Gaceta Oficial.
16. Fuente fija modificada: Fuente fija de combustión existente que experimenta un incremento en su capacidad operativa, implicando la generación de mayores emisiones al aire.
17. Fuente fija no significativa: Fuente fija de combustión cuyo poder calorífico sea menor a tres millones de vatios (3×10^6 W) o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10×10^6 BTU/h).
18. Fuente fija nueva: Fuente fija de combustión que inicie operaciones, o aquellas fuentes nuevas con un Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la ANAM, en fecha posterior a la publicación de esta normativa en Gaceta Oficial.
19. Fuente fija significativa: Fuente fija de combustión cuya potencia calorífica sea igual o mayor a tres millones de vatios (3×10^6 W) o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10×10^6 BTU/h).
20. Material particulado: Material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en el aire en condiciones normales de presión y temperatura.
21. Mejor tecnología de control disponible: Limitación de emisiones basada en el máximo grado de reducción alcanzable, considerando los impactos energéticos, ambientales y económicos, mediante la aplicación de los mejores procesos, métodos, sistemas y técnicas disponibles.
22. Método equivalente: Procedimiento de medición y análisis en el cual se pueden obtener resultados similares a los del método de referencia en la determinación de las emisiones de una determinada sustancia, y que es seleccionado para reemplazarlo.
23. Método de referencia: Procedimiento de medición y análisis probado exhaustivamente, señalado en el presente Decreto Ejecutivo, que debe utilizarse para determinar las emisiones de una determinada sustancia y deberá realizarse bajo estrictos parámetros técnicos.
24. Método Ringelmann: Técnica empleada para la medición de la opacidad, mediante el uso de tarjetas que poseen una escala comparativa denominada Escala de Ringelmann.
25. Mínima tasa de emisión posible: La limitación de emisiones más exigente alcanzable en la práctica.
26. Modelo de dispersión: Conjunto de relaciones y ecuaciones matemáticas y físicas de un sistema constituido por la fuente de emisión, así como las condiciones meteorológicas y topográficas de la región en estudio, basado en principios científicos de difusión, que se utilizan para relacionar las emisiones de contaminantes provenientes de una o más fuentes de emisiones, con los niveles esperados de contaminantes en el aire ambiente producto de dichas emisiones.
27. Monitoreo: Proceso programado de forma periódica o continua, para colectar muestras y/o efectuar mediciones, de una o varias características del ambiente o de emisiones, generalmente con el fin de evaluar el cumplimiento de los requisitos regulatorios específicos.
28. Norma Ambiental de Calidad de Aire: Norma que establece los valores de las concentraciones y períodos máximos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, o la combinación de ellos, cuya presencia en el aire, en mayor grado que lo establecido, pueda constituir un riesgo para la vida o salud de la población o el ambiente.
29. Normas Ambientales de Emisión o Límites Máximos Permisibles: Valores que establecen la cantidad de emisión máxima permitida de un contaminante medido en la fuente emisora.
30. Opacidad: Es la condición por la cual un material, impide parcial o totalmente el paso de un haz de luz en un grado

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

apreciable.

31. Operador de fuente fija: Toda persona natural o jurídica que administra y desarrolla actividades o procesos en una fuente fija, bajo la figura de una concesión o a través de cualquier otra figura legal.
32. Operaciones de puesta en marcha y parada: Toda operación realizada al poner una actividad, un elemento del equipo o un dispositivo en servicio o fuera de él, o ponerlo y sacarlo de un estado de reposo.
33. Óxidos de nitrógeno (NOx): Compuestos producto de las reacciones fotoquímicas del óxido nítrico en el aire ambiente que constituyen el principal componente del smog fotoquímico. Se producen en los procesos de combustión de fuentes fijas y móviles y es uno de los principales gases contribuyentes a la formación de ozono en la tropósfera y la deposición ácida.
34. Partículas Totales: Material particulado de dimensiones y procedencia diversa, el cual es liberado a la atmósfera por elementos naturales, procesos mecánicos, industriales, y transporte, que es captado por un sistema de muestreo similar en características al descrito en el método 5 de medición de emisiones de partículas, publicado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.
35. Puerto de muestreo: Plataformas y orificios que se ubican en las chimeneas o conductos, para facilitar la introducción de los elementos necesarios para mediciones y toma de muestras.
36. Puntos de medición: Puntos específicos, localizados en las líneas de muestreo, en los cuales se realizan las mediciones y se extrae la muestra respectiva.
37. US EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

CAPÍTULO III

Competencias

Artículo 4. Corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente (en adelante, la ANAM) la aplicación del presente Decreto Ejecutivo. Para tales efectos la ANAM coordinará con las siguientes instituciones:

i) Ministerio de Salud, lo concerniente a la afectación a la salud como consecuencia de las emisiones de fuentes fijas y al otorgamiento del permiso sanitario.
ii) Ministerio de Comercio e Industrias, lo concerniente a los reglamentos y normas técnicas complementarias para la aplicación del presente Decreto Ejecutivo; el establecimiento de los requisitos que deben cumplir los organismos de inspección y la acreditación de laboratorios de ensayos; lo relativo a la revisión de la calidad del combustible que ingresa al país; así como los aspectos relacionados al desarrollo y fomento industrial respecto a las emisiones de fuentes fijas de combustión que se puedan producir.
iii) Organismo de consulta: la Universidad Tecnológica de Panamá u otra entidad que designe ANAM, en lo relativo a la medición de emisiones de fuentes fijas.

TÍTULO II

VALORES DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

CAPÍTULO I

Límites Máximos Permisibles para Fuentes Fijas Existentes

Artículo 5. Se establecen los límites máximos permisibles de emisión para fuentes fijas existentes, conforme a lo indicado en la tabla siguiente.

Límites Máximos Permisibles de Emisiones al Aire para Fuentes Fijas

(Referencia: Guía del Banco Mundial 1998)

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Actividad (CIIU)	Límites Máximos Permisibles (mg/Nm^3 a menos que indique otra unidad)[a]				
		Partículas Totales	Óxidos de Azufre	Óxidos de Nitrógeno	
	Producción de Cemento (3692)	50	400	600	
	Fundiciones (3720)	20[b]	---	---	
	Molinos de Papel[c] (3419)	100[d]	---	2 kg/t de PS[e]	
	Ingenios Azucareros (3131)	100[i]	2000[h]	Combustibles líquidos: 460[f] Combustibles sólidos: 750[g]	
	Generación Termoeléctrica[j] (4101)	50[k,l]	0.2 tpd/MW (hasta 500 MW) 0.1 tpd/MW (incremento por arriba de 500 MW) No se puede exceder 2000 mg/Nm^3 ni 500 tpd	Carbón: 750[m] Petróleo: 460 Gas: 320	
	Generación Termoeléctrica con Turbinas de Gas (4101)				Gas: 125 Diesel N°2: 165 Bunker N°6 y otros: 300
	Fabricación de Productos Petroquímicos		20	500	300
	Refinación de Petróleo		50	150 (unidades con recuperación de azufre) 500 (unidades de combustión)	460
	Fabricación de Productos Farmacéuticos		20	---	---
	Procesamiento de Aceite Vegetal		50	---	---
	Otras Actividades[q]		50[n] 100[o]	2000[p]	Carbón: 750 Petróleo: 460 Gas: 320

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

a. Se consideran condiciones normales mil trece milibares de presión (1,013 mbar) o ciento uno con tres kilo pascales (101.3 kPa) y temperatura de 0 °C ó 273.15 °K, en base seca y corregidos a 15% de oxígeno.

b. Si no hay presencia de metales tóxicos, el límite de partículas es de 50.

c. Capacidad de producción mayor o igual a 100 toneladas por día.

d. En hornos de recuperación. Si no resulta costo efectivo llegar a este nivel, se acepta un máximo de 150.

e. PS: Pulpa seca, se define como 90% de fibra seca y 10% de agua.

f. Aplicable a hornos de cal.

g. Aplicable a molinos de sulfito.

h. Aplicable a molinos kraft y demás.

i. El límite aplicable a molinos pequeños, con menos de 8.7 MW de poder calorífico de entrada a las calderas, es de 150.

j. En el caso de plantas térmicas de generación eléctrica con motores de combustión interna se permitirá un máximo de NOx de 2000 mg/Nm3, para aquellas que se instalaron después del año 2,000 y de 2,300 mg/Nm3 para aquellas que se instalaron antes de dicha fecha.

k. El límite aplicable a plantas con capacidad menor de 50 MW es de 100.

l. Para rehabilitación de plantas existentes el límite es 100.

m. Para carbón con menos de 10% de materia volátil, el límite aplicable es 1500.

n. Para instalaciones de capacidad igual o mayor de 50 MW.

o. Para instalaciones de capacidad menor de 50 MW.

p. Expresado como SO2

q. Se refiere a actividades no incluidas en la tabla.

Artículo 6. Las fuentes fijas de combustión que operen con un sistema de combustión dual, deberán cumplir los límites máximos permisibles de emisión, en función del tipo de combustible que utilicen en mayor cantidad o durante el mayor tiempo de operación.

CAPÍTULO II

Límites Máximos Permisibles para Fuentes Fijas Nuevas o Modificadas

Artículo 7. Toda fuente fija nueva o modificada, significativas o no, debe hacer uso de la Mejor Tecnología de Control Disponible, la cual deberá ser autorizada por la ANAM a través de la Resolución Administrativa que apruebe el Estudio de Impacto Ambiental. De no requerir un Estudio de Impacto Ambiental, la empresa al momento de presentar la solicitud de Permiso Sanitario deberá presentar su programa de la Mejor Tecnología de Control Disponible al MINSA, que emitirá concepto, y requerirá la evaluación y aprobación de dicho programa por parte de la ANAM, para la emisión del correspondiente Permiso Sanitario. En ningún caso, las emisiones serán mayores a los límites máximos permisibles señalados en la tabla del Artículo 5 del presente Decreto Ejecutivo.

TÍTULO III

CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS DE COMBUSTION

CAPÍTULO I

Plazos y Procedimientos de Caracterización

Artículo 8. Para la determinación de los plazos de caracterización, se tomará como referencia la carga contaminante en toneladas por día de la fuente emisora referida al parámetro de material particulado. La carga contaminante se calculará a partir de la siguiente ecuación:

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

$$CC = A \times FE \times (1-EC/100)$$

Donde,

CC: Carga contaminante en toneladas por día.

A: Tasa productiva - Dato que la empresa debe proporcionar en función de su actividad productiva. El tipo de dato dependerá de las unidades como se especifique el factor de emisión.

FE: Factor de emisión de material particulado según la fuente fija de combustión que se está evaluando.

EC: Eficiencia de control en porcentaje. Sólo se aplicaría a aquellas empresas que ya tienen instalado algún sistema de control de emisiones, y su valor se determinaría a partir de los datos del fabricante de dicho sistema de control.

Parágrafo: En el caso de aquellas fuentes fijas de combustión, que cuenten con más de una fuente emisora, la carga contaminante se determinará para cada una de estas fuentes, y la suma aritmética de cada una de sus cargas contaminantes dictará el plazo de caracterización. En los casos que se utilice más de un tipo de combustible, la carga de contaminante se estimará de acuerdo al combustible que es más utilizado.

Artículo 9. La carga contaminante (CC) deberá calcularse de acuerdo a las capacidades máximas operativas de la fuente fija de combustión.

Artículo 10. Para efectos de determinar los plazos de caracterización y adecuación aplicables a las fuentes fijas de combustión existentes, se debe presentar el cálculo de la carga contaminante aplicable por actividad, a modo de Declaración Jurada, en un término no mayor de seis (6) meses a partir de la publicación en Gaceta Oficial del presente Decreto Ejecutivo.

Artículo 11. Las fuentes fijas de combustión existentes están obligadas a caracterizar sus emisiones al aire de los contaminantes descritos en la tabla del Artículo 5 y presentar los resultados a la ANAM de conformidad con los plazos señalados en el presente artículo.

Plazos de Caracterización de Emisiones de Fuentes Fijas de Combustión Existente

Carga Contaminante (CC en Ton/día)	Plazo de Caracterización[1]
Mayor de 2.0	12 meses
De 1.0 a 2.0	18 meses
Menor de 1.0	24 meses

[1] Los plazos empiezan a regir una vez finalizado el plazo estipulado en el Artículo 10.

Parágrafo: La ANAM podrá otorgar excepciones a lo anterior, para aquellas empresas que como parte de su Plan de Manejo Ambiental, Auditoría Ambiental y/o Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, hayan caracterizado sus emisiones tomando en consideración las metodologías y técnicas utilizadas para ello.

Artículo 12: La ANAM establecerá los procedimientos y formatos específicos para la presentación de la caracterización de las emisiones de fuentes fijas de combustión a través de Resolución Administrativa, en un plazo no mayor de treinta (30) días calendario, a partir de la publicación del presente Decreto Ejecutivo.

Artículo 13: La ANAM evaluará la caracterización presentada por el operador de la fuente fija de combustión, y establecerá su aceptación o rechazo, así como las correcciones que sean requeridas por la institución, a través de Resolución Administrativa.

Artículo 14: En caso de existir varias fuentes fijas de emisión dentro de una misma región, bajo la responsabilidad de un sólo propietario u operador, se calculará la emisión global de las fuentes mediante una fórmula que pondere las diversas fuentes fijas presentes. Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$E_{global} = \frac{A_1 * E_1 + A_2 * E_2 + \ldots + A_i * E_i}{A_1 + A_2 + \ldots + A_i}$$

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Donde,

Eglobal: Emisión global para el conjunto de fuentes fijas de combustión.

Ai: factor de ponderación, que puede ser el consumo de combustible de la fuente número i, o el caudal de gases de combustión de la respectiva fuente número i.

Ei: Emisión actual determinada para cada fuente.

Parágrafo: El resultado obtenido en la ecuación antes indicada, representa el equivalente ponderado para un grupo de fuentes fijas de combustión, el cual deberá ser comparado con el valor máximo de emisión establecido en este Decreto Ejecutivo, siendo este resultado, equivalente a las emisiones para una sola fuente fija de combustión.

CAPÍTULO II

Caracterización de Emisiones al Aire de Fuentes Fijas Significativas Existentes

Artículo 15. Las fuentes fijas significativas existentes deberán caracterizar sus emisiones de contaminantes, mediante la realización de mediciones directas de los gases a la salida de sus chimeneas, para los parámetros regulados en el presente Decreto Ejecutivo. El reporte de caracterización de las emisiones de fuentes fijas significativas existentes, deberá incluir lo siguiente:

a) Identificación de la fuente fija (nombre o razón social, Representante Legal, dirección), que se hará constar mediante Certificado de Existencia Legal expedida por el Registro Público;
b) Ubicación de la fuente fija, incluyendo mapa de localización y descripción del área circundante;
c) Nombres, firmas y sellos del personal autorizado y/o acreditado que efectuó la medición;
d) Introducción: propósito y lugar de la medición, fechas, contaminantes objeto de la medición, detalles de testigos presentes, tanto de la fuente como representantes de la autoridad competente (de aplicarse);
e) Resumen de resultados: incluyendo los resultados en sí obtenidos, datos del proceso de combustión, emisiones máximas permitidas para la fuente;
f) Características de operación de la fuente fija: descripción del proceso y de equipos o técnicas de control o reducción de emisiones (de aplicarse), descripción de materias primas o combustibles utilizados, propiedades relevantes de estos, y cualquier información pertinente sobre la operación de la fuente;
g) Métodos de muestreo y de análisis utilizados: ubicación de los puertos de muestreo y de los puntos de medición al interior de la chimenea, descripción de los equipos y/o accesorios utilizados en la recolección de muestras o medición, certificados de calibración vigente de acuerdo a las especificaciones del fabricante y el grado de incertidumbre del equipo; una breve discusión de los procedimientos de muestreo y de análisis utilizados, incluyendo cualquier desviación en el procedimiento, y las debidas justificaciones técnicas;
h) Modelo de dispersión aplicado y efecto de emisiones en la calidad de aire (de aplicar);
i) Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero según las metodologías que para tal efecto establezca la ANAM;
j) Anexos, los cuales incluirán cualquier información adicional de respaldo, además de los certificados de calibración vigentes, impresión de lecturas de instrumentos y fotos tomadas durante el proceso de medición.

Artículo 16. Las fuentes fijas significativas existentes, deberán evaluar su impacto en la calidad del aire mediante modelos de dispersión, de conformidad con lo establecido para las fuentes nuevas o modificadas, y presentar los resultados de su aplicación junto con la caracterización de sus emisiones.

CAPÍTULO III

Caracterización de Emisiones al Aire de Fuentes Fijas No Significativas Existentes

Artículo 17. Las fuentes fijas no significativas existentes no están obligadas a efectuar mediciones de sus emisiones actuales. No obstante, deberán evaluar sus emisiones, de acuerdo a alguno de los dos métodos contenidos en la siguiente tabla. Estos métodos también se utilizarán para demostrar el cumplimiento con la normativa vigente.

Métodos para la Caracterización y Cumplimiento de Emisiones

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Método 1	Método 2
a) El registro interno del cumplimiento de las prácticas de mantenimiento de los equipos de combustión, de acuerdo con los programas establecidos por el operador de la fuente y aquellos recomendados por el fabricante del equipo de combustión; b) Resultados del análisis de las características físico-químicas del combustible utilizado; y c) La presentación de certificados del fabricante del equipo de combustión, en lo referente a la tasa esperada de emisiones, basándose en las características del combustible utilizado y la antigüedad del equipo. Los resultados de la aplicación de este método, deberán demostrar el cumplimiento de los valores establecidos en la tabla 1.	a) Mediante inspección visual, por personal capacitado para ello, del nivel de opacidad de los gases de escape de la fuente, utilizando el método Ringelmann y considerando el cumplimiento de la normativa cuando los resultados no sobrepasan el valor de 1 de la escala utilizada en dicho método; y b) Mediante el uso de altura de chimenea recomendada por las prácticas de ingeniería y del reglamento vigente de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, el cual regula a que altura deben colocarse las chimeneas.

Artículo 18. Para efectos de lo señalado en el Artículo 17 de este Decreto Ejecutivo, la Autoridad Nacional del Ambiente, podrá mediante Resolución Administrativa, establecer otros métodos que considere apropiados para determinar el cumplimiento de las fuentes fijas no significativas con los límites máximos permisibles establecidos en el presente Decreto Ejecutivo.

Artículo 19. Para la verificación del cumplimiento de una fuente fija no significativa existente, con alguno de los métodos descritos en el presente Decreto Ejecutivo, el operador o propietario de la fuente deberá mantener a disposición de la ANAM, los debidos registros o certificados y reportar anualmente el cumplimiento de los límites máximos permitidos establecidos en la presente norma.

Artículo 20. Las fuentes fijas no significativas existentes deberán presentar los resultados de su caracterización y/o demostración de cumplimiento bajo el siguiente formato:

a) Identificación de la fuente fija no significativa (nombre o razón social, Representante Legal, dirección), que se hará constar mediante Certificado de Existencia Legal expedida por el Registro Público;
b) Ubicación de la fuente fija, incluyendo mapa de localización y descripción del área circundante;
c) Nombres, firmas y sellos del personal autorizado y/o acreditado que efectuó la caracterización y verificación del cumplimiento;
d) Introducción: objetivos de la caracterización, fechas, contaminantes objeto de la caracterización y/o verificación del cumplimiento, antecedentes de la empresa y de la gestión ambiental desarrollada por la empresa;
e) Características de operación de la fuente fija: descripción del proceso y de equipos o técnicas de control o reducción de emisiones (de aplicarse), descripción de materias primas o combustibles utilizados, propiedades relevantes de éstos, y cualquier información pertinente sobre la operación de la fuente;
f) Método de caracterización y/o verificación de cumplimiento con la normativa vigente;
g) Resumen de resultados que incluya el procedimiento empleado para realizar la caracterización y/o verificación de cumplimiento, descripción de los resultados obtenidos ya sea por inspecciones visuales, verificaciones de las prácticas de mantenimiento del equipo, análisis de las características físico-químicas del combustible empleado, datos del proceso de combustión, emisiones máximas permitidas para la fuente, y opacidad de los gases.
h) Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero según las metodologías que para tal efecto establezca la ANAM;
i) Anexos, los cuales incluirán cualquier información adicional de respaldo, además de los certificados de calibración vigentes de los equipos empleados para la caracterización y de los certificados del fabricante del equipo de combustión, impresión de lecturas de instrumentos y fotos tomadas durante el proceso de medición.

Artículo 21. Adicional a lo establecido en el artículo anterior, cuando los resultados de la aplicación del método 1 ó 2 arrojen resultados dudosos o poco confiables, la ANAM podrá solicitar al propietario de la fuente fija no significativa existente, la medición directa de sus emisiones mediante los procedimientos y métodos aplicados a las fuentes fijas significativas existentes.

CAPÍTULO IV

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Caracterización de Emisiones al Aire de Fuentes Fijas Significativas o No Significativas,

Nuevas o Modificadas

Artículo 22. Las fuentes fijas, sean estas significativas o no significativas, nuevas o modificadas, están obligadas a presentar ante la ANAM su caracterización de emisiones, una vez inicien operaciones o realicen alguna modificación.

Parágrafo. Bajo ninguna circunstancia la entrega de la caracterización podrá extenderse por un período mayor a dos (2) meses a partir del inicio de operaciones de la fuente fija nueva o modificada.

Artículo 23. Toda fuente fija que experimente una modificación sustancial de la misma y/o un cambio total o parcial de combustible, deberá informarlo a la ANAM y presentar la caracterización de emisiones correspondientes.

Artículo 24. En los casos en que a una fuente fija significativa, nueva o modificada de emisiones al aire, le corresponda la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a la normativa vigente, deberá incluirse en el mismo la evaluación de su impacto en la calidad del aire mediante el uso de modelos de dispersión avalados por la ANAM. Para los efectos de determinar que los niveles de inmisión determinados mediante el modelo deberán cumplir con la norma de calidad de aire ambiente vigente, o en su defecto, las normas de referencia a seguir que establezcan las Autoridades Competentes.

Artículo 25. Toda fuente fija nueva o modificada, calificada como significativa, deberá evaluar aquellos contaminantes emitidos por la misma, los cuales puedan considerarse significativos con la calidad del aire. Para la evaluación, se deberá utilizar un modelo de dispersión de tipo preliminar, avalado por la ANAM, mediante el cual se verificará si las concentraciones calculadas por el modelo, para cada contaminante, sobrepasan o no los valores establecidos en la norma de calidad de aire ambiente vigente, o en su defecto, las normas de referencia a seguir que establezcan las Autoridades Competentes.

Artículo 26. Si la predicción mediante el modelo preliminar indica que la concentración de un contaminante sobrepasará el valor establecido en la norma de calidad de aire ambiente vigente, se calificará al contaminante como significativo para la fuente, en cuyo caso se deberá aplicar un modelo detallado para aquellos contaminantes significativos.

Artículo 27. En el proceso de evaluación de impacto ambiental requerido, la fuente fija significativa nueva o modificada, podrá incluir o no dentro del modelo de dispersión aplicada, otras fuentes fijas existentes en la misma región, previa aprobación de la ANAM, tomando en consideración criterios técnicos y la calidad de aire ambiente.

Artículo 28. Las fuentes fijas nuevas deberán solicitar a la ANAM, bajo su propio costo, los resultados de la base de datos que administra de las emisiones de fuentes fijas significativas existentes, y de los niveles de concentraciones de contaminantes en el aire ambiente para el área en estudio.

Artículo 29. Para determinar el área de influencia, sea de una sola fuente fija nueva evaluada, o del conjunto de varias fuentes, se trazará una curva de igual concentración a través de la simulación con un modelo de dispersión ya sea del tipo preliminar o más detallado según sea el caso, para todos los contaminantes que sobrepasen los valores establecidos en la norma de calidad de aire ambiente vigente, o en su defecto, las normas de referencia a seguir que establezcan las Autoridades Competentes.

Artículo 30. Cuando sea necesaria la aplicación de un modelo de dispersión del tipo detallado avalado por la ANAM, el mismo deberá tener la capacidad de incluir diferentes fuentes fijas, y de predecir concentraciones de contaminantes para períodos de tiempo mayores a una hora. El uso de un modelo de dispersión del tipo detallado se extenderá también en el caso de un conjunto de fuentes fijas nuevas, o fuentes existentes modificadas, que estuviesen bajo la responsabilidad de una misma organización u operador, y se determine que la emisión global calculada según lo establecido en la presente norma que el conjunto de fuentes sea significativa.

Artículo 31. El modelo de dispersión detallado, evaluará el impacto máximo en la calidad del aire de la fuente fija significativa. Los datos meteorológicos a utilizarse deberán ser representativos de la ubicación geográfica de la fuente fija a evaluar. Ante la ausencia de datos meteorológicos para un área específica, se deberá evaluar el uso de datos correspondientes a otras estaciones cercanas que pudiesen guardar similitud con las condiciones ambientales del área en estudio.

Artículo 32. La instalación de fuentes fijas nuevas significativas cercana a los límites de las áreas protegidas legalmente establecidas, cuyas emisiones podrían afectar la calidad de aire ambiente, deberán ejecutar un programa de monitoreo inicial de concentraciones de contaminantes del aire en el interior de tales áreas, previo al inicio de operaciones. El número y ubicación de los sitios, así como la frecuencia y la época de muestreo se definirán en coordinación con la ANAM.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Artículo 33. Previo a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental de toda fuente fija nueva, deberá coordinarse con la ANAM la determinación del número y ubicación de los sitios para la medición de las concentraciones de contaminantes del aire. El programa de monitoreo inicial deberá incluir como mínimo, la determinación de las concentraciones de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, y partículas totales suspendidas.

Artículo 34. Las fuentes fijas nuevas no podrán instalarse en un área donde las concentraciones de contaminantes del aire no cumplan la norma de calidad de aire ambiente vigente, o en su defecto, las normas de referencia a seguir que establezcan las autoridades.

Parágrafo: Se exceptúan de esta disposición aquellas fuentes fijas nuevas que reemplacen a una o varias fuentes fijas existentes, y que garanticen estándares de emisión y de desempeño (cantidad de contaminante emitido por unidad de combustible utilizado) considerablemente menor al de la o las fuentes que serán reemplazadas. Como parte del Estudio de Impacto Ambiental para una fuente fija nueva, en un área de incumplimiento de la norma de calidad de aire ambiente, se deberán justificar las tecnologías o métodos que implementarán con el fin de alcanzar la mínima tasa de emisión posible, de manera que no se induzca a un mayor incumplimiento de la norma de calidad de aire.

Artículo 35. Las fuentes fijas modificadas utilizarán un esquema similar al descrito en el Artículo 33 del presente Decreto Ejecutivo. La aprobación será otorgada por la ANAM, a través de la Resolución Administrativa que apruebe el Estudio de Impacto Ambiental o el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, según corresponda.

Parágrafo: Cuando no se apliquen ninguno de los instrumentos previamente señalados, la aprobación será otorgada por el MINSA a través del permiso sanitario de operación.

Artículo 36. Las fuentes fijas nuevas significativas determinarán la altura apropiada de chimeneas mediante la aplicación de modelos de dispersión. La altura seleccionada de chimenea deberá considerar el efecto de turbulencia creado por la presencia de edificaciones adyacentes a la chimenea y cumplir con las regulaciones vigentes, establecidas por la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos que regula sobre esta materia.

TÍTULO IV

ADECUACIÓN A LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN

Artículo 37. Toda fuente fija de combustión existente tiene la obligación de adecuar sus emisiones al aire a los límites máximos permisibles establecidos en el presente Decreto Ejecutivo, de conformidad con los plazos señalados en la presenta tabla, tomando en consideración la carga contaminante calculada de acuerdo a lo establecido en los Artículos 8 y 9 de esta norma.

Plazos de Adecuación a los Límites Máximos Permisibles de Emisiones de Fuentes Fijas de Combustión Existentes

Carga Contaminante (CC en Ton/día)	Plazo de Adecuación[1]
Mayor de 2.0	36 meses
De 1.0 a 2.0	48 meses
Menor de 1.0	60 meses

[1] Los plazos empiezan a regir con la promulgación del presente Decreto Ejecutivo en Gaceta Oficial.

Parágrafo: Bajo condiciones excepcionales, considerando las limitantes técnicas y económicas para la adecuación a los límites máximos permisibles establecidos en el presente Decreto Ejecutivo, se podrá ampliar el plazo de adecuación por un período no mayor a seis (6) meses. En tal caso, la fuente fija de combustión deberá notificar con una antelación no menor de nueve (9) meses, previo al plazo de cumplimiento que le corresponda, los motivos por los cuáles no podrá cumplir con los mismos y se acogerá a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 57 de 2004, respecto a las auditorías ambientales voluntarias como mecanismo de flexibilización para el cumplimiento de la normativa vigente. La ANAM evaluará caso por caso, y hará saber su decisión mediante Resolución Administrativa, estableciendo las condiciones que deberá cumplir el solicitante.

Artículo 38. Las fuentes fijas de combustión nuevas o modificadas deberán ser planificadas, instaladas, organizadas y puestas en funcionamiento, de modo que sus emisiones en ningún momento excedan los límites máximos permisibles establecidos en el presente Decreto Ejecutivo.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

TÍTULO V

CONTROL Y SEGUIMIENTO

Artículo 39. Las fuentes fijas de combustión significativas deberán monitorear permanentemente sus emisiones, y presentar anualmente un informe con los mismos requerimientos señalados en el Artículo 15 del presente Decreto Ejecutivo. Este informe debe elaborarse sobre el período de mayor actividad de la fuente y la duración del monitoreo estará definido según los métodos establecidos en la tabla del Artículo 52. En el caso de las fuentes fijas de combustión existentes, dicho monitoreo deberá iniciar una vez cumplido el plazo de adecuación de la fuente fija; mientras que para el caso de las fuentes fijas nuevas o modificadas, el monitoreo iniciará inmediatamente comience operaciones o se realice la modificación en cuestión.

Parágrafo: En caso que las emisiones al aire reflejen valores que superen los límites permisibles, reportados en el monitoreo e informe anual estipulado en el presente artículo, la ANAM podrá solicitar a la fuente emisora, monitoreos adicionales acompañados de medidas de autocontrol y/o incorporar planes de producción más limpia. Si la fuente emisora se encuentra bajo la aprobación o ejecución de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) o Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), la ANAM verificará las frecuencias establecidas en tales instrumentos y de considerar las frecuencias presentadas como insuficientes, solicitará ampliarlas. En el caso del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, se deberá presentar una adenda al mismo con el fin de cumplir con esta normativa que le será aplicable al día siguiente de la finalización del PAMA, tal como lo establece el Artículo 47 del Decreto Ejecutivo 57 de 10 de agosto de 2004.

Artículo 40. Las fuentes fijas significativas deberán mantener dentro de sus instalaciones un registro con los resultados de las mediciones de sus emisiones. Tales registros deberán estar a disposición de las autoridades competentes, ya sea para cuando realicen inspecciones y/o cuando lo soliciten. El registro deberá contemplar la información correspondiente a los últimos cinco (5) años de medición.

Artículo 41. De demostrarse de acuerdo a los registros históricos, que alguna fuente fija de combustión no genera emisiones significativas, (por debajo del 40% del valor de la norma para los contaminantes regulados en la tabla del Artículo 5), la ANAM podrá disponer que se disminuya la frecuencia de los monitoreos de los contaminantes que cumplan con esta condición, hasta un período no mayor a dos (2) años, siempre y cuando se mantenga la misma capacidad de producción, proceso productivo, volumen de consumo de combustible y puntos de emisión.

Artículo 42. La ANAM está facultada para verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente Decreto Ejecutivo, en cualquier momento, ya sea en forma directa o mediante la contratación de un organismo de inspección especializado. Los costos derivados de dicho análisis serán aplicados a la empresa.

Artículo 43. Para el caso de las fuentes fijas significativas, la ANAM establecerá metas anuales, bianuales y quinquenales de reducción de emisiones de los parámetros NOx, SOx, y partículas totales por tipo de actividad a través de Resolución Administrativa.

Artículo 44. Para el incumplimiento de las metas de reducción, la ANAM establecerá un canon a través de Resolución Administrativa, por cada tonelada adicional de contaminante que se emita de NOx, SOx y partículas totales.

Parágrafo. Para el caso de actividades donde no se emita alguno de estos parámetros, el canon se calculará en función de los que apliquen, sin perjuicio de que la ANAM pueda incluir otros parámetros en la lista de contaminantes regulados; para los cuales se considerará, a través de información técnica, establecer un canon.

Artículo 45. La ANAM coordinará con el MICI, para verificar la calidad del combustible que ingrese al país y mantendrá un registro actualizado de los mismos y de las industrias que lo emplean.

Artículo 46. La ANAM deberá contar con el equipo y el personal técnico capacitado para realizar las inspecciones y mediciones para verificar el cumplimiento de la presente normativa. Igualmente desarrollará programas periódicos de capacitación de su personal, de manera semestral o anual, en lo relativo a las técnicas de medición y conocimiento de la normativa vigente, para la supervisión, control y acreditación de ser necesario, de otras instituciones públicas o privadas. Cualquier otra institución estatal o empresa privada que desee brindar el servicio deberá contar con el equipo y personal debidamente capacitado para cumplir con los métodos y requisitos establecidos en la presente norma y deberán estar debidamente acreditados o autorizados por la Autoridad Competente.

Artículo 47. De detectarse el incumplimiento del presente Decreto Ejecutivo, será potestad de la ANAM, la realización de un monitoreo adicional de verificación, y los costos derivados del mismo se aplicarán a la empresa emisora.

Artículo 48. Las quejas o denuncias referentes a la afectación de la salud debido a las emisiones de las fuentes fijas de combustión, serán atendidas de manera expedita. En dichos casos, el MINSA solicitará a la ANAM, la revisión del grado de cumplimiento de las emisiones de la fuente fija denunciada y en caso de comprobarse cualquier anomalía, esta última podrá solicitar a costo de la empresa las mediciones y análisis necesarios.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Artículo 49. La participación de un organismo de inspección o ente fiscalizador, ya sea un laboratorio y/o empresa especializada en la verificación del cumplimiento de la norma, estaría sujeta a la observancia de los requisitos y exigencias, que para tal efecto dicte la Autoridad Competente mediante Resolución Administrativa. En este sentido, la competencia la ejercerá la ANAM hasta tanto el Consejo Nacional de Acreditación se encuentre en disposición de regular lo relativo a los organismos de inspección en la materia.

Artículo 50. La ANAM mantendrá actualizados los registros o base de datos de las emisiones de fuentes fijas de combustión presentados en las caracterizaciones y reportes de monitoreo, y establecerá los procedimientos de mantenimiento y de control de calidad de la misma.

TÍTULO VI

DE LOS MÉTODOS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN DE EMISIONES DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN

Artículo 51. A fin de permitir la medición de las emisiones de contaminantes presentes en las emisiones de fuentes fijas significativas de combustión, las mismas deberán contar con los siguientes requisitos técnicos mínimos:

a) Plataforma de muestreo de acuerdo a las características descritas en el método 1 de la US EPA.
b) Escalera de acceso a la plataforma de muestreo.
c) Suministro de energía eléctrica cercano a los puertos de muestreo.

Artículo 52. Los equipos, métodos y procedimientos de medición de emisiones que utilice la fuente fija significativa de combustión, ya sean para la caracterización de sus emisiones o bien para los monitoreos periódicos, así como los que realice la ANAM o el organismo de inspección autorizado para tal fin, deberán cumplir con los métodos de referencia indicados en la siguiente tabla.

Métodos de Referencia para la Medición de Emisiones de Fuentes Fijas

Fuente	Método	Tema
US EPA	1	Definición de puertos de muestreo y puntos de medición en chimeneas
US EPA	2	Determinación de la velocidad de las emisiones y del flujo volumétrico en chimeneas o ductos con tubo de Pitot estándar
US EPA	5	Determinación de emisiones de partículas
US EPA	6	Determinación de emisiones de dióxido de azufre
US EPA	6C	Determinación de emisiones de dióxido de azufre por analizador instrumental
US EPA	7	Determinación de emisiones de óxidos de nitrógeno
US EPA	7E	Determinación de emisiones de óxidos de nitrógeno por analizador instrumental

Artículo 53. Se podrán utilizar otros métodos equivalentes que proporcionen información exacta y confiable sobre las emisiones de contaminantes por fuentes fijas de combustión, siempre que sean aprobados por la ANAM mediante Resolución Administrativa, y la Dirección General de Normas y Tecnología del Ministerio de Comercio e Industrias, establezca las normas nacionales correspondientes para la medición de las emisiones de fuentes fijas de combustión.

Artículo 54. La persona natural o jurídica que realice el muestreo y análisis de las emisiones de fuentes fijas de combustión, deberá cumplir con los requisitos y procedimientos que establezca el

Consejo Nacional de Acreditación para efectuar dichas actividades respecto a la acreditación de los laboratorios de ensayo y los organismos de inspección.

Artículo 55. De utilizarse analizadores portátiles, ya sea con cualquiera de las técnicas descritas anteriormente, deberán contar con los respectivos certificados de calibración vigentes, otorgados por el fabricante de los mismos.

TÍTULO VII

PROHIBICIONES, INFRACCIONES Y SANCIONES

CAPÍTULO I

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

PROHIBICIONES

Artículo 56. Se prohíbe expresamente la dilución de las emisiones al aire desde una fuente fija con el fin de alcanzar el cumplimiento de la presente normativa.

Artículo 57. Se prohíbe el uso de aceites lubricantes usados como combustible en calderas, hornos y/o otros equipos de combustión, sin la debida autorización por parte de la Autoridad Competente y sin cumplir con la normativa aplicable.

CAPÍTULO II

INFRACCIONES

Artículo 58. Corresponderá a la ANAM, determinar la concurrencia de una infracción a la presente norma, considerándose como infracciones lo siguiente:

a. Son infracciones leves:

i. El incumplimiento del plazo para notificar a la ANAM de situaciones anómalas respecto a las emisiones al aire establecido en el Artículo 64 de la presente norma.

ii. El incumplimiento de cualquier otra exigencia establecida en la presente norma y que no haya sido catalogada como infracción grave o muy grave.

b. Son infracciones medias:

i. La reincidencia de una infracción leve.

ii. El incumplimiento de los monitoreos establecidos en la presente norma.

iii. El incumplimiento de los plazos de caracterización establecidos en la presente norma.

iv. Rehusar, restringir o impedir la realización de inspecciones por parte de la Autoridad Competente o el organismo de inspección que este designe.

c. Son infracciones graves:

i. La reincidencia de una infracción media.

ii. El incumplimiento de los plazos de adecuación establecidos en la presente norma.

iii. El incumplimiento de los límites máximos permisibles para fuentes fijas de combustión.

iv. La dilución de las emisiones al aire como método de cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.

d. Son infracciones muy graves:

i. La reincidencia de una infracción grave.

ii. Entregar o suministrar a las autoridades competentes información falsa.

CAPITULO III

SANCIONES

Artículo 59. Sin perjuicio de las sanciones civiles, penales, y demás sanciones administrativas a que hubiere lugar, la infracción o incumplimiento por parte de la empresa emisora de las obligaciones y compromisos derivados de la presente norma, acarreará la aplicación por parte de la ANAM, de las siguientes sanciones:

a. Amonestación escrita, sólo se aplicará ante la comisión de una infracción leve.

b. Multa impuesta. El monto de la multa será de quinientos balboas (B/.500.00) hasta cien mil balboas (B/. 100,000.00), según el tipo de falta, de la siguiente forma:

i. Leve, desde quinientos balboas (B/.500.00) hasta mil quinientos balboas (B/.1,500.00).

ii. Media, desde mil quinientos un balboas (B/.1,501.00) hasta diez mil balboas (B/.10,000.00).

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

iii. Grave, desde diez mil un balboas (B/.10,001.00) hasta cincuenta mil alboas (B/.50,000.00).

iv. Muy Grave, desde cincuenta mil un balboas (B/.50,001.00) hasta cien mil balboas (B/.100,000.00).

c. La reincidencia de una falta establecida en el numeral anterior será sancionada con el doble de la multa inicial.

d. Suspensión temporal o definitiva de las actividades de la empresa. La suspensión y cierre temporal, procederá cuando sean susceptibles de ser corregidas las causas que han ocasionado la infracción y podrá prolongarse por el tiempo que demande la corrección de las mismas. La suspensión definitiva procederá cuando se haya impuesto una multa por cometer una infracción muy grave, si esta produciendo afectaciones a la salud y la empresa no haya procedido a hacer las correcciones conforme a los plazos estipulados por las Autoridades Competentes

Artículo 60. La ANAM podrá imponer una o varias de estas sanciones, de acuerdo a la gravedad de la infracción. La imposición de una sanción no exime del cumplimiento de la obligación que generó dicha sanción.

Artículo 61. El monto de la sanción no podrá ser menor al costo en que deja de incurrir la empresa por la no-aplicación de las medidas o acciones requeridas para reducir, eliminar o mitigar las emisiones de fuentes fijas al aire, que sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.

TÍTULO VIII

DISPOSICIÓNES FINALES

Artículo 62. Se podrán utilizar combustibles alternos que han sido previamente autorizados por el MICI, que no contravengan otras disposiciones vigentes sobre esta materia. La fuente fija, sea esta significativa o no, deberá demostrar a través del respectivo estudio técnico, que cuenta con el equipo y los procedimientos para el control de las emisiones producidas por la combustión de este tipo de combustible, con la finalidad de no afectar la calidad del aire ambiente y el cumplimiento de la normativa respectiva.

Artículo 63. Los planos y especificaciones técnicas de la instalación, incluyendo las previsiones de uso de combustibles alternos, utilizado como combustible principal, combustible auxiliar, o la combinación de ambos, estarán sujetas a las disposiciones de la normativa vigente.

Artículo 64. Toda fuente fija, sea significativa o no, deberá comunicar a la ANAM cualquier situación anómala que se presente durante la operación normal de la fuente, y en la que se produzcan emisiones de contaminantes superiores a los límites máximos permisibles establecidos en esta norma. Dicha comunicación deberá realizarse en un plazo no mayor de cinco (5) horas posteriores al incidente. De persistir esta situación anómala, la ANAM creará el Comité de Emergencia Ambiental, cuya composición y funciones están establecidas en el Artículo 33 del Decreto Ejecutivo 58 de 16 de marzo de 2000.

Parágrafo: Este requisito no aplica para las operaciones de puesta en marcha o parada de la fuente, o en el caso del periodo de limpieza por soplado de hollín acumulado en la fuente, siempre que estos periodos no excedan quince (15) minutos y la operación no se repita más de dos (2) veces al día. Cuando las características de los procesos y/o de los equipos de combustión justifiquen técnicamente que se requiere mayor tiempo para realizar dichas actividades, se deberá obtener la aprobación de la ANAM.

Artículo 65. Para el caso de actividades de incineración y co-incineración de desechos peligrosos, se aplicarán los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo 293 de 23 de agosto de 2004 que rige esta materia.

Artículo 66. La ANAM podrá establecer límites máximos permisibles de emisión, para sectores específicos siguiendo el procedimiento establecido en la normativa vigente.

Artículo 67. De conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Ambiente y el Decreto Ejecutivo 58 de 16 de marzo de 2000, el presente Decreto Ejecutivo será revisada cada cinco (5) años.

Artículo 68. El presente Decreto Ejecutivo entrará en vigencia a partir de su promulgación en Gaceta Oficial.

Dado en la ciudad de Panamá, a los cuatro (4) días del mes de febrero de dos mil nueve (2009).

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

MARTIN TORRIJOS ESPINO

Presidente de la República de Panamá

HÉCTOR ALEXANDER H.

Ministro de Economía y Finanzas

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.2.2. Norma Ambiental de Emisiones de Fuentes Fijas 2610-EAC-110

2610-ESM-110 Norma ambiental de emisiones de fuentes fijas.

1.0. PROPÓSITO

Establecer los límites máximos permisibles de emisión para fuentes fijas así como los lineamientos para su aplicación, con el fin de proteger la salud de la población y el ambiente en general.

2.0. ANTECEDENTES

La División de Administración Ambiental basada en la Directriz: AD-2003-02, estableció el Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, de carácter obligatorio para proyectos, obras o actividades que realice la ACP o terceros en áreas de propiedad de la ACP y en áreas bajo su administración privativa.

3.0. ALCANCE

Esta norma es de carácter obligatorio para las instalaciones de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) o terceros, que existen o que se construirán, en áreas de propiedad de la Autoridad del Canal de Panamá y en áreas bajo su administración privativa.

4.0. FUNDAMENTO LEGAL

Acuerdo No. 116, de 27 de julio de 2006. Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. El numeral 4 del artículo 7 de este Acuerdo, indica que son funciones del Administrador establecer programas obligatorios de control de emisiones, efluentes y desechos, con objeto de evitar y mitigar efectos adversos al medio ambiente.

5.0. DEFINICIONES

1. **Aire ambiente:** Mezcla de elementos y compuestos gaseosos, líquidos y sólidos, orgánicos e inorgánicos, presentes en la atmósfera.
2. **Emisión:** Transferencia o descarga de sustancias desde la fuente a la atmósfera libre.
3. **Fuente fija:** Edificación o instalación, temporal o permanente donde se realizan operaciones que dan origen a la emisión de contaminantes al aire.
4. **Monitoreo:** Proceso programado de forma periódica o continua, para colectar muestras y/o efectuar mediciones, de una o varias características del ambiente o de emisiones, generalmente con el fin de evaluar el cumplimiento de los requisitos regulatorios específicos.
5. **Óxidos de nitrógeno (NOx):** Compuestos producto de las reacciones fotoquímicas del óxido nítrico en el aire ambiente, constituyen el principal

Documento controlado

Página 1 de 3

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

componente del smog fotoquímico. Se producen en los procesos de combustión de fuentes fijas y móviles y es uno de los principales gases contribuyentes a la formación de ozono en la tropósfera.

6. **Óxidos de azufre (SOx):** Gas incoloro e irritante formado principalmente por la combustión de combustibles fósiles.
7. **Particulas Totales**: Material particulado de dimensiones y procedencia diversa, el cual es liberado a la atmósfera por elementos naturales, procesos mecánicos e industriales, transporte y que es captado por un sistema de muestreo similar en características al descrito en el método 5 de medición de emisiones de partículas, publicado por la US EPA.
8. **Puerto de muestreo**: Plataformas y orificios que se ubican en las chimeneas o conductos, para facilitar la introducción de los elementos necesarios para mediciones y toma de muestras.
9. **USAEPA**: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

6.0. REQUISITOS GENERALES

6.1 En la tabla N°1 se establecen los límites máximos permisibles de emisión para fuentes fijas.

Tabla No 1

Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas
(Referencia: Guía del Banco Mundial 1998)

Actividad	Limites Máximos Permisibles (mg/m^3N a menos que indique otra unidad)[1]		
	Particulas totales (PM)	Óxidos de azufre (SO_x)	Óxidos de nitrógeno (NO_x)
Generación Termoeléctrica[2]	• 50[3, 4]	• 0.2 tpd/MW (hasta 500 MW) • 0.1 tpd/MW (incrementos arriba de 500 MW) • No se puede exceder 2000 mg/m^3N ni 500 tpd	• Petróleo: 460 • Diesel N°2: 165 • Bunker N°6 y otros: 300

1. Se consideran condiciones normales mil trece milibares de presión (1 013 mbar) o ciento uno con tres kilo Pascales (101.3 kPa) y temperatura de 0 °C ó 273.15°K, en base seca y corregidos a 15% de oxigeno.
2. En el caso de plantas térmicas de generación eléctrica con motores de combustión interna se permitirá un máximo de NOx de 2000 mg/m^3N, para aquellas que se instalaron después del año 2,000 y para aquellas que se instalaron antes de dicha fecha se permitirá un máximo de NOx de 2,300 mg/m^3N.
3. El límite aplicable de PM en plantas con capacidad menor de 50 MW es de 100 mg/m^3N.
4. Para rehabilitación de plantas existentes el límite de PM es 100 mg/m^3N.

6.2 Control y seguimiento

6.2.1. Las fuentes fijas nuevas o modificadas deberán ser planificadas, instaladas, organizadas y puestas en funcionamiento, de modo que sus emisiones en ningún momento excedan los límites máximos permisibles establecidos en la tabla N° 1 de esta norma.

6.2.2. Las fuentes fijas deberán:

- Aplicar las acciones preventivas y correctivas, para mantener las emisiones de los contaminantes regulados por debajo de los límites

Documento controlado 2

Página 2 de 3

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

máximos permisibles establecidos en la tabla 1 de la presente norma, e implementar, cuando sea oportuno, buenas prácticas de operación e ingeniería tendientes a minimizar las emisiones de contaminantes al aire ambiente.

- Monitorear sus emisiones al menos una vez cada año durante el período de mayor actividad de la fuente, la duración del monitoreo estará definido según los métodos indicados en la tabla N° 2.
- Mantener dentro de sus instalaciones un registro con los resultados de las mediciones de sus emisiones. Tales registros deberán estar a disposición, ya sea para cuando realicen inspecciones y/o cuando lo soliciten. El registro deberá contemplar la información correspondiente a los últimos 5 años de medición.

6.2.3. En aquellas actividades para las cuales las emisiones al aire reflejen valores que superen los límites permisibles la División de Administración Ambiental podrá solicitar a la fuente emisora monitoreos adicionales acompañados de medidas de buenas prácticas de operación e ingeniería tendientes a minimizar las emisiones de contaminantes al aire ambiente.

6.3 Prohibición

6.3.1. Se prohibe expresamente la dilución de las emisiones al aire desde una fuente fija con el fin de alcanzar cumplimiento con la presente normativa.

7.0. RESPONSABILIDADES

Las unidades operativas de la ACP que cuenten con fuentes fijas serán responsables por el cumplimiento de esta normativa.

8.0. CONSULTAS

Toda información o aclaración sobre el contenido o la aplicación de esta norma debe ser solicitada a ESM.

9.0. EXCEPCIONES

Las desviaciones o excepciones temporales en el cumplimiento de la presente norma deben ser solicitadas a ESM.

10.0.DURACIÓN

Esta norma tiene vigencia hasta que se modifique o revise la misma.

11.0.REFERENCIAS

http://www.epa.gov/ebtpages/air.html

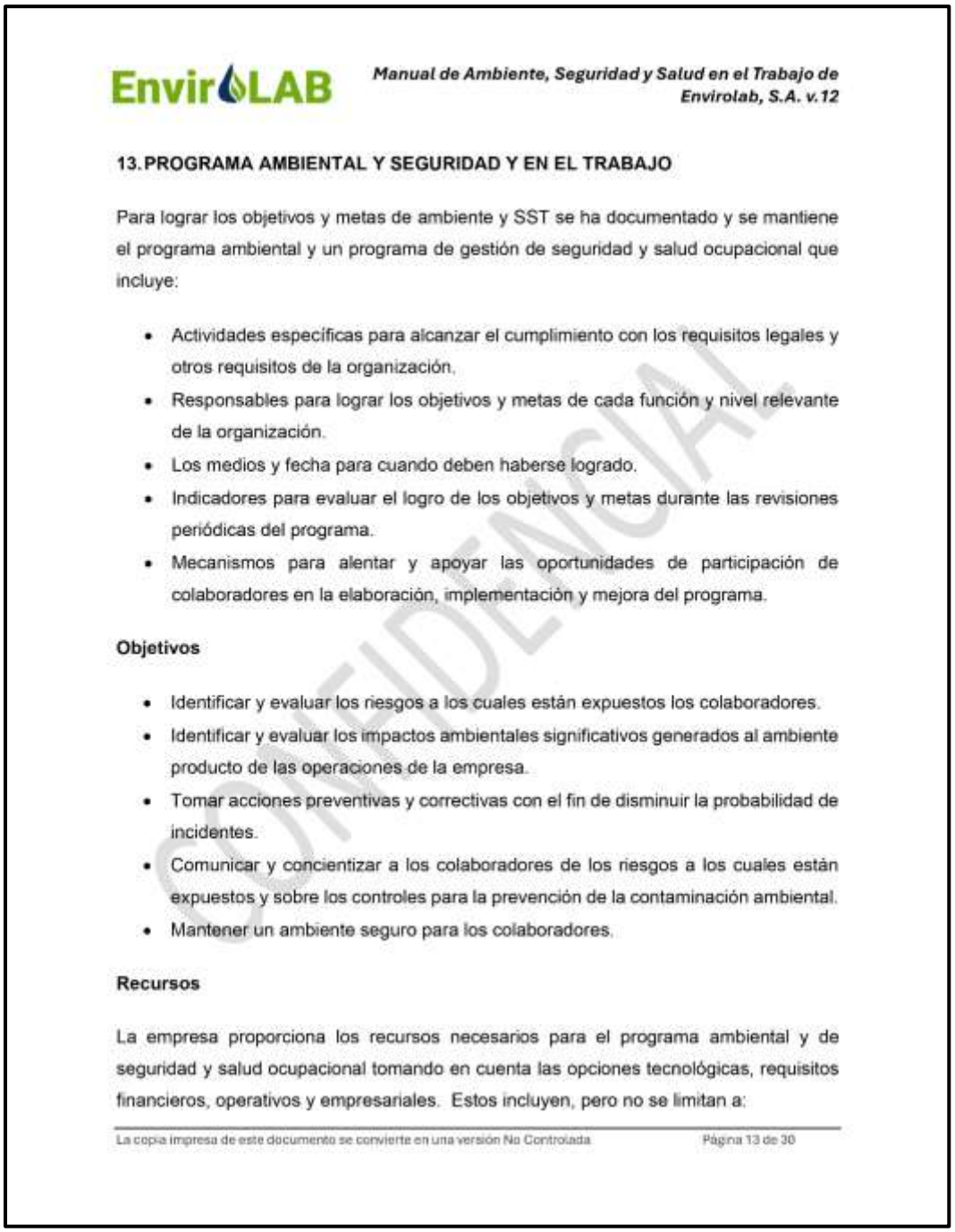
Documento controlado. 3

Página 3 de 3

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.3. Procedimiento de seguridad

6.3.1. DG-05 Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo De Envirolab, S.A.[28]



EnvirLAB *Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo de Envirolab, S.A. v.12*

13. PROGRAMA AMBIENTAL Y SEGURIDAD Y EN EL TRABAJO

Para lograr los objetivos y metas de ambiente y SST se ha documentado y se mantiene el programa ambiental y un programa de gestión de seguridad y salud ocupacional que incluye:

- Actividades específicas para alcanzar el cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos de la organización.
- Responsables para lograr los objetivos y metas de cada función y nivel relevante de la organización.
- Los medios y fecha para cuando deben haberse logrado.
- Indicadores para evaluar el logro de los objetivos y metas durante las revisiones periódicas del programa.
- Mecanismos para alentar y apoyar las oportunidades de participación de colaboradores en la elaboración, implementación y mejora del programa.

Objetivos

- Identificar y evaluar los riesgos a los cuales están expuestos los colaboradores.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales significativos generados al ambiente producto de las operaciones de la empresa.
- Tomar acciones preventivas y correctivas con el fin de disminuir la probabilidad de incidentes.
- Comunicar y concientizar a los colaboradores de los riesgos a los cuales están expuestos y sobre los controles para la prevención de la contaminación ambiental.
- Mantener un ambiente seguro para los colaboradores.

Recursos

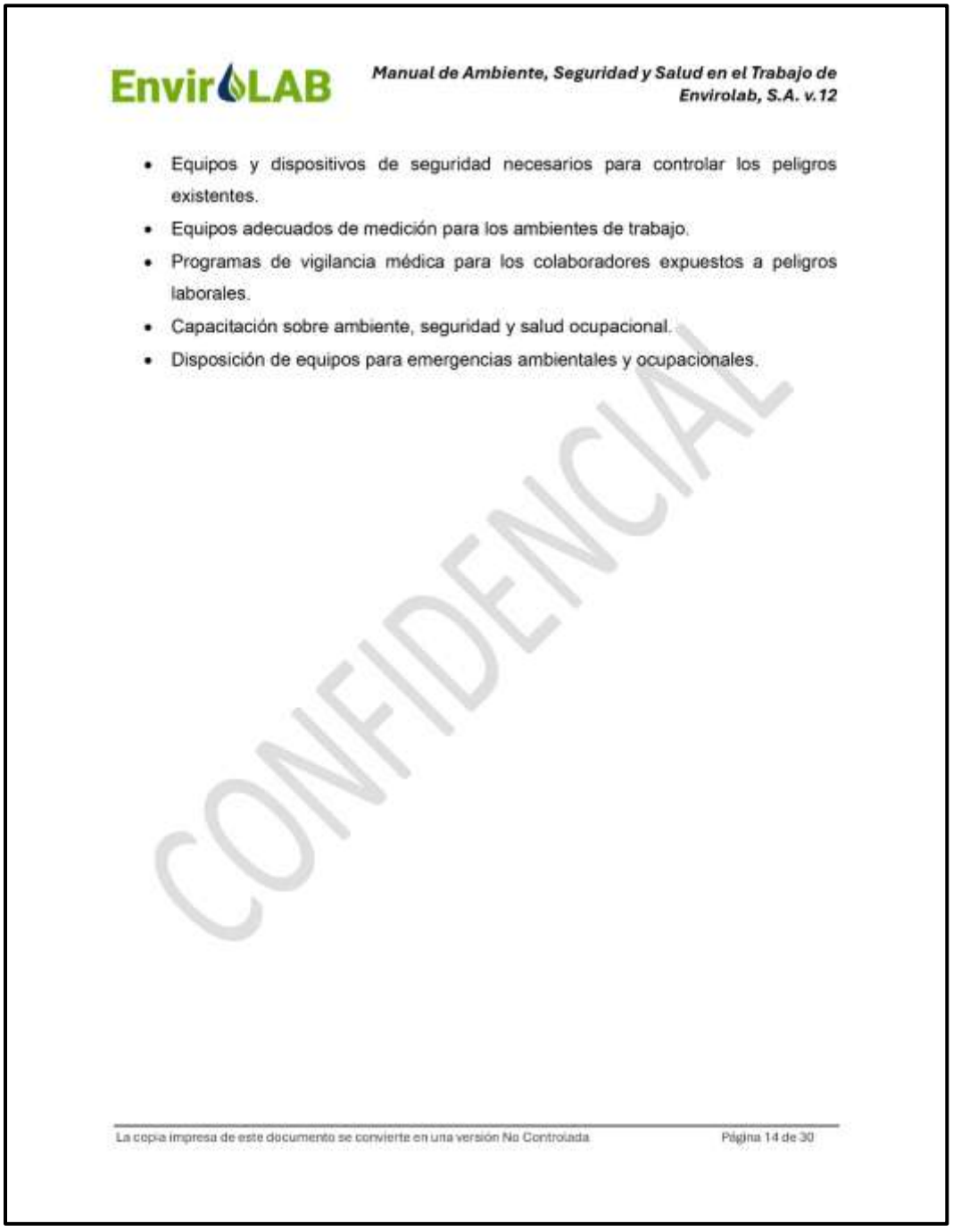
La empresa proporciona los recursos necesarios para el programa ambiental y de seguridad y salud ocupacional tomando en cuenta las opciones tecnológicas, requisitos financieros, operativos y empresariales. Estos incluyen, pero no se limitan a:

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada Página 13 de 30

CONFIDENCIAL

[28] Extracto del Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa Envirolab, S.A.

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



- Equipos y dispositivos de seguridad necesarios para controlar los peligros existentes.
- Equipos adecuados de medición para los ambientes de trabajo.
- Programas de vigilancia médica para los colaboradores expuestos a peligros laborales.
- Capacitación sobre ambiente, seguridad y salud ocupacional.
- Disposición de equipos para emergencias ambientales y ocupacionales.

CONFIDENCIAL

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S,A,, sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe,**

Derechos Reservados 2025
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Informe de Ensayo
Emisiones Móviles – Embarcaciones

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)

FECHA: 01, 02,03, 04, 11 y 12 de septiembre de 2025
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NUMERO DE INFORME: 2025-003-A079
NUMERO DE PROPUESTA: 2023-A079-002v.1
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza

Derechos Reservados – 2025

Contenido

Resumen Ejecutivo 4
1. Introducción 6
2. Antecedentes 7
3. Objetivo 7
4. Procedimiento 8
4.1. Trabajo de Campo 9
4.2. Observaciones 10
5. Actividades 11
5.1.1. Breve descripción 11
5.1.1.1. Datos generales de la empresa 11
5.1.1.2. Método de medición 11
5.1.2. Localización de los puntos de muestreo 11
5.1.3. Informe de campo 12
5.1.4. Análisis de los resultados 29
5.1.4.1. Cálculo de toneladas de CO_2 emitidas por año 29
5.1.4.2. Comparaciones con resultados obtenidos en monitoreos previos 32
5.1.4.2.1. Gráficos de los resultados obtenidos en monitoreos previos 33
5.1.5. Conclusiones y recomendaciones 34
5.1.5.1. Conclusiones 34
5.1.5.2. Recomendaciones 38
5.1.6. Fotos y gráficos 40
5.1.6.1. Fotografía de las mediciones 40
5.1.6.2. Gráficas de los resultados obtenidos 41
6. ANEXOS 45
6.1. Resultados de laboratorio 46
6.1.1. Porcentaje de Azufre en el Combustible utilizado 46
6.1.2. Resultados de los valores de NOx medidos para los remolcadores 47
6.1.3. Resultados de los valores de NOx medidos para las lanchas 48
6.1.4. Resultados de la Cantidad total de toneladas por año de CO_2 48
6.1.5. Especificaciones de las Embarcaciones 50
6.1.6. Principios de Cálculo. Parámetros del Combustible 51
6.1.7. Especificaciones Técnica del Combustible utilizado Diésel liviano (Requisitos según ACP) 52
6.1.8. Participantes del Estudio 53
6.1.9. Certificado de calibración 54
6.1.10. Glosario de términos 57

Derechos Reservados – 2025

6.2. Norma Nacional o Internacional aplicable 59
6.2.1 Emisiones máximas admisibles de NOx de los motores Diésel Livianos 59
6.2.2. Combustible de la ACP vs límites de Azufre MARPOL, Anexo VI 60
6.3. Procedimiento de seguridad 61
6.3.1. DG-05 Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo De Envirolab, S.A. 61

Derechos Reservados – 2025

Resumen Ejecutivo

En el marco del Programa de control de emisiones a la atmósfera, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realiza monitoreos anuales de las fuentes móviles (embarcaciones), con el fin de verificar cumplimiento con los reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales.

Se realizaron evaluaciones y monitoreos a bordo treinta y ocho (38) embarcaciones (treinta y dos (32) remolcadores, seis (6) lanchas). Las mediciones ambientales fueron realizadas del 01, 02,03, 04, 11 y 12 de septiembre de 2025.

A las treinta y ocho (38) embarcaciones (treinta y dos (32) remolcadores, seis (6) lanchas), se le monitorearon dos (2) escapes.

Las embarcaciones (remolcadores y lanchas) se monitorearon directamente en las salidas de escape en sitio, esto para conocer las emisiones procedentes de los escapes de los motores Diésel liviano.

Las mediciones se realizaron para preparar un registro de las concentraciones de los componentes de los gases de escape, tales como: Oxígeno (O_2), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NOx) (NO + NO_2 por separado), Dióxido de Azufre (SO_2). Las mediciones antes descritas fueron monitoreadas bajo la metodología de lectura directa por sensores electroquímicos, el CO_2 se mide con un sensor óptico (por infrarrojos). Utilizando el analizador de emisiones Testo 350 MARITIME.

Tabla 1. Detalle de las Embarcaciones monitoreadas

Tipo de Embarcaciones	Cantidad de Embarcaciones Medidas	Cantidad de mediciones por embarcación (salidas de escape)	Cantidad de mediciones en total
Remolcadores	32	2	76
Lanchas*	6	2	

Nota: * Solo se pueden medir los motores Caterpillar y dos (2) se encontraban fuera de servicio.

Los resultados detallados de las mediciones ambientales se encuentran en la Sección VI. Denominada “Actividades”.

Se utilizó como norma de referencia, la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá, Marpol Anexo VI, el código Técnico del NOx y MEPC. 103 (49). (Ver anexo 6)

La ACP utiliza diésel liviano, el contenido de Azufre (%) de este combustible, cumple con el límite máximo de Azufre (%) según MARPOL. (Ver Tabla 2, Sección de resultados).

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Se monitoreo el contenido de Óxidos de Nitrógeno (NOx) de cada motor por embarcación, se obtuvo que una (1) embarcación no cumple con la norma (Ver Sección 4: Conclusiones)

Se monitoreó y calculó la cantidad total de toneladas por año de CO_2. Las treinta y ocho (38) embarcaciones (treinta y dos (32) remolcadores, seis (6) lanchas), emiten un total de 4.413.01 ton/año. El desglose por embarcación se presenta en la Sección de resultados 3.3. Cálculo de toneladas de CO_2 emitidas por año.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

1. Introducción

La Organización Marítima Internacional (OMI) es una agencia de las Naciones Unidas Naciones Unidas, que se formó en 1948 para promover la seguridad marítima. El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, también llamado Convenio MARPOL, es el instrumento jurídico internacional encargado de prevenir la contaminación del medio marino producida por buques ya sea en el normal transcurso de sus actividades económicas o por accidentes marítimos.

En nuestro país no existe una norma que regule los contaminantes antes descritos; sin embargo, se adopta el Convenio Internacional MARPOL, específicamente el Anexo VI - Reglas para prevenir la contaminación Atmosférica ocasionada por los Buques, esto ayuda a verificar los niveles permisibles y contribuir al cuidado del medio ambiente.

Para la evaluación de los contaminantes se ha utilizado el analizador de gases de escape testo 350-MARITIME, con certificación del Germanischer Lloyd, cumple los requisitos técnicos de la OMI para la prevención de la contaminación del tráfico marítimo, lo que lo convierte en el primer analizador portátil de gases de escape que cumple con los requisitos del MEPC.103 (49) MARPOL Anexo VI y el Código Técnico del NOx.

Este informe presenta los resultados de análisis de las concentraciones de los componentes de los gases de escape: Oxigeno (O_2), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Carbono (CO_2); incluye la descripción de la metodología, actividades, trabajo de campo y anexos.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

2. Antecedentes

En el marco del Programa de control de emisiones a la atmósfera, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realiza monitoreos anuales de las fuentes móviles (embarcaciones), con el fin de verificar cumplimiento con los reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales. Este programa tiene dos fases: la primera consiste en establecer una línea base de calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP y la segunda se enmarca en el monitoreo para la oportuna toma de decisiones.

Bajo este programa, la ACP monitorea las emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles (embarcaciones) en áreas bajo su responsabilidad operativa.

Envirolab, S.A. es la empresa encargada de realizar las mediciones de fuentes móviles (embarcaciones) de la ACP.

3. Objetivo

Realizar las mediciones de las emisiones provenientes de treinta y ocho (38) embarcaciones (treinta y dos (32) remolcadores, seis (6) lanchas), de la ACP, así como el análisis de las mismas para determinar los elementos contaminantes y los niveles de contaminación de acuerdo a los niveles de contaminación de acuerdo a la norma MARPOL.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

4. Procedimiento

Para realizar las mediciones de las emisiones de las embarcaciones se utiliza un analizador portátil llamado “Testo 350-MARITIME” para motores Diésel Livianos tal como lo establecen los requisitos del MEPC.103 (49) MARPOL Anexo VI y el Código Técnico del NOx.

Las mediciones de las emisiones de las embarcaciones se hacen de acuerdo a la metodología de lectura directa por sensores electroquímicos y un sensor óptico (por infrarrojos).

Los métodos directos son aquellos en los cuales la magnitud que se desea medir se obtiene de la lectura directa de un instrumento indicador; que puede ser analógico o digital. En este caso se utilizó un instrumento digital, donde la magnitud medida aparece en el visor del equipo.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

4.1. Trabajo de Campo

1. Inspeccionar la adecuación de la fuente a medir. Es recomendable la instalación de un puerto de acceso o punto de acceso en el ducto de escape donde se pueda introducir la sonda del equipo de medición (como el Testo 350-MARITIME). Este puerto debe garantizar el evitar fugas de gases y garantizar la seguridad. El puerto debe tener un tamaño adecuado para la sonda que se vaya a utilizar, normalmente 1/2 pulgada o 3/4 de pulgada de diámetro. La sonda debe poder insertarse fácilmente y quedar bien sellada para evitar entradas de aire exterior que puedan distorsionar las mediciones.

2. Conectar todas las partes del medidor de gases y verificar el funcionamiento correcto del equipo.

3. Permitir la auto verificación del instrumento.

4. Seleccionar manualmente el tipo de combustible utilizado.

5. Activar la situación de lectura, ejemplo identificación de la embarcación.

6. Para la medición de los gases, se debe introducir la sonda y monitorear por el período necesario hasta que se observe una estabilización de todos los parámetros a evaluar.

7. La sonda debe permanecer por un período mínimo de 3 minutos en el dispositivo o escape a medir.

8. Seguir los tiempos de ventilación recomendados para los sensores en mediciones prolongadas y mediciones en concentraciones elevadas, como lo indica el manual del equipo (Testo 350-Maritime). La ventilación se realiza, situando la sonda en aire limpio, luego se inicia la medición de los PdC[1]

9. Colocar la información en la hoja de campo.

[1] Productos de la combustión.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

4.2. Observaciones

- De igual forma se monitorearon las embarcaciones a diferentes porcentajes de potencia del motor, como medida de conservación del Equipo (Testo 350-Maritime), evitando así humedecer el mismo. A los remolcadores se le realizó la medición en la salida del tubo de escape del motor.

- Hidrocarburos sin quemar y Monóxido de Carbono (HC y CO): Mayor emisión que con combustión convencional. Debido a la baja temperatura dentro del cilindro, al momento de la medición.

- Rendimiento: Si la posición de la combustión está bien sincronizada con la posición del pistón se producen altas tasas de liberación de energía, es decir se incrementa el rendimiento térmico del ciclo.

- Cabe destacar que cuando el motor está operando se producen situaciones de par resistente[2] que probablemente no coincidan nunca con las de los ciclos de pruebas a los que fue sometido el motor en banco. Además, cuando los motores van adquiriendo horas de funcionamiento existen posibilidades de desajustes en su sistema de inyección que pueden modificar significativamente los porcentajes de emisiones.

[2] 'Par resistente' es la resistencia que debe ser vencida por el 'par motor'. Esto vale para cualquier tipo de motor, sea asincrónico o no, sea eléctrico o de combustión interna.

Derechos Reservados – 2025

5. Actividades

<table>
<tr><th colspan="3">5.1.1. Breve descripción</th></tr>
<tr><th colspan="3">5.1.1.1. Datos generales de la empresa</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="2">Autoridad del Canal de Panamá</td></tr>
<tr><td>Actividad principal</td><td colspan="2">Administración del Canal de Panamá</td></tr>
<tr><td>Ubicación</td><td colspan="2">Provincia de Panamá y Colón</td></tr>
<tr><td>País</td><td colspan="2">Panamá</td></tr>
<tr><td>Contraparte técnica</td><td colspan="2">Ing. Ángel Tribaldos</td></tr>
<tr><th colspan="3">5.1.1.2. Método de medición</th></tr>
<tr><td>Norma aplicable</td><td colspan="2">MARPOL 73/78, Anexo VI, Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques, el código Técnico del NOx y MEPC. 103(49).</td></tr>
<tr><td>Método</td><td colspan="2">Lectura directa a través de sensores electroquímicos.</td></tr>
<tr><td>Fecha de la medición</td><td colspan="2">01, 02,03, 04, 11 y 12 de septiembre de 2025</td></tr>
<tr><td>Instrumento utilizado</td><td colspan="2">Testo 350 Maritime, número de serie 65010009.</td></tr>
<tr><td>Vigencia de calibración</td><td colspan="2">Ver anexo 1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Límites máximos
(MARPOL, Anexo VI)</td><td>Contenido de Azufre (SOx) de todo fueloil utilizado a bordo</td><td>0.50% peso (masa/masa) = 5,000 ppm.</td></tr>
<tr><td>Óxidos de Nitrógeno (NOx)</td><td>- 17.0 g/kWh (si “n” es inferior a 130 rpm o ralentí)
- 45xn$^{-0.2}$ g/kWh (si “n” es igual o mayor a 130 rpm y menor 2,000 rpm)
- 9.8 g/kWh (si “n” es igual o superior a 2,000 rpm.)

“n” = velocidad de régimen de motor (revoluciones por minuto del cigüeñal)</td></tr>
<tr><td>Localización de las mediciones</td><td colspan="2">Ver sección de resultados</td></tr>
<tr><td>Rango de Medición</td><td colspan="2"><table><tr><th>Parámetro</th><th>Rango de medición</th></tr><tr><td>°C, PdC</td><td>- 40 – +1,000 °C</td></tr><tr><td>O_2</td><td>0 – 25 vol.%</td></tr><tr><td>CO</td><td>0 – 3,000 ppm</td></tr><tr><td>NO</td><td>0 – 3,000 ppm</td></tr><tr><td>NO_2</td><td>0 – 500 ppm</td></tr><tr><td>SO_2</td><td>0 – 3,000 ppm</td></tr><tr><td>CO_2 (Infrarrojo)</td><td>0 – 40 vol.%</td></tr><tr><td>P_{abc}</td><td>600 – 1,150 hPa</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Procedimiento técnico</td><td colspan="2">PT- 08 Muestreo y Registro de datos</td></tr>
</table>

5.1.2. Localización de los puntos de muestreo

Las mediciones se realizaron en las instalaciones de Paraíso, Edificio 39, Miraflores, Gamboa, Muelle 45, Gatún, Muelle Agua Clara, Muelle Davis y Corozal.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

5.1.3. Informe de campo

Nombre de la Embarcación		Tipo	modelo del motor:	#Serie	Fecha:	Ubicación del motor	Hora de la medición:	Año de la embarcación:	Tipo de combustible:	Velocidad de la embarcación:	Revoluciones de la embarcación:		Tipo de motor:
1	Isla Bastimento	(Remolcador)	General Electric	N/S G642240001	01/09/2025	Babor	9:30 a.m.	2025	DMX	10.2 nudos	849	RPM	1, Principal – Babor
	Isla Bastimento	(Remolcador)	General Electric	N/S G642240001	01/09/2025	Estribor	9:40 a.m.	2025	DMX	10.2 nudos	849	RPM	2, Principal – Estribor
2	Cerro Canajagua	(Remolcador)	8V250MDA10	N/S G625120018	01/09/2025	Babor	10:04 a.m.	2013	DMX	9.6 nudos	810	RPM	1, Principal – Babor
	Cerro Canajagua	(Remolcador)	8V250MDA10	N/S G625120018	01/09/2025	Estribor	10:02 a.m.	2013	DMX	9.6 nudos	810	RPM	2, Principal – Estribor
3	Dolega	(Remolcador)	GE-12V-228-MDD16	N/S 310845	01/09/2025	Babor	10:49 a.m.	2011	DMX	10,6 nudos	800	RPM	1, Principal – Babor
	Dolega	(Remolcador)	GE-12V-228-MDD16	N/S 310845	01/09/2025	Estribor	10:40 a.m.	2011	DMX	10,6 nudos	800	RPM	2, Principal – Estribor
4	Rio Indio	(Remolcador)	9L202	No disponible	01/09/2025	Babor	11:19 a.m.	2007	DMX	9,7 nudos	800	RPM	1, Principal – Babor
	Rio Indio	(Remolcador)	9L202	No disponible	01/09/2025	Estribor	11:15 a.m.	2007	DMX	9,7 nudos	800	RPM	2, Principal – Estribor
5	Farfan	(Remolcador)	GE-12V228	N/S310860	01/09/2025	Babor	2:42 p.m.	2011	DMX	8,1 nudos	858	RPM	1, Principal – Babor
	Farfan	(Remolcador)	GE-12V228	N/S310860	01/09/2025	Estribor	2:28 p.m.	2011	DMX	8,1 nudos	854	RPM	2, Principal – Estribor
6	Herrera	(Remolcador)	Deutz SBV8M628	N/S2203207	02/09/2025	Babor	10:30 a.m.	2002	DMX	10,3 nudos	764	RPM	1, Principal – Babor
	Herrera	(Remolcador)	Deutz SBV8M628	N/S2203207	02/09/2025	Estribor	10:25 a.m.	2002	DMX	9,7 nudos	764	RPM	2, Principal – Estribor
7	Pequen I	(Remolcador)	GEI2U228	No disponible	02/09/2025	Babor	9:20 a.m.	2011	DMX	9,6 nudos	915	RPM	1, Principal – Babor
	Pequen I	(Remolcador)	GEI2U228	No disponible	02/09/2025	Estribor	9:17 a.m.	2011	DMX	9,6 nudos	915	RPM	2, Principal – Estribor
8	Gilberto Guardia	(Remolcador)	Halter Marine LIZ-645FD	N/S96M1-1021	02/09/2025	Babor	4:43 a.m.	1998	DMX	0 nudos	950	RPM	1, Principal – Babor
	Gilberto Guardia	(Remolcador)	Halter Marine LIZ-645FD	N/S96M1-1021	02/09/2025	Estribor	4:42 p.m.	1998	DMX	0 nudos	950	RPM	2, Principal – Estribor
9	Cerro Punta	(Remolcador)	GE8L250	N/SG625130001	02/09/2025	Babor	5:08 p.m.	2013	DMX	9,6 nudos	990	RPM	1, Principal – Babor
	Cerro Punta	(Remolcador)	GE8L250	N/SG625130001	02/09/2025	Estribor	5:06 p.m.	2013	DMX	9,6 nudos	990	RPM	2, Principal – Estribor

Derechos Reservados – 2025

	Nombre de la Embarcación	Tipo	modelo del motor:	#Serie	Fecha:	Ubicación del motor	Hora de la medición:	Año de la embarcación:	Tipo de combustible:	Velocidad de la embarcación:	Revoluciones de la embarcación:		Tipo de motor:
10	Cerro Ancon	(Remolcador)	General Electric	N/S8L250MDA10	02/09/2025	Babor	12:00 m.d.	2013	DMX	9,4 nudos	1.050.00	RPM	1, Principal – Babor
	Cerro Ancon	(Remolcador)	General Electric	N/S8L250MDA10	02/09/2025	Estribor	11:51 a.m.	2013	DMX	9,2 nudos	1.000.00	RPM	2, Principal – Estribor
11	Bocas del Toro	(Remolcador)	9L20/271170	N/S PAAE033873	02/09/2025	Babor	8:25 a.m.	2008	DMX	9,2 nudos	910.00	RPM	1, Principal – Babor
	Bocas del Toro	(Remolcador)	9L20/271170	N/S PAAE033872	02/09/2025	Estribor	8:21 a.m.	2008	DMX	8,3 nudos	800	RPM	2, Principal – Estribor
12	Belén	(Remolcador)	GE12V228MDD16	N/S 310894	02/09/2025	Babor	9:55 a.m.	2011	DMX	9,2 nudos	987	RPM	1, Principal – Babor
	Belén	(Remolcador)	GE12V228MDD17	N/S 310857	02/09/2025	Estribor	9:52 a.m.	2011	DMX	9,3 nudos	1000	RPM	2, Principal – Estribor
13	Cerro Picacho	(Remolcador)	GE8L250	G625120004	03/09/2025	Babor	8:32 a.m.	2013	DMX	9,4 nudos	1050	RPM	1, Principal – Babor
	Cerro Picacho	(Remolcador)	GE8L250	G625120003	03/09/2025	Estribor	8:28 a.m.	2013	DMX	9,5 nudos	1050	RPM	2, Principal – Estribor
14	Cerro Campana	(Remolcador)	GE8L250MDA10	N/S G625120011	03/09/2025	Babor	8:52 a.m.	2014	DMX	7,9 nudos	1050	RPM	1, Principal – Babor
	Cerro Campana	(Remolcador)	GE8L250MDA10	N/S G625120012	03/09/2025	Estribor	8:49 a.m.	2014	DMX	8,1 nudos	1050	RPM	2, Principal – Estribor
15	Coclé	(Remolcador)	Deutz SBV8M628	N/S 2202186	03/09/2025	Babor	9:10 a.m.	2001	DMX	11,4 nudos	1050	RPM	1, Principal – Babor
	Coclé	(Remolcador)	Deutz SBV8M628	N/S 2202185	03/09/2025	Estribor	9:15 a.m.	2001	DMX	11,4 nudos	1.050	RPM	2, Principal – Estribor
16	Está	(Remolcador)	GE12V228MDD16	N/S 310846	03/09/2025	Babor	9:35 a.m.	2011	DMX	9,2 nudos	986	RPM	1, Principal – Babor
	Está	(Remolcador)	GE12V228MDD16	N/S 310859	03/09/2025	Estribor	9:31 a.m.	2011	DMX	9,2 nudos	986	RPM	2, Principal – Estribor
17	Cerro La Vieja	(Remolcador)	GE8L250MDA10	N/S G625120015	03/09/2025	Babor	10:00 a.m.	2014	DMX	9,2 nudos	1.046	RPM	1, Principal – Babor
	Cerro La Vieja	(Remolcador)	GE8L250MDA10	N/S G625120016	03/09/2025	Estribor	9:57 a.m.	2014	DMX	9,3 nudos	1.049	RPM	2, Principal – Estribor

Derechos Reservados – 2025

	Nombre de la Embarcación	Tipo	modelo del motor:	#Serie	Fecha:	Ubicación del motor	Hora de la medición:	Año de la embarcación:	Tipo de combustible:	Velocidad de la embarcación:	Revoluciones de la embarcación:		Tipo de motor:
18	Cerro Itamut	(Remolcador)	GE8L250MDA10	N/S G625120001	03/09/2025	Babor	10:21 a.m.	2013	DMX	9,2 nudos	1.049	RPM	1, Principal – Babor
	Cerro Itamut	(Remolcador)	GE8L250MDA10	N/S G625120002	03/09/2025	Estribor	10:18 a.m.	2013	DMX	9,5 nudos	1.045	RPM	2, Principal – Estribor
19	Tonosí	(Remolcador)	GE12V228	N/S 51D524-1C	03/09/2025	Babor	11:29 a.m.	2011	DMX	9,6 nudos	999	RPM	1, Principal – Babor
	Tonosí	(Remolcador)	GE12V228	N/S 51D324-10	03/09/2025	Estribor	11:27 a.m.	2011	DMX	9,3 nudos	998	RPM	2, Principal – Estribor
20	Isla Barro Colorado	(Remolcador)	WABTEC 8L250MDA16	N/S G642240003	03/09/2025	Babor	12:05 p.m.	2025	DMX	12,1 nudos	1.050	RPM	1, Principal – Babor
	Isla Barro Colorado	(Remolcador)	WABTEC 8L250MDA16	N/S G642240004	03/09/2025	Estribor	12:04 p.m.	2025	DMX	12,1 nudos	1.050	RPM	2, Principal – Estribor
21	Parita I	(Remolcador)	12V228MDD19	N/S 310849	03/09/2025	Babor	2:05 p.m.	2011	DMX	9,8 nudos	1.050	RPM	1, Principal – Babor
	Parita I	(Remolcador)	12V228MDD20	N/S 310862	03/09/2025	Estribor	2:01 p.m.	2011	DMX	9,7 nudos	1.050	RPM	2, Principal – Estribor
22	Cerro Azul	(Remolcador)	GE8L250	N/S GG25120013	03/09/2025	Babor	2:46 p.m.	2014	DMX	9,7 nudos	1.050	RPM	1, Principal – Babor
	Cerro Azul	(Remolcador)	GE8L250	N/S GG25120014	03/09/2025	Estribor	2:44 p.m.	2014	DMX	9,5 nudos	1.050	RPM	2, Principal – Estribor
23	Los Santos	(Remolcador)	DEUTZ S8V-8M-628	No disponible	03/09/2025	Babor	3:02 p.m.	2001	DMX	9,1 nudos	1.000	RPM	1, Principal – Babor
	Los Santos	(Remolcador)	DEUTZ S8V-8M-628	No disponible	03/09/2025	Estribor	2:58 p.m.	2001	DMX	9,8 nudos	1.000	RPM	2, Principal – Estribor
24	Changuinola 1	(Remolcador)	GE 12V228MDD16	N/S 313839	03/09/2025	Babor	3:34 p.m.	2010	DMX	9,1 nudos	1.000	RPM	1, Principal – Babor
	Changuinola 1	(Remolcador)	GE 12V228MDD17	N/S 310852	03/09/2025	Estribor	3:31 p.m.	2010	DMX	9,4 nudos	1.000	RPM	2, Principal – Estribor
25	Teribe	(Remolcador)	GE12V228MDD16	N/S 310841	03/09/2025	Babor	3:49 p.m.	2011	DMX	9,6 nudos	999	RPM	1, Principal – Babor
	Teribe	(Remolcador)	GE12V228MDD17	N/S 310854	03/09/2025	Estribor	3:53 p.m.	2011	DMX	9,9 nudos	1.000	RPM	2, Principal – Estribor

Derechos Reservados – 2025

	Nombre de la Embarcación	Tipo	modelo del motor:	#Serie	Fecha:	Ubicación del motor	Hora de la medición:	Año de la embarcación:	Tipo de combustible:	Velocidad de la embarcación:	Revoluciones de la embarcación:		Tipo de motor:
26	Colón	(Remolcador)	Deutz SBU 8M628	No disponible	04/09/2025	Babor	8:47 a.m.	2001	DMX	9,2 nudos	900	RPM	1, Principal – Babor
	Colón	(Remolcador)	Deutz SBU 8M628	No disponible	04/09/2025	Estribor	9:49 a.m.	2001	DMX	9,5 nudos	950	RPM	2, Principal – Estribor
27	Rio Bayano I	(Remolcador)	Wartsila 9L20	No disponible	04/09/2025	Babor	9:11 a.m.	2008	DMX	8,1 nudos	950	RPM	1, Principal – Babor
	Rio Bayano I	(Remolcador)	Wartsila 9L20	No disponible	04/09/2025	Estribor	9:06 a.m.	2008	DMX	7,9 nudos	940	RPM	2, Principal – Estribor
28	Pacora	(Remolcador)	GE12U228MDD20	No disponible	04/09/2025	Babor	1:05 p.m.	2011	DMX	9,8 nudos	1.000	RPM	1, Principal – Babor
	Pacora	(Remolcador)	GE12U228MDD20	No disponible	04/09/2025	Estribor	1:02 p.m.	2011	DMX	9,9 nudos	996	RPM	2, Principal – Estribor
29	Chiriquí III	(Remolcador)	Wartsila	9L20	04/09/2025	Babor	1:28 p.m.	2007	DMX	8,9 nudos	890	RPM	1, Principal – Babor
	Chiriquí III	(Remolcador)	Wartsila	9L20	04/09/2025	Estribor	1:25 p.m.	2007	DMX	10,7 nudos	1.000	RPM	2, Principal – Estribor
30	Orca VII	Lancha	MGX5114DC	No disponible	12/09/2025	Babor	11:53 a.m.	2012	DMX	9,8 nudos	1820	RPM	1, Principal – Babor
	Orca VII	Lancha	MGX5114DC	No disponible	12/09/2025	Estribor	11:52 a.m.	2012	DMX	9,2 nudos	1820	RPM	2, Principal – Estribor
31	Cazalla	(Remolcador)	General Electric	12U228	12/09/2025	Babor	11:29 a.m.	2012	DMX	9,8 nudos	900	RPM	1, Principal – Babor
	Cazalla	(Remolcador)	General Electric	12U228	12/09/2025	Estribor	11:33 a.m.	2012	DMX	9,3 nudos	900	RPM	2, Principal – Estribor
32	Cerro Pando	(Remolcador)	General Electric	8L250	12/09/2025	Babor	12:54 p.m.	2012	DMX	9,8 nudos	877	RPM	1, Principal – Babor
	Cerro Pando	(Remolcador)	General Electric	8L250	12/09/2025	Estribor	12:57 p.m.	2012	DMX	10 nudos	875	RPM	2, Principal – Estribor
33	Culebra	(Remolcador)	Caterpillar C32	No disponible	12/09/2025	Babor	2:50 p.m.	1991	DMX	8,8 nudos	1837	RPM	1, Principal – Babor
	Culebra	(Remolcador)	Caterpillar C32	No disponible	12/09/2025	Estribor	2:53 p.m.	1991	DMX	8,8 nudos	1890	RPM	2, Principal – Estribor

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		Tipo	modelo del motor:	#Serie	Fecha:	Ubicación del motor	Hora de la medición:	Año de la embarcación:	Tipo de combustible:	Velocidad de la embarcación:	Revoluciones de la embarcación:		Tipo de motor:
34	Espada	Lancha	Caterpillar	N/S3406	11/09/2025	Babor	10:22 a.m.	2007	DMX	5,8 nudos	1845	RPM	1, Principal – Babor
	Espada	Lancha	Caterpillar	N/S3406	11/09/2025	Estribor	10:20 a.m.	2007	DMX	10,7 nudos	1834	RPM	2, Principal – Estribor
35	Pompano	Lancha	General motor	No disponible	11/09/2025	Babor	10:57 a.m.	1982	DMX	9,5 nudos	2150	RPM	1, Principal – Babor
	Pompano	Lancha	General motor	No disponible	11/09/2025	Estribor	10:55 a.m.	1982	DMX	9,5 nudos	2150	RPM	2, Principal – Estribor
36	Cardenal	Lancha	GDD4300 E06	MTU N/S 60	11/09/2025	Babor	11:32 a.m.	2012	DMX	9,8 nudos	1760	RPM	1, Principal – Babor
	Cardenal	Lancha	GDD4300 E06	MTU N/S 60	11/09/2025	Estribor	11:34 a.m.	2012	DMX	9,8 nudos	1760	RPM	2, Principal – Estribor
37	Salmón	Lancha	CAT3406	No disponible	11/09/2025	Babor	1:25 p.m.	2007	DMX	10,5 nudos	1700	RPM	1, Principal – Babor
	Salmón	Lancha	CAT3406	No disponible	11/09/2025	Estribor	1:23 p.m.	2007	DMX	10,5 nudos	1700	RPM	2, Principal – Estribor
38	Tiburón V	Lancha	Scania	No disponible	11/09/2025	Babor	12:59 p.m.	2012	DMX	10,9 nudos	1828	RPM	1, Principal – Babor
	Tiburón V	Lancha	Scania	No disponible	11/09/2025	Estribor	12:58 p.m.	2012	DMX	10,9 nudos	1828	RPM	2, Principal – Estribor

Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)	Temp Int. aire	Humedad Int. aire	Presión	% Potencia aprox. durante medición
1	Isla Bastimento	13.61	165.00	5.14	378.00	5.00	383.00	370.00	17.00	6.00	350.00	25.00	50.00	1.007.00	80.00
	Isla Bastimento	14.70	88.00	4.02	327.00	6.80	333.80	322.00	15.00	5.10	307.00	25.00	50.00	1.007.00	80.00
2	Cerro Canajagua	13.22	174.00	5.99	349.00	7.80	356.80	345.00	14.00	6.70	324.00	25.00	50.00	1.008.00	80.00
	Cerro Canajagua	10.71	398.00	7.66	389.00	13.10	402.10	391.00	14.00	8.10	362.00	25.00	50.00	1.008.00	80.00
3	Dolega	12.12	191.00	7.05	1.063.00	18.90	1.081.90	1.049.00	35.00	7.70	976.00	26.00	50.00	1.008.00	80.00
	Dolega	11.33	676.00	7.36	995.00	65.60	1.060.60	1.031.00	23.00	7.90	956.00	26.00	50.00	1.008.00	80.00
4	Rio Indio	12.79	148.00	7.16	587.00	7.60	594.60	576.00	28.00	7.80	535.00	26.70	50.00	1.008.00	80.00
	Rio Indio	12.31	246.00	7.30	618.00	8.10	626.10	607.00	19.00	7.90	607.00	26.70	50.00	1.008.00	80.00
5	Farfán	12.50	165.00	6.09	354.00	6.50	360.50	340.00	13.00	6.90	347.00	25.00	50.00	1.008.00	81.00
	Farfán	13.80	336.00	6.70	364.00	6.70	370.70	359.00	14.00	6.80	337.00	25.00	50.00	1.008.00	81.00
6	Herrera	8.88	553.00	11.08	913.00	31.60	944.60	924.00	30.00	12.00	818.00	35.40	56.50	1.008.00	80.00
	Herrera	6.68	1.162.00	12.70	1.104.00	28.30	1.132.30	1.113.00	16.00	13.20	973.00	35.40	56.50	1.008.00	80.00
7	Pequen I	11.66	285.00	7.29	932.00	44.10	976.10	948.00	31.00	8.90	869.00	31.20	64.50	1.008.00	91.00
	Pequen I	12.23	148.00	6.82	920.00	39.50	959.50	930.00	44.00	8.50	857.00	31.20	64.50	1.008.00	90.00
8	Gilberto Guardia	15.00	67.00	4.98	533.00	20.10	553.10	532.00	21.00	7.50	496.00	33.50	66.50	1.006.00	100.00
	Gilberto Guardia	12.83	391.00	6.96	822.00	28.00	850.00	823.00	26.00	9.10	753.00	33.50	66.50	1.006.00	100.00
9	Cerro Punta	15.12	67.00	5.06	471.00	28.80	499.80	481.00	46.00	7.60	448.00	33.50	66.50	1.006.00	94.00
	Cerro Punta	13.20	228.00	26.30	228.00	26.30	254.30	243.00	21.00	6.10	230.00	33.50	66.50	1.006.00	94.00
10	Cerro Ancón	12.57	29.00	6.92	476.00	16.60	492.60	477.00	19.00	8.90	438.00	30.80	73.50	1.008.00	100.00
	Cerro Ancón	12.95	36.00	6.42	401.00	12.20	413.20	400.00	12.00	8.50	368.00	30.80	73.50	1.008.00	100.00

Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)	Temp Int. aire	Humedad Int. aire	Presión	% Potencia aprox. durante medición
11	Bocas del Toro	11.13	557.00	6.71	629.00	7.00	636.00	618.00	12.00	8.60	569.00	31.20	67.80	1.009.00	90.00
	Bocas del Toro	11.53	934.00	7.06	569.00	22.30	591.30	574.00	25.00	8.90	527.00	31.20	67.80	1.009.00	80.00
12	Belén	12.66	136.00	7.11	625.00	33.50	658.50	638.00	19.00	9.20	584.00	34.20	64.50	1.008.00	99.00
	Belén	12.54	116.00	7.20	688.00	29.90	717.90	695.00	21.00	9.30	1.008.00	34.20	64.50	1.008.00	100.00
13	Cerro Picacho	16.51	24.00	2.78	264.00	8.70	272.70	261.00	14.00	5.50	249.00	28.90	81.50	1.007.00	100.00
	Cerro Picacho	11.30	42.00	6.31	606.00	13.80	619.80	602.00	23.00	8.40	556.00	28.90	81.50	1.007.00	100.00
14	Cerro Campana	11.52	34.00	6.68	588.00	11.80	599.80	583.00	16.00	9.40	531.00	32.90	81.50	1.007.00	100.00
	Cerro Campana	13.21	34.00	5.63	514.00	15.90	529.90	512.00	27.00	8.50	472.00	32.90	81.50	1.007.00	100.00
15	Coclé	10.67	365.00	7.66	457.00	20.30	477.30	465.00	13.00	9.50	423.00	32.20	68.50	1.008.00	100.00
	Coclé	10.63	411.00	7.70	549.00	8.20	557.20	542.00	16.00	9.50	494.00	32.20	68.50	1.008.00	100.00
16	Está	12.97	101.00	6.41	621.00	29.10	650.10	629.00	23.00	8.70	578.00	32.80	71.50	1.008.00	98.00
	Está	12.82	182.00	6.46	553.00	37.40	590.40	571.00	28.00	8.80	526.00	32.80	71.50	1.008.00	98.00
17	Cerro La Vieja	11.42	129.00	7.88	544.00	13.60	557.60	542.00	27.00	9.70	492.00	32.50	69.50	1.007.00	100.00
	Cerro La Vieja	11.47	63.00	8.00	592.00	18.50	610.50	593.00	31.00	9.80	538.00	32.50	69.50	1.049.00	100.00
18	Cerro Itamut	10.81	196.00	8.76	563.00	15.80	578.80	563.00	59.00	10.60	507.00	33.60	69.90	1.049.00	99.00
	Cerro Itamut	11.52	33.00	7.77	598.00	17.60	615.60	598.00	19.00	9.80	543.00	33.60	69.90	1.007.00	99.00
19	Tonosí	12.52	134.00	7.08	681.00	29.00	710.00	688.00	17.00	9.00	630.00	34.80	58.90	1.007.00	99.00
	Tonosí	12.44	128.00	7.12	673.00	37.30	710.30	688.00	26.00	9.10	630.00	34.80	58.90	1.007.00	99.00
20	Isla Barro Colorado	11.89	54.00	8.16	511.00	4.70	515.70	500.00	12.00	9.90	454.00	34.80	58.90	1.006.00	100.00
	Isla Barro Colorado	11.83	54.00	8.05	476.00	9.80	485.80	471.00	12.00	9.80	428.00	34.80	58.90	1.006.00	100.00

Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{Xw} (ppm)	Temp Int. aire	Humedad Int. aire	Presión	% Potencia aprox. durante medición
21	Parita I	12.86	120.00	6.02	671.00	23.90	694.90	673.00	22.00	8.30	621.00	35.80	58.90	1.008.00	100.00
	Parita I	12.82	118.00	6.15	687.00	17.80	704.80	682.00	18.00	8.40	629.00	35.80	58.90	1.008.00	100.00
22	Cerro Azul	11.23	63.00	8.17	624.00	15.80	639.80	622.00	16.00	9.90	564.00	38.00	50.90	N/D	100.00
	Cerro Azul	11.64	45.00	7.65	579.00	9.20	588.20	571.00	13.00	9.50	520.00	38.00	50.90	N/D	100.00
23	Los Santos	10.14	396.00	9.23	776.00	8.10	784.10	764.00	15.00	11.30	683.00	38.00	60.90	1.007.00	100.00
	Los Santos	9.39	566.00	10.01	647.00	26.90	673.90	658.00	11.00	11.90	584.00	38.00	60.90	1.007.00	100.00
24	Changuinola 1	6.78	1.032.00	11.27	1.282.00	20.70	1.302.70	1.281.00	23.00	12.30	1.131.00	34.20	61.90	1.007.00	100.00
	Changuinola 1	12.90	104.00	7.27	615.00	17.40	632.40	612.00	21.00	9.20	612.00	34.20	61.90	1.007.00	100.00
25	Teribe	12.54	127.00	7.62	660.00	27.30	687.30	666.00	40.00	9.50	606.00	35.60	57.90	1.007.00	100.00
	Teribe	12.23	188.00	7.75	709.00	20.60	729.60	707.00	17.00	9.60	643.00	35.60	57.90	1.007.00	100.00
26	Colón	12.01	382.00	4.80	585.00	14.00	599.00	581.00	23.00	7.40	542.00	28.60	88.50	1.011.00	90.00
	Colón	11.33	299.00	5.48	589.00	13.90	602.90	586.00	37.00	7.90	543.00	28.60	88.50	1.011.00	95.00
27	Rio Bayano I	13.70	74.00	4.90	603.00	10.20	613.20	592.00	22.00	7.50	552.00	30.60	78.50	1.011.00	95.00
	Rio Bayano I	13.73	74.00	4.73	609.00	6.90	615.90	595.00	22.00	7.30	555.00	30.60	78.50	1.011.00	94.00
28	Pacora	13.17	110.00	5.83	609.00	26.40	635.40	614.00	23.00	8.10	569.00	28.80	84.50	1.006.00	100.00
	Pacora	14.24	91.00	4.91	509.00	12.50	521.50	503.00	16.00	7.40	469.00	28.80	84.50	1.006.00	99.00
29	Chiriquí III	12.57	62.00	6.58	707.00	12.40	719.40	697.00	23.00	8.90	641.00	29.60	86.50	1.006.00	100.00
	Chiriquí III	12.55	59.00	6.44	709.00	15.50	724.50	702.00	17.00	8.80	645.00	29.60	86.50	1.006.00	100.00
30	Orca VII	10.70	333.00	7.17	489.00	4.70	493.70	480.00	9.00	9.10	440.00	32.00	70.00	1.010.00	95.00
	Orca VII	10.17	135.00	7.56	543.00	4.90	547.90	534.00	13.00	9.40	487.00	32.00	70.00	1.010.00	95.00

Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)	Temp Int. aire	Humedad Int. aire	Presión	% Potencia aprox. durante medición
31	Cazalla	14.33	138.00	3.93	385.00	5.80	390.80	377.00	17.00	6.80	354.00	30.00	85.00	1.010.00	100.00
	Cazalla	13.45	166.00	4.66	472.00	19.70	491.70	475.00	17.00	7.40	443.00	30.00	85.00	1.010.00	100.00
32	Cerro Pando	12.14	278.00	7.01	388.00	2.90	390.90	379.00	9.00	9.10	379.00	32.70	68.00	1.005.00	90.00
	Cerro Pando	13.48	98.00	6.57	400.00	5.50	405.50	392.00	15.00	8.70	361.00	32.70	68.00	1.005.00	90.00
33	Culebra	13.40	43.00	6.71	364.00	16.40	380.40	368.00	8.00	8.60	339.00	34.70	56.80	1.005.00	95.00
	Culebra	14.09	41.00	5.81	300.00	16.80	316.80	306.00	6.00	7.09	284.00	34.70	56.80	1.005.00	95.00
34	Espada	14.76	122.00	3.52	391.00	6.40	397.40	383.00	13.00	6.30	361.00	32.00	72.00	1.006.00	100.00
	Espada	12.12	122.00	5.13	760.00	16.40	776.40	753.00	32.00	7.60	700.00	32.00	72.00	1.006.00	100.00
35	Pompano	11.59	617.00	7.41	461.00	15.80	476.80	463.00	7.00	9.40	423.00	32.00	72.00	1.006.00	100.00
	Pompano	11.31	204.00	7.60	528.00	18.10	546.10	531.00	14.00	9.50	484.00	32.00	72.00	1.006.00	100.00
36	Cardenal	11.69	161.00	8.05	342.00	19.10	361.10	351.00	7.00	9.90	318.00	32.00	72.00	1.006.00	95.00
	Cardenal	11.62	410.00	8.27	482.00	22.00	504.00	489.00	8.00	10.10	443.00	32.00	72.00	1.006.00	95.00
37	Salmón	11.38	244.00	8.07	704.00	11.70	715.70	695.00	20.00	9.80	632.00	33.00	66.00	1.004.00	90.00
	Salmón	9.63	252.00	10.00	788.00	11.40	799.40	780.00	16.00	11.30	697.00	33.00	66.00	1.004.00	90.00
38	Tiburón V	11.73	82.00	8.17	640.00	7.80	647.80	629.00	16.00	9.90	571.00	33.00	66.00	1.004.00	95.00
	Tiburón V	10.53	104.00	9.29	709.00	8.10	717.10	698.00	19.00	10.80	627.00	33.00	66.00	1.004.00	95.00

Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		GEXHW kg/hr	GFUEL gal/hr	BET % m/m	EXHDENS kg/m3	AWC p. atomico	CO2W %	MVCO2 l/mol	COW ppm	MVCO l/mol	Vol. de gases m3/hr
1	Isla Bastimento	5.284.18	50.00	86.20	1.29	12.00	5.14	22.30	165.00	22.26	4.083.60
	Isla Bastimento	6.763.29	50.00	86.20	1.29	12.00	4.02	22.30	88.00	22.26	5.226.65
2	Cerro Canajagua	4.535.72	50.00	86.20	1.29	12.00	5.99	22.30	174.00	22.26	3.505.20
	Cerro Canajagua	3.538.77	50.00	86.20	1.29	12.00	7.66	22.30	398.00	22.26	2.734.75
3	Dolega	3.854.51	50.00	86.20	1.29	12.00	7.05	22.30	191.00	22.26	2.978.76
	Dolega	3.668.43	50.00	86.20	1.29	12.00	7.36	22.30	676.00	22.26	2.834.95
4	Rio Indio	3.797.73	50.00	86.20	1.29	12.00	7.16	22.30	148.00	22.26	2.934.87
	Rio Indio	3.720.05	50.00	86.20	1.29	12.00	7.30	22.30	246.00	22.26	2.874.85
5	Farfan	4.462.12	50.00	86.20	1.29	12.00	6.09	22.30	165.00	22.26	3.448.31
	Farfan	4.046.54	50.00	86.20	1.29	12.00	6.70	22.30	336.00	22.26	3.127.16
6	Herrera	2.446.98	50.00	86.20	1.29	12.00	11.08	22.30	553.00	22.26	1.891.02
	Herrera	2.126.03	50.00	86.20	1.29	12.00	12.70	22.30	1.162.00	22.26	1.642.99
7	Pequen I	3.723.15	50.00	86.20	1.29	12.00	7.29	22.30	285.00	22.26	2.877.24
	Pequen I	3.986.65	50.00	86.20	1.29	12.00	6.82	22.30	148.00	22.26	3.080.87
8	Gilberto Guardia	5.464.13	50.00	86.20	1.29	12.00	4.98	22.30	67.00	22.26	4.222.67
	Gilberto Guardia	3.893.04	50.00	86.20	1.29	12.00	6.96	22.30	391.00	22.26	3.008.53
9	Cerro Punta	5.377.85	50.00	86.20	1.29	12.00	5.06	22.30	67.00	22.26	4.155.99
	Cerro Punta	1.035.15	50.00	86.20	1.29	12.00	26.30	22.30	228.00	22.26	799.96
10	Cerro Ancon	3.935.93	50.00	86.20	1.29	12.00	6.92	22.30	29.00	22.26	3.041.67
	Cerro Ancon	4.241.86	50.00	86.20	1.29	12.00	6.42	22.30	36.00	22.26	3.278.10
11	Bocas del Toro	4.027.32	50.00	86.20	1.29	12.00	6.71	22.30	557.00	22.26	3.112.30
	Bocas del Toro	3.809.02	50.00	86.20	1.29	12.00	7.06	22.30	934.00	22.26	2.943.60
12	Belén	3.825.02	50.00	86.20	1.29	12.00	7.11	22.30	136.00	22.26	2.955.97
	Belén	3.778.35	50.00	86.20	1.29	12.00	7.20	22.30	116.00	22.26	2.919.90

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		GEXHW kg/hr	GFUEL gal/hr	BET % m/m	EXHDENS kg/m3	AWC p. atomico	CO2W %	MVCO2 l/mol	COW ppm	MVCO l/mol	Vol. de gases m3/hr
13	Cerro Picacho	9.792.98	50.00	86.20	1.29	12.00	2.78	22.30	24.00	22.26	7.567.99
	Cerro Picacho	4.315.35	50.00	86.20	1.29	12.00	6.31	22.30	42.00	22.26	3.334.89
14	Cerro Campana	4.076.97	50.00	86.20	1.29	12.00	6.68	22.30	34.00	22.26	3.150.67
	Cerro Campana	4.836.87	50.00	86.20	1.29	12.00	5.63	22.30	34.00	22.26	3.737.92
15	Coclé	3.540.29	50.00	86.20	1.29	12.00	7.66	22.30	365.00	22.26	2.735.92
	Coclé	3.519.89	50.00	86.20	1.29	12.00	7.70	22.30	411.00	22.26	2.720.16
16	Está	4.244.16	50.00	86.20	1.29	12.00	6.41	22.30	101.00	22.26	3.279.88
	Está	4.206.09	50.00	86.20	1.29	12.00	6.46	22.30	182.00	22.26	3.250.46
17	Cerro La Vieja	3.452.21	50.00	86.20	1.29	12.00	7.88	22.30	129.00	22.26	2.667.86
	Cerro La Vieja	3.403.32	50.00	86.20	1.29	12.00	8.00	22.30	63.00	22.26	2.630.08
18	Cerro Itamut	3.103.55	50.00	86.20	1.29	12.00	8.76	22.30	196.00	22.26	2.398.42
	Cerro Itamut	3.505.33	50.00	86.20	1.29	12.00	7.77	22.30	33.00	22.26	2.708.91
19	Tonosí	3.841.31	50.00	86.20	1.29	12.00	7.08	22.30	134.00	22.26	2.968.55
	Tonosí	3.820.09	50.00	86.20	1.29	12.00	7.12	22.30	128.00	22.26	2.952.16
20	Isla Barro Colorado	3.337.01	50.00	86.20	1.29	12.00	8.16	22.30	54.00	22.26	2.578.83
	Isla Barro Colorado	3.382.58	50.00	86.20	1.29	12.00	8.05	22.30	54.00	22.26	2.614.05
21	Parita I	4.517.23	50.00	86.20	1.29	12.00	6.02	22.30	120.00	22.26	3.490.91
	Parita I	4.422.08	50.00	86.20	1.29	12.00	6.15	22.30	118.00	22.26	3.417.37
22	Cerro Azul	3.332.56	50.00	86.20	1.29	12.00	8.17	22.30	63.00	22.26	2.575.39
	Cerro Azul	3.559.74	50.00	86.20	1.29	12.00	7.65	22.30	45.00	22.26	2.750.96
23	Los Santos	2.939.48	50.00	86.20	1.29	12.00	9.23	22.30	396.00	22.26	2.271.63
	Los Santos	2.706.75	50.00	86.20	1.29	12.00	10.01	22.30	566.00	22.26	2.091.77
24	Changuinola 1	2.395.77	50.00	86.20	1.29	12.00	11.27	22.30	1.032.00	22.26	1.851.45
	Changuinola 1	3.742.65	50.00	86.20	1.29	12.00	7.27	22.30	104.00	22.26	2.892.31

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		GEXHW kg/hr	GFUEL gal/hr	BET % m/m	EXHDENS kg/m3	AWC p. atomico	CO2W %	MVCO2 l/mol	COW ppm	MVCO l/mol	Vol. de gases m3/hr
25	Teribe	3.569.90	50.00	86.20	1.29	12.00	7.62	22.30	127.00	22.26	2.758.81
	Teribe	3.507.35	50.00	86.20	1.29	12.00	7.75	22.30	188.00	22.26	2.710.47
26	Colón	5.631.78	50.00	86.20	1.29	12.00	4.80	22.30	382.00	22.26	4.352.22
	Colón	4.945.24	50.00	86.20	1.29	12.00	5.48	22.30	299.00	22.26	3.821.67
27	Rio Bayano I	5.552.42	50.00	86.20	1.29	12.00	4.90	22.30	74.00	22.26	4.290.90
	Rio Bayano I	5.751.67	50.00	86.20	1.29	12.00	4.73	22.30	74.00	22.26	4.444.88
28	Pacora	4.664.95	50.00	86.20	1.29	12.00	5.83	22.30	110.00	22.26	3.605.06
	Pacora	5.539.21	50.00	86.20	1.29	12.00	4.91	22.30	91.00	22.26	4.280.69
29	Chiriquí III	4.137.13	50.00	86.20	1.29	12.00	6.58	22.30	62.00	22.26	3.197.17
	Chiriquí III	4.227.18	50.00	86.20	1.29	12.00	6.44	22.30	59.00	22.26	3.266.76
30	Orca VII	3.782.69	50.00	86.20	1.29	12.00	7.17	22.30	333.00	22.26	2.923.25
	Orca VII	3.597.80	50.00	86.20	1.29	12.00	7.56	22.30	135.00	22.26	2.780.37
31	Cazalla	6.909.04	50.00	86.20	1.29	12.00	3.93	22.30	138.00	22.26	5.339.29
	Cazalla	5.826.43	50.00	86.20	1.29	12.00	4.66	22.30	166.00	22.26	4.502.65
32	Cerro Pando	3.871.64	50.00	86.20	1.29	12.00	7.01	22.30	278.00	22.26	2.992.00
	Cerro Pando	4.141.15	50.00	86.20	1.29	12.00	6.57	22.30	98.00	22.26	3.200.27
33	Culebra	4.058.20	50.00	86.20	1.29	12.00	6.71	22.30	43.00	22.26	3.136.17
	Culebra	4.686.54	50.00	86.20	1.29	12.00	5.81	22.30	41.00	22.26	3.621.75
34	Espada	7.714.14	50.00	86.20	1.29	12.00	3.52	22.30	122.00	22.26	5.961.47
	Espada	5.298.88	50.00	86.20	1.29	12.00	5.13	22.30	122.00	22.26	4.094.97
35	Pompano	3.646.78	50.00	86.20	1.29	12.00	7.41	22.30	617.00	22.26	2.818.22
	Pompano	3.575.65	50.00	86.20	1.29	12.00	7.60	22.30	204.00	22.26	2.763.26
36	Cardenal	3.378.08	50.00	86.20	1.29	12.00	8.05	22.30	161.00	22.26	2.610.57
	Cardenal	3.278.52	50.00	86.20	1.29	12.00	8.27	22.30	410.00	22.26	2.533.63

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		GEXHW kg/hr	GFUEL gal/hr	BET % m/m	EXHDENS kg/m3	AWC p. atomico	CO2W %	MVCO2 l/mol	COW ppm	MVCO l/mol	Vol. de gases m3/hr
37	Salmón	3.366.26	50.00	86.20	1.29	12.00	8.07	22.30	244.00	22.26	2.601.44
	Salmón	2.717.94	50.00	86.20	1.29	12.00	10.00	22.30	252.00	22.26	2.100.42
38	Tiburón V	3.331.78	50.00	86.20	1.29	12.00	8.17	22.30	82.00	22.26	2.574.79
	Tiburón V	2.929.76	50.00	86.20	1.29	12.00	9.29	22.30	104.00	22.26	2.264.11

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite	Potencia en kW/hr	Valor medido Nox (g/kW-hr)	Límite normado (45 x n-0.2 g/kW-hr)
		NO		NO_2		NOx	NOx		NOx			
		ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	mg/m^3	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr			
1	Isla Bastimento	378.00	463.80	5.00	9.41	473.21	1,932.40	0.83	11.68	2,331.25	0.88	11.68
	Isla Bastimento	327.00	401.23	6.80	12.79	414.02	2,163.94	0.93	11.68	2,331.25		
2	Cerro Canajagua	349.00	428.22	7.80	14.67	442.90	1,552.44	0.67	11.79	2,331.25	0.63	11.79
	Cerro Canajagua	389.00	477.30	13.10	24.65	501.95	1,372.70	0.59	11.79	2,331.25		
3	Dolega	1,063.00	1,304.29	18.90	35.56	1,339.85	3,991.09	1.66	11.82	2,397.64	1.63	11.82
	Dolega	995.00	1,220.86	65.60	123.42	1,344.28	3,810.96	1.59	11.82	2,397.64		
4	Rio Indio	587.00	720.25	7.60	14.30	734.54	2,155.79	1.20	11.82	1,800.10	1.22	11.82
	Rio Indio	618.00	758.28	8.10	15.24	773.52	2,223.75	1.24	11.82	1,800.10		
5	Farfan	354.00	434.36	6.50	12.23	446.58	1,539.96	0.71	11.66	2,179.81	0.68	11.66
	Farfan	364.00	446.63	6.70	12.61	459.23	1,436.09	0.66	11.67	2,179.81		
6	Herrera	913.00	1,120.25	31.60	59.45	1,179.70	2,230.83	1.35	11.93	1,650.15	1.38	11.93
	Herrera	1,104.00	1,354.60	28.30	53.24	1,407.84	2,313.07	1.40	11.93	1,650.15		
7	Pequen I	932.00	1,143.56	44.10	82.97	1,226.53	3,529.01	1.62	11.51	2,179.81	1.66	11.51
	Pequen I	920.00	1,128.83	39.50	74.31	1,203.15	3,706.75	1.70	11.51	2,179.81		
8	Gilberto Guardia	533.00	653.99	20.10	37.82	691.80	2,921.26	2.61	11.42	1,119.00	2.73	11.42
	Gilberto Guardia	822.00	1,008.59	28.00	52.68	1,061.27	3,192.86	2.85	11.42	1,119.00		
9	Cerro Punta	471.00	577.91	28.80	54.18	632.10	2,627.00	1.13	11.33	2,331.25	0.62	11.33
	Cerro Punta	228.00	279.75	26.30	49.48	329.24	263.37	0.11	11.33	2,331.25		
10	Cerro Ancon	476.00	584.05	16.60	31.23	615.28	1,871.48	0.80	11.19	2,331.25	0.76	11.25
	Cerro Ancon	401.00	492.02	12.20	22.95	514.98	1,688.15	0.72	11.30	2,331.25		

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite	Potencia en kW/hr	Valor medido Nox (g/kW-hr)	Límite normado (45 x n-0.2 g/kW-hr)
		NO		NO_2		NOx	NOx		NOx			
		ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	mg/m^3	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr			
11	Bocas del Toro	629	771.78	7	13.17	784.95	2443	1.36	11.52	1.800.10	1.28	11.67
	Bocas del Toro	569	698.159	22.3	41.955	740.11	2178.6	1.21	11.82	1.800.10		
12	Belén	625	766.87	33.5	63.03	829.9	2453.15	1.13	11.33	2.163.40	1.17	11.32
	Belén	688	844.17	29.9	56.25	900.42	2629.15	1.22	11.30	2.163.40		
13	Cerro Picacho	264	323.93	8.7	16.37	340.29	2575.35	1.10	11.19	2.331.25	1.10	11.19
	Cerro Picacho	606	743.55	13.8	25.96	769.52	2566.27	1.10	11.19	2.331.25		
14	Cerro Campana	588	721.47	11.8	22.2	743.67	2343.07	1.01	11.19	2.331.25	1.03	11.19
	Cerro Campana	514	630.67	15.9	29.91	660.58	2469.23	1.06	11.19	2.331.25		
15	Coclé	457	560.74	20.3	38.19	598.93	1638.62	1.00	11.19	1.641.20	1.07	11.19
	Coclé	549	673.61	8.2	15.42	689.04	1874.32	1.14	11.19	1.641.20		
16	Está	621	761.96	29.1	54.75	816.71	2678.72	1.23	11.34	2.180.56	1.17	11.34
	Está	553	678.52	37.4	70.36	748.89	2434.24	1.12	11.34	2.180.56		
17	Cerro La Vieja	544	667.48	13.6	25.59	693.07	1849.02	0.79	11.20	2.331.25	0.83	11.20
	Cerro La Vieja	592	726.38	18.5	34.8	761.18	2001.98	0.86	11.20	2.331.25		
18	Cerro Itamut	563	690.8	10.6	19.94	710.74	1704.65	0.73	11.20	2.331.25	0.81	11.20
	Cerro Itamut	598	733.74	17.6	33.11	766.85	2072.99	0.89	11.20	2.331.25		
19	Tonosí	681	835.58	29	54.56	890.14	2642.44	1.21	11.31	2.179.81	1.21	11.31
	Tonosí	673	82.576.687	37.3	70.17	895.94	2644.96	1.21	11.31	2.179.81		
20	Isla Barro Colorado	511	626.99	4.7	8.84	635.84	1639.71	0.70	11.19	2.349.90	0.68	11.19
	Isla Barro Colorado	476	584.04	9.8	18.43	602.48	1553.71	0.66	11.19	2.349.90		

Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite	Potencia en kW/hr	Valor medido Nox (g/kW-hr)	Límite normado (45 x n-0.2 g/kW-hr)
		NO		NO_2		NOx	NOx		NOx			
		ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	mg/m^3	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr			
21	Parita I	671	823.31	23.9	44.97	868.28	3031.08	1.39	11.19	2.179.81	1.38	11.19
	Parita I	687	84.294.479	17.8	33.48	876.43	2995.1	1.37	11.19	2.179.81		
22	Cerro Azul	624	765.64	639.8	1203.71	1969.36	5071.87	2.18	11.19	2.331.25	1.52	11.19
	Cerro Azul	579	710.42	9.2	17.3	727.73	2001.98	0.86	11.19	2.331.25		
23	Los Santos	776	952.15	8.1	15.24	967.39	2197.54	1.34	11.30	1.641.20	1.21	11.30
	Los Santos	647	793.86	26.9	50.6	844.47	1766.45	1.08	11.30	1.641.20		
24	Changuinola 1	1282	1573.01	20.7	38.94	1611.95	2984.44	1.37	11.30	2.179.81	1.21	11.30
	Changuinola 1	615	75.460.123	17.4	32.73	787.33	2277.22	1.04	11.30	2.179.81		
25	Teribe	660	809.82	27.3	51.36	861.18	6367.21	2.92	11.31	2.179.81	2.03	11.30
	Teribe	709	869.93	20.6	38.75	908.69	2462.99	1.13	11.30	2.179.81		
26	Colón	589	722.7	14	26.34	749.04	3259.98	1.99	11.54	1.641.20	2.91	11.48
	Colón	589	722.69	13.9	26.15	748.85	2861.86	3.84	11.42	745.25		
27	Rio Bayano I	603	739.88	10.2	19.19	759.07	3257.08	2.43	11.42	1.342.80	2.47	11.43
	Rio Bayano I	609	747.23	6.9	12.98	760.22	3379.09	2.52	11.44	1.342.80		
28	Pacora	609	747.24	26.4	49.67	796.91	2872.9	1.32	11.30	2.179.81	1.30	11.31
	Pacora	509	624.53	12.5	23.51	648.05	2774.13	1.27	11.31	2.179.81		
29	Chiriquí III	707	867.48	12.4	23.33	890.81	696.64	0.52	11.57	1.342.80	0.53	11.44
	Chiriquí III	709	869.93	15.5	29.16	899.1	718.42	0.54	11.30	1.342.80		
30	Orca VII	489	600	4.7	8.84	608.84	435.34	1.23	10.03	354.35	1.26	10.03
	Orca VII	543	666.25	4.9	9.21	675.47	459.38	1.30	10.03	354.35		

Derechos Reservados – 2025

Nombre de la Embarcación		Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite	Potencia en kW/hr	Valor medido Nox (g/kW-hr)	Límite normado (45 x n-0.2 g/kW-hr)
		NO		NO_2		NOx	NOx		NOx			
		ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	mg/m^3	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr			
31	Cazalla	385	472.39	5.8	10.91	483.3	631.19	0.32	11.54	1.961.98	0.33	11.54
	Cazalla	472	579.14	19.7	37.06	616.2	678.66	0.35	11.54	1.961.98		
32	Cerro Pando	388	476.07	2.9	5.46	481.53	352.4	0.15	11.60	2.331.25	0.16	11.61
	Cerro Pando	400	490.79	5.5	10.34	501.14	392.29	0.17	11.61	2.331.25		
33	Culebra	364	446.63	16.4	30.85	477.48	1497.46	2.36	10.01	634.10	2.32	9.98
	Culebra	300	368.09	16.8	31.6	399.7	1447.63	2.28	9.95	634.10		
34	Espada	391	479.75	6.4	12.04	491.8	717.12	N/A	10.00	N/A	N/A	10.01
	Espada	760	932.51	16.4	30.85	963.37	964.94	N/A	10.01	N/A		
35	Pompano	461	565.64	15.8	29.73	595.37	410.41	3.14	9.70	130.55	3.32	9.70
	Pompano	528	647.85	15.8	29.72	677.57	455.5	3.49	9.70	130.55		
36	Cardenal	342	419.63	19.1	35.93	455.57	290.9	0.82	10.10	354.35	0.96	10.10
	Cardenal	482	591.41	22	41.39	632.8	392.16	1.11	10.10	354.35		
37	Salmón	704	863.8	11.7	22.01	885.82	2304.4	N/A	10.17	N/A	N/A	10.17
	Salmón	788	966.87	11.4	21.44	988.31	507.76	N/A	10.17	N/A		
38	Tiburón V	640	785.28	7.8	14.67	799.95	2059.71	5.81	10.02	354.35	5.73	10.02
	Tiburón V	709	869.93	8.1	15.23	885.17	2004.14	5.66	10.02	354.35		

Derechos Reservados – 2025

5.1.4. Análisis de los resultados

5.1.4.1. Cálculo de toneladas de CO_2 emitidas por año

Tipo	Nombre de la Embarcación	Tipo de motor:	% CO_2 medido	CO_2 (ppm)	CO_2 (mg/m³)	Vol.de gases (m³/hr)	CO_2 (Ton/hr)	CO_2 (Ton/día)	CO_2 (Ton/año)
Remolcador	Isla Bastimento	1, Principal – Babor	5.14	51400	92499.0	4,083.60	0.38	6.04	2,205.94
Remolcador		2, Principal – Estribor	4.02	40200	72343.6	5,226.65	0.38	6.05	2,208.19
Remolcador	Cerro Canajagua	1, Principal – Babor	5.99	59900	107795.5	3,505.20	0.38	6.05	2,206.61
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.66	76600	137848.7	2,734.75	0.38	6.03	2,201.57
Remolcador	Dolega	1, Principal – Babor	7.05	70500	126871.2	2,978.76	0.38	6.05	2,207.04
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.36	73600	132449.9	2,834.95	0.38	6.01	2,192.86
Remolcador	Rio Indio	1, Principal – Babor	7.16	71600	128850.7	2,934.87	0.38	6.05	2,208.46
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.3	73000	131370.1	2,874.85	0.38	6.04	2,205.59
Remolcador	Farfán	1, Principal – Babor	6.09	60900	109595.1	3,448.31	0.38	6.05	2,207.04
Remolcador		2, Principal – Estribor	6.7	67000	120572.6	3,127.16	0.38	6.03	2,201.97
Remolcador	Herrera	1, Principal – Babor	11.1	111000	199754.6	1,891.02	0.38	6.03	2,202.02
Remolcador		2, Principal – Estribor	12.7	127000	228548.1	1,642.99	0.38	6.01	2,192.93
Remolcador	Pequen I	1, Principal – Babor	7.29	72900	131190.2	2,877.24	0.38	6.04	2,204.40
Remolcador		2, Principal – Estribor	6.82	68200	122732.1	3,080.87	0.38	6.05	2,208.23
Remolcador	Gilberto Guardia	1, Principal – Babor	4.98	49800	89619.6	4,222.67	0.38	6.05	2,210.05
Remolcador		2, Principal – Estribor	6.96	69600	125251.5	3,008.53	0.38	6.03	2,200.65
Remolcador	Cerro Punta	1, Principal – Babor	5.06	50600	91059.3	4,155.99	0.38	6.06	2,210.10
Remolcador		2, Principal – Estribor	26.3	263000	473292.4	799.96	0.38	6.06	2,211.11
Remolcador	Cerro Ancón	1, Principal – Babor	6.92	69200	124531.7	3,041.67	0.38	6.06	2,212.10
Remolcador		2, Principal – Estribor	6.42	64200	115533.7	3,278.10	0.38	6.06	2,211.79
Remolcador	Bocas del Toro	1, Principal – Babor	6.71	67100	120752.6	3,112.30	0.38	6.01	2,194.78
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.06	70600	127051.1	2,943.60	0.37	5.98	2,184.09
Remolcador	Belén	1, Principal – Babor	7.11	71100	127950.9	2,955.97	0.38	6.05	2,208.80
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.2	72000	129570.6	2,919.90	0.38	6.05	2,209.47
Remolcador	Cerro Picacho	1, Principal – Babor	2.78	27800	50028.6	7,567.99	0.38	6.06	2,211.12
Remolcador		2, Principal – Estribor	6.31	63100	113554.2	3,334.89	0.38	6.06	2,211.56
Remolcador	Cerro Campana	1, Principal – Babor	6.68	66800	120212.7	3,150.67	0.38	6.06	2,211.90
Remolcador		2, Principal – Estribor	5.63	56300	101317.0	3,737.92	0.38	6.06	2,211.69
Remolcador	Coclé	1, Principal – Babor	7.66	76600	137848.7	2,735.92	0.38	6.03	2,202.52
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.7	77000	138568.5	2,720.16	0.38	6.03	2,201.26

Derechos Reservados – 2025

Tipo	Nombre de la Embarcación	Tipo de motor:	% CO_2 medido	CO_2 (ppm)	CO_2 (mg/m^3)	Vol.de gases (m^3/hr)	CO_2 (Ton/hr)	CO_2 (Ton/día)	CO_2 (Ton/año)
Remolcador	Está	1, Principal – Babor	6.41	64100	115353.8	3,279.88	0.38	6.05	2,209.54
Remolcador		2, Principal – Estribor	6.46	64600	116253.6	3,250.46	0.38	6.05	2,206.80
Remolcador	Cerro La Vieja	1, Principal – Babor	7.88	78800	141807.8	2,667.86	0.38	6.05	2,209.41
Remolcador		2, Principal – Estribor	8	80000	143967.3	2,630.08	0.38	6.06	2,211.29
Remolcador	Cerro Itamut	1, Principal – Babor	8.76	87600	157644.2	2,398.42	0.38	6.05	2,208.08
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.77	77700	139828.2	2,708.91	0.38	6.06	2,212.09
Remolcador	Tonosí	1, Principal – Babor	7.08	70800	127411.0	2,968.55	0.38	6.05	2,208.84
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.12	71200	128130.9	2,952.16	0.38	6.05	2,209.05
Remolcador	Isla Barro Colorado	1, Principal – Babor	8.16	81600	146846.6	2,578.83	0.38	6.06	2,211.57
Remolcador		2, Principal – Estribor	8.05	80500	144867.1	2,614.05	0.38	6.06	2,211.55
Remolcador	Parita I	1, Principal – Babor	6.02	60200	108335.4	3,490.91	0.38	6.05	2,208.62
Remolcador		2, Principal – Estribor	6.15	61500	110674.8	3,417.37	0.38	6.05	2,208.79
Remolcador	Cerro Azul	1, Principal – Babor	8.17	81700	147026.6	2,575.39	0.38	6.06	2,211.32
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.65	76500	137668.7	2,750.96	0.38	6.06	2,211.73
Remolcador	Los Santos	1, Principal – Babor	9.23	92300	166102.2	2,271.63	0.38	6.04	2,203.56
Remolcador		2, Principal – Estribor	10	100000	179959.1	2,091.77	0.38	6.03	2,200.57
Remolcador	Changuinola 1	1, Principal – Babor	11.3	113000	203353.8	1,851.45	0.38	6.01	2,192.92
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.27	72700	130830.3	2,892.31	0.38	6.05	2,209.86
Remolcador	Teribe	1, Principal – Babor	7.62	76200	137128.8	2,758.81	0.38	6.05	2,209.34
Remolcador		2, Principal – Estribor	7.75	77500	139468.3	2,710.47	0.38	6.05	2,207.67
Remolcador	Colón	1, Principal – Babor	4.8	48000	86380.4	4,352.22	0.38	6.02	2,195.53
Remolcador		2, Principal – Estribor	5.48	54800	98617.6	3,821.67	0.38	6.03	2,201.00

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Tipo	Nombre de la Embarcación	Tipo de motor:	% CO_2 medido	CO_2 (ppm)	CO_2 (mg/m^3)	Vol.de gases (m^3/hr)	CO_2 (Ton/hr)	CO_2 (Ton/día)	CO_2 (Ton/año)
Remolcador	Rio Bayano I	1, Principal – Babor	4.9	49000	88180.0	4,290.90	0.38	6.05	2,209.69
Remolcador		2, Principal – Estribor	4.73	47300	85120.7	4,444.88	0.38	6.05	2,209.57
Remolcador	Pacora	1, Principal – Babor	5.83	58300	104916.2	3,605.06	0.38	6.05	2,208.86
Remolcador		2, Principal – Estribor	4.91	49100	88359.9	4,280.69	0.38	6.05	2,208.93
Remolcador	Chiriquí III	1, Principal – Babor	6.58	65800	118413.1	3,197.17	0.38	6.06	2,210.94
Remolcador		2, Principal – Estribor	6.44	64400	115893.7	3,266.76	0.38	6.06	2,211.00
Lancha	Orca VII	1, Principal – Babor	7.17	71700	129030.7	2,923.25	0.38	6.04	2,202.78
Lancha		2, Principal – Estribor	7.56	75600	136049.1	2,780.37	0.38	6.05	2,209.08
Remolcador	Cazalla	1, Principal – Babor	3.93	39300	70723.9	5,339.29	0.38	6.04	2,205.27
Remolcador		2, Principal – Estribor	4.66	46600	83860.9	4,502.65	0.38	6.04	2,205.16
Remolcador	Cerro Pando	1, Principal – Babor	7.01	70100	126151.3	2,992.00	0.38	6.04	2,204.27
Remolcador		2, Principal – Estribor	6.57	65700	118233.1	3,200.27	0.38	6.05	2,209.73
Lancha	Culebra	1, Principal – Babor	6.71	67100	120752.6	3,136.17	0.38	6.06	2,211.61
Lancha		2, Principal – Estribor	5.81	58100	104556.2	3,621.75	0.38	6.06	2,211.47
Lancha	Espada	1, Principal – Babor	3.52	35200	63345.6	5,961.47	0.38	6.04	2,205.37
Lancha		2, Principal – Estribor	5.13	51300	92319.0	4,094.97	0.38	6.05	2,207.77
Lancha	Pompano	1, Principal – Babor	7.41	74100	133349.7	2,818.22	0.38	6.01	2,194.73
Lancha		2, Principal – Estribor	7.6	76000	136768.9	2,763.26	0.38	6.05	2,207.10
Lancha	Cardenal	1, Principal – Babor	8.05	80500	144867.1	2,610.57	0.38	6.05	2,208.61
Lancha		2, Principal – Estribor	8.27	82700	148826.2	2,533.63	0.38	6.03	2,202.10
Lancha	Salmón	1, Principal – Babor	8.07	80700	145227.0	2,601.44	0.38	6.04	2,206.35
Lancha		2, Principal – Estribor	10	100000	179959.1	2,100.42	0.38	6.05	2,207.46
Lancha	Tiburón V	1, Principal – Babor	8.17	81700	147026.6	2,574.79	0.38	6.06	2,210.81
Lancha		2, Principal – Estribor	9.29	92900	167182.0	2,264.11	0.38	6.06	2,210.55

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

5.1.4.2. Comparaciones con resultados obtenidos en monitoreos previos

Comparación de los valores del año 2021 al 2025.

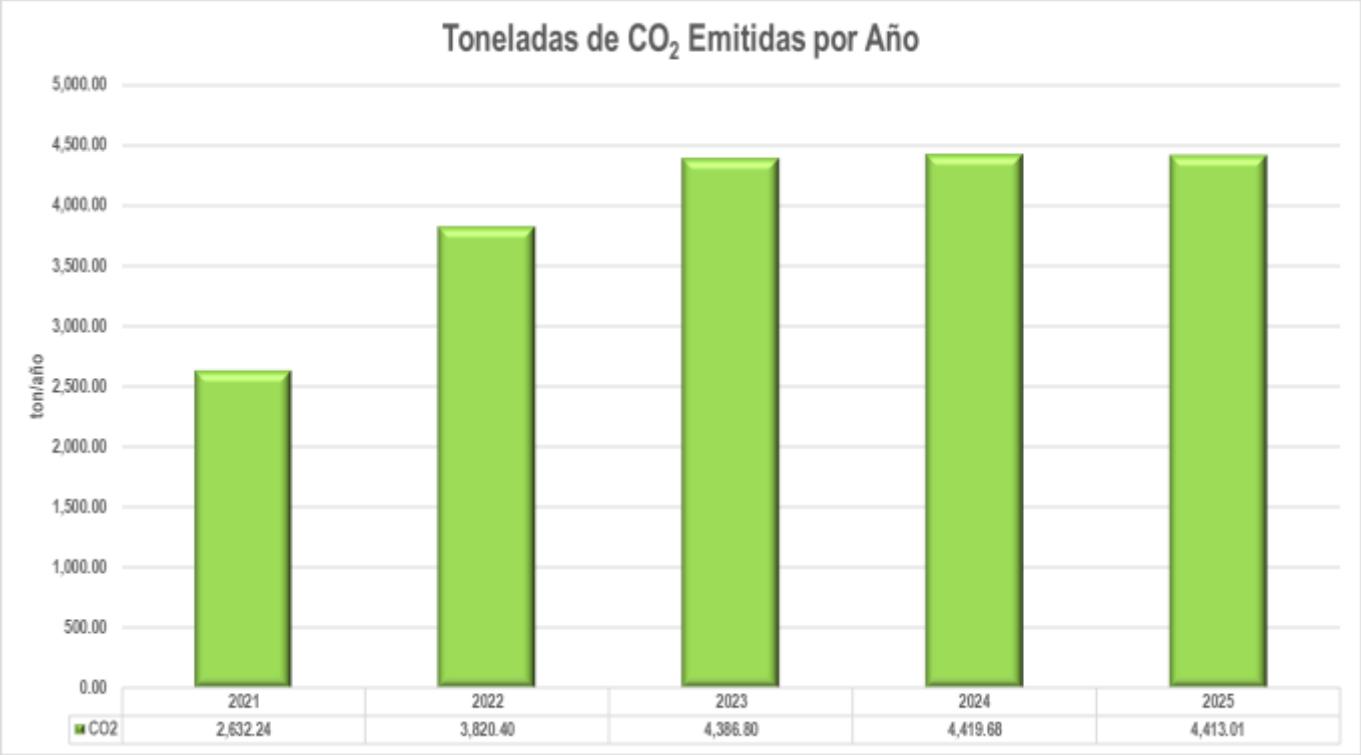
Toneladas de CO_2 Emitidas por Año (ton/año)					
Contaminante	**2021**[3]	**2022**[4]	**2023**[5]	**2024**[6]	**2025**[7]
CO_2	2,632.24	3,820.40	4,386.80	4,419.68	3755.60

[3] Se monitorearon quince (15) embarcaciones.
[4] Se monitorearon veintiún (21) embarcaciones (seis (6) lanchas y quince (15) remolcadores)).
[5] Se monitorearon veintiocho (28) embarcaciones (remolcadores).
[6] Se monitorearon veintiún (21) embarcaciones (diecisiete (17) remolcadores y cuatro (4) lanchas).
[7] Se monitorearon treinta y ocho (38) embarcaciones (treinta y dos (32) remolcadores, seis (6) lanchas).

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

5.1.4.2.1. Gráficos de los resultados obtenidos en monitoreos previos

Gráfica 5.1.4.2.1.1. Toneladas de CO_2 Emitidas por Año (ton/año)



Derechos Reservados – 2025

5.1.5. Conclusiones y recomendaciones

5.1.5.1. Conclusiones

1. En veintiún (21) embarcaciones (diecisiete (17) remolcadores y cuatro (4) lanchas), se realizaron mediciones de las concentraciones de O_2, CO, NOx (NO + NO_2) por separado, CO_2-(infrarrojo) y se determinó el porcentaje de Azufre del combustible diésel liviano, para evaluar si cumplen con los requisitos MARPOL Anexo VI, el Código Técnico del NOx y MEPC. 103 (49).

2. El diésel liviano que utilizan las embarcaciones de la ACP tiene un porcentaje de Azufre de 0.50% peso (masa/masa) y no excede el límite establecido por la Norma MARPOL que indica que el contenido de Azufre en los combustibles no debe exceder de 0.50% peso (masa/masa).

3. El MARPOL indica que las embarcaciones no deben exceder los 45 x n $^{-0.23}$ g/kW-hr de NOx, cuando "n" es igual o mayor a 130 rpm y menor de 2,000 rpm, y deben ser menor 9.8 g/kW-hr de NOx cuando "n" es mayor 2,000 rpm.

4. En la siguiente tabla se presentan los valores de NOx medidos:

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NOx (g/kW-hr)	Límite normado (45 x $n^{-0.2}$ g/kW-hr)
#	Tipo	Nombre					
1	Remolcador	Isla Bastimento	1, Principal – Babor	80	849	0.83	11.68
		Isla Bastimento	2, Principal – Estribor	80	849	0.93	11.68
2		Cerro Canajagua	1, Principal – Babor	80	810	0.67	11.79
		Cerro Canajagua	2, Principal – Estribor	80	810	0.59	11.79
3		Dolega	1, Principal – Babor	80	800	1.66	11.82
		Dolega	2, Principal – Estribor	80	800	1.59	11.82
4		Rio Indio	1, Principal – Babor	80	800	1.20	11.82
		Rio Indio	2, Principal – Estribor	80	800	1.24	11.82
5		Farfan	1, Principal – Babor	81	858	0.71	11.66
		Farfan	2, Principal – Estribor	81	854	0.66	11.67
6		Herrera	1, Principal – Babor	5	764	1.35	11.93
		Herrera	2, Principal – Estribor	5	764	1.40	11.93
7		Pequen I	1, Principal – Babor	91	915	1.62	11.51
		Pequen I	2, Principal – Estribor	90	915	1.70	11.51
8		Gilberto Guardia	1, Principal – Babor	100	950	2.61	11.42
		Gilberto Guardia	2, Principal – Estribor	100	950	2.85	11.42
9		Cerro Punta	1, Principal – Babor	94	990	1.13	11.33
		Cerro Punta	2, Principal – Estribor	94	990	0.11	11.33
10		Cerro Ancon	1, Principal – Babor	100	1,050.00	0.80	11.19
		Cerro Ancon	2, Principal – Estribor	100	1,000.00	0.72	11.30
11		Bocas del Toro	1, Principal – Babor	90	910.00	1.36	11.52
		Bocas del Toro	2, Principal – Estribor	80	800	1.21	11.82
12		Belén	1, Principal – Babor	99	987	1.13	11.33
		Belén	2, Principal – Estribor	100	1000	1.22	11.30
13		Cerro Picacho	1, Principal – Babor	100	1050	1.10	11.19
		Cerro Picacho	2, Principal – Estribor	100	1050	1.10	11.19
14		Cerro Campana	1, Principal – Babor	100	1050	1.01	11.19
		Cerro Campana	2, Principal – Estribor	100	1050	1.06	11.19
15		Coclé	1, Principal – Babor	100	1050	1.00	11.19
		Coclé	2, Principal – Estribor	100	1,050	1.14	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NOx (g/kW-hr)	Límite normado (45 x $n^{-0.2}$ g/kW-hr)
#	Tipo	Nombre					
16	Remolcador	Está	1, Principal – Babor	98	986	1.23	11.34
		Está	2, Principal – Estribor	98	986	1.12	11.34
17		Cerro La Vieja	1, Principal – Babor	100	1,046	0.79	11.20
		Cerro La Vieja	2, Principal – Estribor	100	1,049	0.86	11.20
18		Cerro Itamut	1, Principal – Babor	99	1,049	0.74	11.20
		Cerro Itamut	2, Principal – Estribor	99	1,045	0.89	11.20
19		Tonosí	1, Principal – Babor	99	999	1.21	11.31
		Tonosí	2, Principal – Estribor	99	998	1.21	11.31
20		Isla Barro Colorado	1, Principal – Babor	100	1,050	0.70	11.19
		Isla Barro Colorado	2, Principal – Estribor	100	1,050	0.67	11.19
21		Parita I	1, Principal – Babor	100	1,050	1.39	11.19
		Parita I	2, Principal – Estribor	100	1,050	1.37	11.19
22		Cerro Azul	1, Principal – Babor	100	1,050	0.88	11.19
		Cerro Azul	2, Principal – Estribor	100	1,050	0.86	11.19
23		Los Santos	1, Principal – Babor	100	1,000	1.34	11.30
		Los Santos	2, Principal – Estribor	100	1,000	1.08	11.30
24		Changuinola 1	1, Principal – Babor	100	1,000	1.37	11.30
		Changuinola 1	2, Principal – Estribor	100	1,000	1.04	11.30
25		Teribe	1, Principal – Babor	100	999	1.09	11.31
		Teribe	2, Principal – Estribor	100	1,000	1.13	11.30
26		Colón	1, Principal – Babor	90	900	1.97	11.54
		Colón	2, Principal – Estribor	95	950	3.84	11.42
27		Rio Bayano I	1, Principal – Babor	95	950	2.43	11.42
		Rio Bayano I	2, Principal – Estribor	94	940	2.52	11.44
28		Pacora	1, Principal – Babor	100	1,000	1.32	11.30
		Pacora	2, Principal – Estribor	99	996	1.27	11.31
29		Chiriquí III	1, Principal – Babor	100	890	2.12	11.57
		Chiriquí III	2, Principal – Estribor	100	1,000	2.19	11.30
30		Cazalla	1, Principal – Babor	100	900	1.32	11.54
		Cazalla	2, Principal – Estribor	100	900	1.41	11.54
31		Cerro Pando	1, Principal – Babor	90	877	0.62	11.60
		Cerro Pando	2, Principal – Estribor	90	875	0.69	11.61
32		Culebra	1, Principal – Babor	95	1837	2.36	10.01
		Culebra	2, Principal – Estribor	95	1890	2.28	9.95

5. Todas las embarcaciones medidas, se encuentran por debajo del límite normado.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NOx (g/kW-hr)	Límite normado (45 x $n^{-0.2}$ g/kW-hr)
#	Tipo	Nombre					
31	Remolcador	Orca VII	1, Principal – Babor	95	1820	5.02	10.03
		Orca VII	2, Principal – Estribor	95	1820	5.30	10.03
32		Espada	1, Principal – Babor	100	1845	N/D[8]	10.00
		Espada	2, Principal – Estribor	100	1834	N/D	10.01
33	Lancha	Pompano	1, Principal – Babor	100	2150	**12.85**	9.70
		Pompano	2, Principal – Estribor	100	2150	**14.43**	9.70
34		Cardenal	1, Principal – Babor	95	1760	3.36	10.10
		Cardenal	2, Principal – Estribor	95	1760	4.52	10.10
35		Salmón	1, Principal – Babor	90	1700	N/D	10.17
		Salmón	2, Principal – Estribor	90	1700	N/D	10.17
36		Tiburón V	1, Principal – Babor	95	1828	5.81	10.02
		Tiburón V	2, Principal – Estribor	95	1828	5.66	10.02
37		Orca VII	1, Principal – Babor	95	1820	5.02	10.03
		Orca VII	2, Principal – Estribor	95	1820	5.30	10.03
38		Espada	1, Principal – Babor	100	1845	N/D	10.00
		Espada	2, Principal – Estribor	100	1834	N/D	10.01

6. De las embarcaciones medidas, una (1) embarcación (Lancha) en ambos motores se encuentran por encima del límite normado.

[8] N/D: No disponible

Derechos Reservados – 2025

7. Las treinta y ocho (38) embarcaciones (treinta y dos (32) remolcadores, seis (6) lanchas) emiten un total de 4.413.01 ton/año (en la siguiente tabla se presentan las emisiones de CO2 al año de cada una de las embarcaciones inventariadas).

Cantidad total de toneladas por año de CO_2		
Embarcación		CO_2 (Ton/año)
Tipo	Nombre	
Remolcador	Isla Bastimento	4,414.13
	Cerro Canajagua	4,408.18
	Dolega	4,399.90
	Rio Indio	4,414.04
	Farfan	4,409.01
	Herrera	4,394.96
	Pequen I	4,412.63
	Gilberto Guardia	4,410.70
	Cerro Punta	4,421.21
	Cerro Ancon	4,423.89
	Bocas del Toro	4,378.87
	Belén	4,418.26
	Cerro Picacho	4,422.68
	Cerro Campana	4,423.60
	Coclé	4,403.78
	Está	4,416.35
	Cerro La Vieja	4,420.70
	Cerro Itamut	4,420.17
	Tonosí	4,417.90
	Isla Barro Colorado	4,423.11
	Parita I	4,417.41
	Cerro Azul	4,423.05
	Los Santos	4,404.13
	Changuinola 1	4,402.78
	Teribe	4,417.01
	Colón	4,396.53
	Rio Bayano I	4,419.26
	Pacora	4,417.79
	Chiriquí III	4,421.95
	Cazalla	4,410.44
	Cerro Pando	4,414.00
	Culebra	4,423.08
Lancha	Orca VII	4,411.86
	Espada	4,413.15
	Pompano	4,401.82
	Cardenal	4,410.70
	Salmón	4,413.81
	Tiburón V	4,421.36

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

5.1.5.2. Recomendaciones

1. De acuerdo a estudios realizados por la Universidad de Cádiz, España, por cada tres grados de reducción de la temperatura en el motor se puede conseguir una disminución de los NOx de alrededor de un 1%. Para reducir las emisiones de contaminantes, se tendrán que considerar métodos de reducción de la temperatura máxima del motor y/o del tiempo de permanencia a esa temperatura.

2. Mantener los controles necesarios en el proceso de compra, control de calidad del combustible adquirido para asegurar que cumpla con el porcentaje de Azufre establecido en el Anexo VI del MARPOL.

3. Realizar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo a los motores de los remolcadores para asegurar condiciones óptimas de funcionamiento.

4. Se debe considerar el control del régimen de carga (potencia de funcionamiento) de los motores de las embarcaciones, esto tiene como objetivo realizar las mediciones, en condiciones similares de funcionamiento, asegurando así la obtención de datos más exactos.

5. Se recomienda realizar ajustes en la inyección de combustible, relación aire-combustible y el ciclo térmico para minimizar la formación de NOx. El uso de combustibles más limpios o la mejora en la eficiencia del sistema de inyección puede ser clave en esta optimización.

6. Se debe considerar el control del régimen de carga (potencia de funcionamiento) de los motores de las embarcaciones, esto tiene como objetivo realizar las mediciones, en condiciones similares de funcionamiento, asegurando así la obtención de datos más exactos.

7. Para obtener resultados más precisos, se recomienda mejorar las condiciones de medición, considerando implementar un punto ligado al sistema de escape, que reduzca la exposición del instrumento de medición a humedad excesiva y salpicaduras, de esa forma no afectarían los datos recolectados.

8. Se debe realizar la instalación de puertos de acceso o punto de acceso en el ducto de escape donde se pueda introducir la sonda del equipo de medición (como el Testo 350-MARITIME). Este ayudará a evitar fugas de gases y garantizar la seguridad del personal que participa en la medición (evitar quemaduras). El puerto debe tener un tamaño adecuado para la sonda que se vaya a utilizar, normalmente 1/2 pulgada o 3/4 de pulgada de diámetro. La sonda debe poder insertarse fácilmente y quedar bien sellada para evitar entradas de aire exterior que puedan distorsionar las mediciones.

9. Durante la ejecución de las mediciones en los puntos de medición se identificó que no se cuenta con las adecuaciones correspondientes para poder realizar las mediciones, lo cual tiene por consecuencia las siguientes limitantes y problemas encontrados durante la prestación del servicio:

Turbulencia y Flujos No Homogéneos

Limitante: Si la sonda se introduce en una sección del ducto donde el flujo de gases es turbulento o no está completamente mezclado, las lecturas pueden ser erráticas o no representar adecuadamente la verdadera composición de los gases de escape.
Impacto: Esto podría dar como resultado mediciones inexactas, especialmente para gases como el NOx, CO, y CO2. Un flujo no homogéneo significa que la concentración de los gases puede variar dependiendo del punto exacto donde se realice la medición, lo que compromete la precisión de los resultados.

Fugas de Aire Externo

Limitante: Si no hay un puerto de acceso adecuado y se fuerza la introducción de la sonda, es posible que se produzcan **fugas de aire** en el ducto de escape. Esto puede permitir que el aire exterior entre en el sistema o que parte de los gases de escape se escape antes de llegar a la sonda.
Impacto: La entrada de aire adicional puede diluir los gases de escape, lo que reduciría artificialmente las concentraciones de los contaminantes medidos (como NOx, CO y CO2). Esto daría la falsa impresión de que el motor emite menos contaminantes de lo que realmente está ocurriendo.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Dificultad para Alcanzar una Profundidad Adecuada

Limitante: Si no hay un puerto adecuado, es posible que la sonda no pueda introducirse hasta la profundidad necesaria para tomar una muestra representativa. En ductos grandes o mal accesibles, las mediciones cercanas a las paredes del ducto pueden no reflejar la composición real del flujo principal de gases.

Impacto: Si la sonda se coloca demasiado cerca de las paredes del ducto o en una posición incorrecta, los gases pueden no estar bien mezclados, lo que afectará los valores medidos, especialmente de gases como NOx y O2.

Contaminación Cruzada

Limitante: Si la sonda no se puede introducir correctamente, también existe el riesgo de que las muestras de gases de escape se contaminen con aire exterior o residuos de otras fuentes de gases.

Impacto: Esto podría llevar a resultados de medición no representativos, que indiquen concentraciones más bajas o altas de contaminantes de las que realmente están siendo emitidas por el motor.

Errores en el Funcionamiento del Equipo

Limitante: Si el ducto no está bien preparado, es posible que se produzcan errores en el funcionamiento de la sonda y del equipo de medición, ya que la instalación incorrecta puede interferir con el correcto funcionamiento del sensor.

Impacto: Esto puede resultar en valores no representativos para todos los parámetros medidos, lo que afectaría la capacidad para cumplir con las normativas de emisiones.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

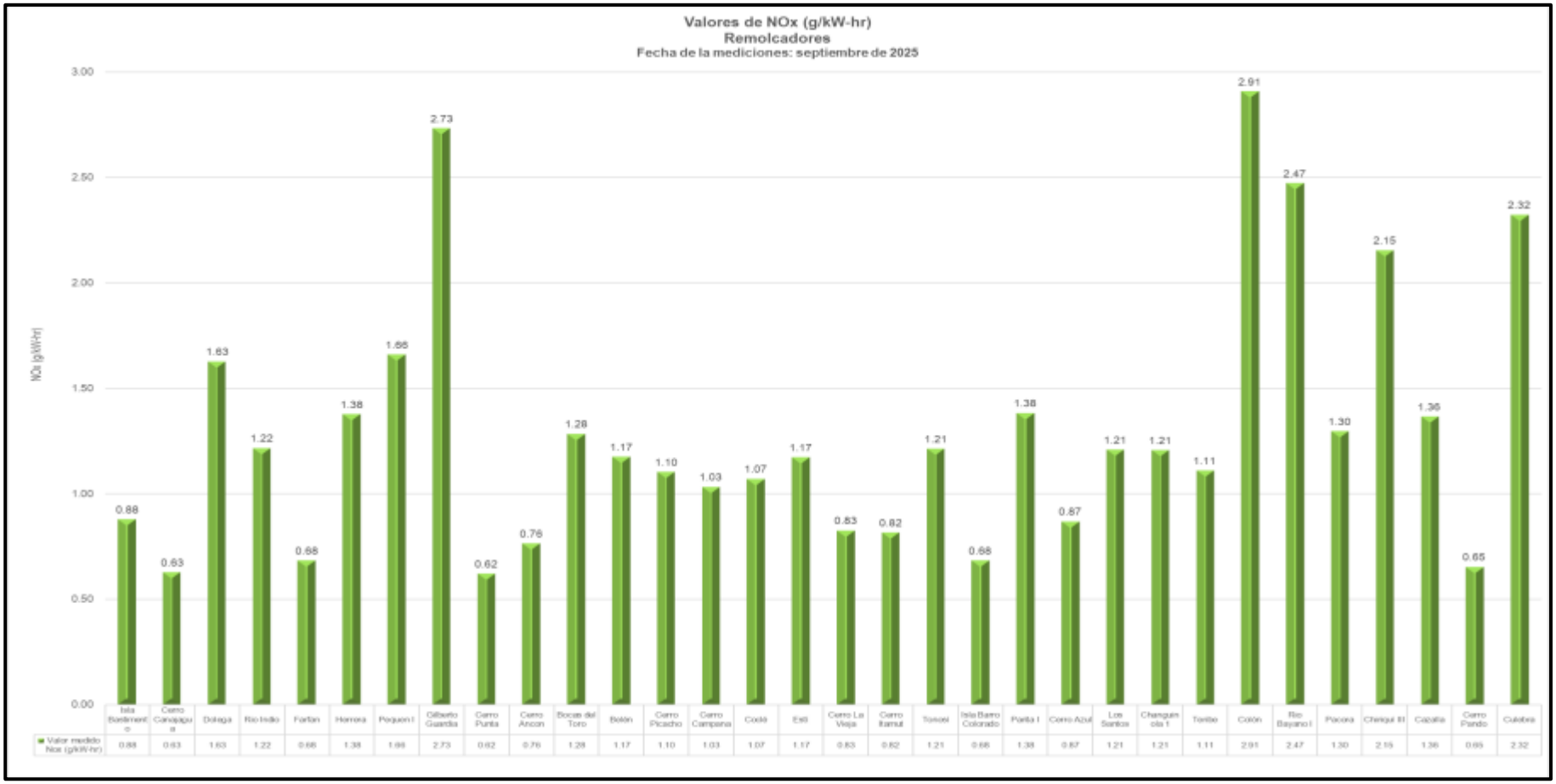
5.1.6. Fotos y gráficos

5.1.6.1. Fotografía de las mediciones

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

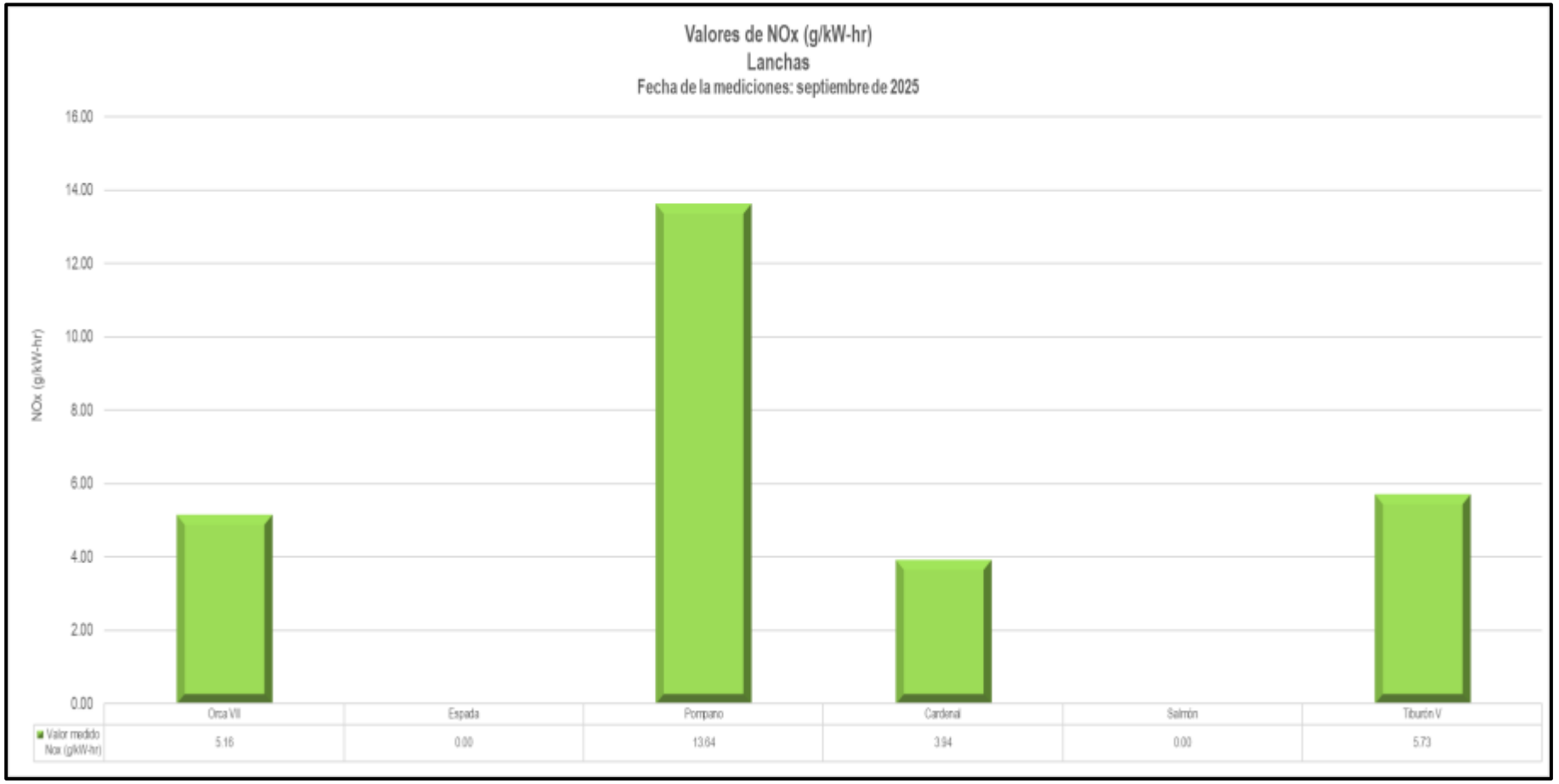
5.1.6.2. Gráficas de los resultados obtenidos

Gráfica 5.1.6.2.1. Valores de NOx (g/kW-hr) de los remolcadores



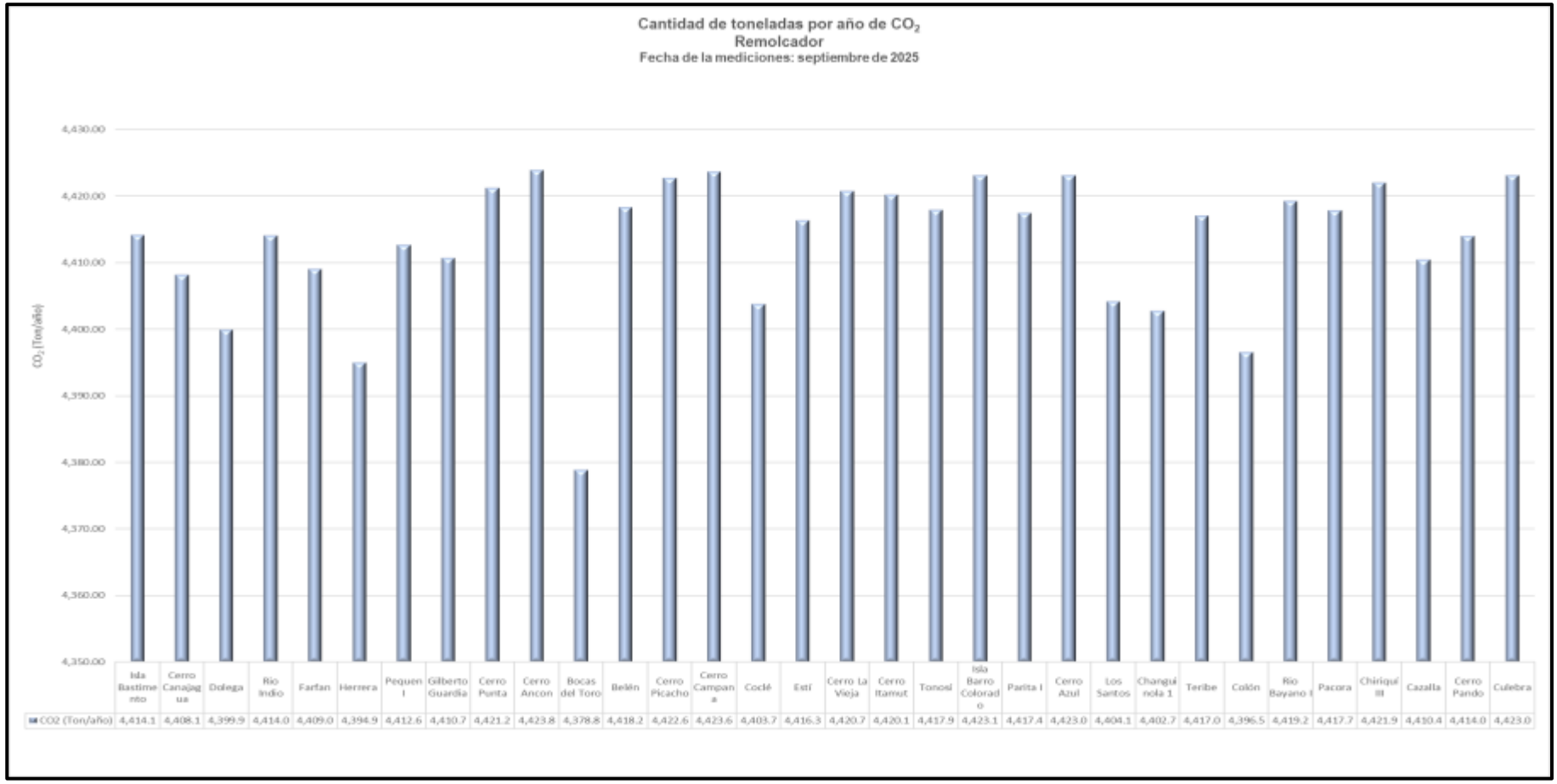
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

Gráfica 5.1.6.2.2. Valores de NOx (g/kW-hr) de las lanchas



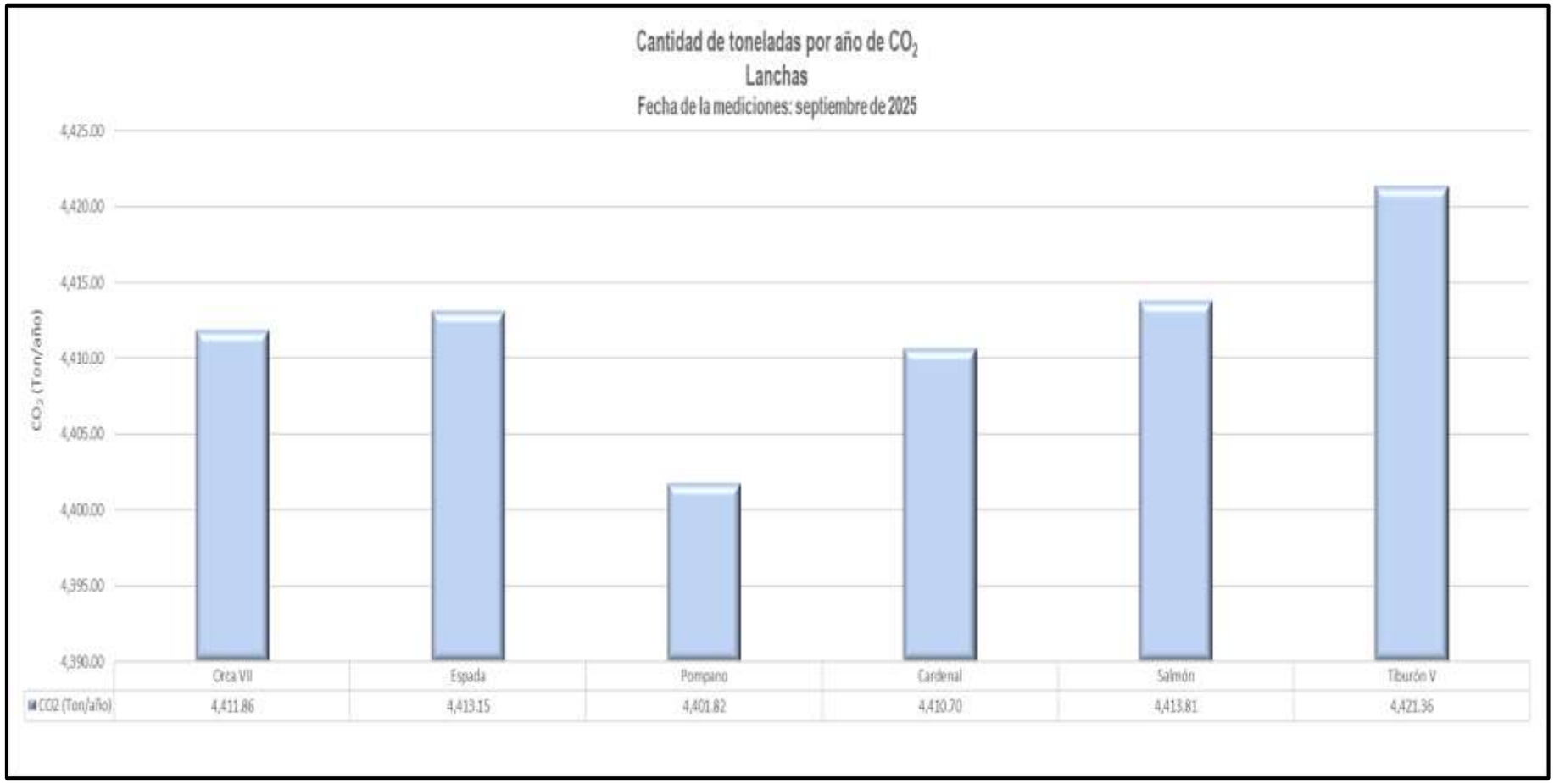
Derechos Reservados – 2025

Gráfica 5.1.6.2.3. Cantidad de toneladas por año de CO_2; Remolcadores



Derechos Reservados – 2025

Gráfica 5.1.6.2.4. Cantidad de toneladas por año de CO_2; Lanchas



Derechos Reservados – 2025

6. ANEXOS

Derechos Reservados – 2025

6.1. Resultados de laboratorio

6.1.1. Porcentaje de Azufre en el Combustible utilizado

La ACP utiliza diésel liviano. Se puede observar en la Tabla 2, el contenido de Azufre (%) del combustible en el diésel. El diésel liviano cumple con el límite máximo de Azufre (%) según MARPOL. (Más detalles, Anexo 9)

Tabla 2. % Azufre (S) en el combustible utilizado en embarcaciones monitoreadas

Combustible	Contenido Azufre máx. Permitido (%) (masa)	Límite de Azufre (%) según MARPOL
Diésel Liviano	0.50 máx.	0.50% peso (masa/masa)

Derechos Reservados – 2025

6.1.2. Resultados de los valores de NOx medidos para los remolcadores

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NOx (g/kW-hr)	Límite normado (45 x $n^{-0.2}$ g/kW-hr)
#	Tipo	Nombre					
1	Remolcador	Belén	1, Principal – Babor	80.00	800	0.87	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.92	11.82
2		Bocas del Toro	1, Principal – Babor	80.00	800	0.47	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.47	11.82
3		Cacique I	1, Principal – Babor	80.00	900	1.00	11.54
			2, Principal – Estribor	80.00	900	1.27	11.54
4		Calovébora	1, Principal – Babor	80.00	1,000	0.76	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000	0.74	11.30
5		Cerro Azul	1, Principal – Babor	80.00	850	0.23	11.68
			2, Principal – Estribor	80.00	850	0.27	11.68
6		Cerro Canajagua	1, Principal – Babor	80.00	1,050	0.25	11.19
			2, Principal – Estribor	80.00	1,050	0.28	11.19
7		Cerro Itamut	1, Principal – Babor	80.00	825	0.25	11.75
			2, Principal – Estribor	80.00	825	0.25	11.75
8		Cerro Majagual	1, Principal – Babor	80.00	1,050.00	0.22	11.19
			2, Principal – Estribor	80.00	1,050.00	0.27	11.19
9		Cerro Picacho	1, Principal – Babor	80.00	800	0.29	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.30	11.82
10		Cerro Punta	1, Principal – Babor	80.00	900	0.33	11.54
			2, Principal – Estribor	80.00	900	0.34	11.54
11		Cerro Santiago	1, Principal – Babor	80.00	1,000.00	0.32	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000.00	0.29	11.30
12		Chiriquí III	1, Principal – Babor	80.00	1,000.00	0.62	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000.00	0.59	11.30
13		Matachín	1, Principal – Babor	80.00	800	0.55	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.56	11.82
14		Panamá XIV	1, Principal – Babor	80.00	720	1.39	12.07
			2, Principal – Estribor	80.00	720	0.52	12.07
15		Parita I	1, Principal – Babor	80.00	810	0.75	11.79
			2, Principal – Estribor	80.00	810	0.77	11.79

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

6.1.3. Resultados de los valores de NOx medidos para las lanchas

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NOx (g/kW-hr)	Límite normado (45 x $n^{-0.2}$ g/kW-hr)
#	Tipo	Nombre					
16	Remolcador	Teribe	1, Principal – Babor	80.00	800	0.65	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.69	11.82
17		Tonosí	1, Principal – Babor	80.00	1,000	3.22	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000	1.89	11.30
18	Lancha	Anchoa	1, Principal – Babor	80.00	1,000	0.91	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000	0.90	11.30
19		Boquerón	1, Principal – Babor	80.00	1,050	1.03	11.19
			2, Principal – Estribor	80.00	1,050	1.03	11.19
20		Lubina	1, Principal – Babor	80.00	1,400	0.42	10.57
			2, Principal – Estribor	80.00	1,400	0.30	10.57
21		Róbalo	1, Principal – Babor	80.00	1,000	0.79	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000	0.71	11.30

6.1.4. Resultados de la Cantidad total de toneladas por año de CO_2

Cantidad total de toneladas por año de CO_2		
Embarcación		CO_2 (Ton/año)
Tipo	Nombre	
Remolcador	Isla Bastimento	4,414.13
	Cerro Canajagua	4,408.18
	Dolega	4,399.90
	Rio Indio	4,414.04
	Farfan	4,409.01
	Herrera	4,394.96
	Pequen I	4,412.63
	Gilberto Guardia	4,410.70
	Cerro Punta	4,421.21
	Cerro Ancon	4,423.89
	Bocas del Toro	4,378.87
	Belén	4,418.26
	Cerro Picacho	4,422.68
	Cerro Campana	4,423.60
	Coclé	4,403.78
	Está	4,416.35
	Cerro La Vieja	4,420.70
	Cerro Itamut	4,420.17
	Tonosí	4,417.90
	Isla Barro Colorado	4,423.11
	Parita I	4,417.41
	Cerro Azul	4,423.05

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

	Los Santos	4,404.13
	Changuinola 1	4,402.78
	Teribe	4,417.01
	Colón	4,396.53
	Rio Bayano I	4,419.26
	Pacora	4,417.79
	Chiriquí III	4,421.95
	Cazalla	4,410.44
	Cerro Pando	4,414.00
	Culebra	4,423.08
Lancha	Orca VII	4,411.86
	Espada	4,413.15
	Pompano	4,401.82
	Cardenal	4,410.70
	Salmón	4,413.81
	Tiburón V	4,421.36

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

6.1.5. Especificaciones de las Embarcaciones

Consumo de combustible por embarcación	
Embarcación	**Consumo de combustible (gal/hr)[9]**
Isla Bastimento	50.00
Cerro Canajagua	50.00
Dolega	50.00
Rio Indio	50.00
Farfan	50.00
Herrera	50.00
Pequen I	50.00
Gilberto Guardia	50.00
Cerro Punta	50.00
Cerro Ancon	50.00
Bocas del Toro	50.00
Belén	50.00
Cerro Picacho	50.00
Cerro Campana	50.00
Coclé	50.00
Está	50.00
Cerro La Vieja	50.00
Cerro Itamut	50.00
Tonosí	50.00
Isla Barro Colorado	50.00
Parita I	50.00
Cerro Azul	50.00
Los Santos	50.00
Changuinola 1	50.00
Teribe	50.00
Colón	50.00
Rio Bayano I	50.00
Pacora	50.00
Chiriquí III	50.00
Cazalla	50.00
Cerro Pando	50.00
Culebra	50.00
Orca VII	50.00
Espada	50.00
Pompano	50.00
Cardenal	50.00
Salmón	50.00
Tiburón V	50.00

[9] **Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, 2025; obtenida durante la medición**

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

6.1.6. Principios de Cálculo. Parámetros del Combustible

Parámetros del combustible. Datos Técnicos						
Combustible	**Denominación**	**Contenido S máx. Permitido (%) (masa)**	**Contenido Cc carbono (%) (masa)**	**Contenido Ch hidrógeno % (masa)**		**Fuente:**
Crudo destilado, DM	DMX	1.0	86.2	13.6	~1.88	Borrador NTC 2008, ISO 8217-3: 2005
	DMA	1.5				
	DMB	2				
	DMC	2				
Crudo residual, RM	RMA 30	3.5	86.1	10.9	~1.51	Borrador NTC 2008, ISO 8217-3: 2005
	RMB 30	3.5				
	RMD 80	4.0				
	RME 180	4.5				
	RMF 180	4.5				
	RMG 380	4.5				
	RMH 380	4.5				
	RMK 380	4.5				
	RMH 700	4.5				
	RMK 700	4.5				
Ester metílico de aceite de colza	RME	0.0	77.2	12.0	~1.85	ISO 8178-1:2006
Diésel bajo en sulfuro	MDO 0.1 S	0.1	86.2	13.6	~1.88	Ninguno
2 combustibles personalizados	---	-----	Introd.	Introd.	Calculado	Ninguno

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

6.1.7. Especificaciones Técnica del Combustible utilizado Diésel liviano (Requisitos según ACP)

Características		
Contenido de cenizas, % peso Residuo de Carbón Conradson – 10% de fondos - % del peso índice de cetano	0.01 máx. 0.20 máx. 45 min.	D482 D189 D976
Características		
Color	2.50	D1500
Tira de corrosión de cobre		D130
3horas @ 212°F	1	D86
Destilación		D86
10% evaporado @ °F	Informe	
50% evaporado @ °F	556 máx.	
90% evaporado @ °F	675 máx.	
Punto de ebullición final @ °F	Informe	
Temperatura de Inflamabilidad °F (PMCC)	140 min.	D93
Apariencia	Clara y brillante	
Número de neutralización Mg KOH/g	0.50 máx.	D974
Punto de vaciado °F	+20 máx.	D97
Agua por destilación, % del peso	0.05 máx.	D95
Sedimiento por extracción, % del peso	0.02 máx.	D473
Contenido de azufre, % del peso Viscosidad (segundos)	0.50 máx.	D129
Centistokes cinemáticos, @100°F	2.5 – 6.0	D445
Gravedad API a 60°F	41 máx.	D287

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

6.1.8. Participantes del Estudio

Equipo técnico		
Nombre	**Cargo**	**Identificación**
Ing. Juan A. Icaza	Higienista Ambiental	8-241-951
Carlos Villarreal	Supervisor de Campo	4-764-2204
Carlos Ocenes	Técnico de Campo	CO1945481
Gerardo Aguilera	Técnico de Campo	8-517-1172
Candelario Sánchez	Técnico de Campo	8-773-187
Licda. Aminta Newman	Analista de Informes	8-806-1289

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

6.1.9. Certificado de calibración

Aprobados y certificaciones

El testo 350-MARITIME dispone de la siguiente certificación:
Certificado Germanischer Lloyd (DNV GL) nº 37811 - 12 HH, según MARPOL anexo VI y Código Técnico de los NOx 2008 y Certificado Nippon Kaiji Kyokai (Class NK) n° 14DD001B. Además, el testo 350 MARITIME cumple con la directiva de equipos marinos y dispone de la marca de conformidad MED 0098/12

Kalibrier-Protokoll

Certificate of conformity • Protocole d'étalonnage
Certicifato di taratura • Informe de calibración

Be sure. testo

Gerät / Module type / Type de modèle / Prodotto / Modelo: **T350 MAR**
Seriennummer / Serial No. / No. de série / No. Serie strumento / n° de serie: **65010009**

	Sollwert Reference Référence Valore campione Referencia	Istwert Actual value Valeur effective Valore misurato Valor medido	zulässige Abweichung Permissible deviation Différence admissible Scostamento ammesso Desviación permitida
Temperaturmessung **Temperature measurement** **Measure de température** **Misura della temperatura** **Medición de temperatura**			
Verbrennungslufttemp./ Ambient air temp. Température d'air de combustion Temperatura aria comburente Temperatura ambiente	100.0 °C	100.1 °C	+- 0.5 °C
Abgastemperatur / Flue gas temperature Température des fumées Temperatura fumi Temperatura gases	100.0 °C	100.0 °C	+- 0.5 °C
Zug-/Druckmessung **Draught/pressure measurement** **Mesure de tirage/de pression** **Misura della pressione/ tiraggio** **Medición de trio/ presión**	8.00 hPa	8.01 hPa	+- 0.12 hPa

Gasmeßwerte / Gas values / Valeurs de gaz measurées / Parametri di misura dei gas / Gases patrón

Reg. Nr. Reg. No. Reg. No. Num. reg. n° certi	Gas Gas Gaz Gas Gas	Sollwert Reference Référence Valore campione Referencia	Istwert Actual value Valeur effective Valore misurato Valor medido	zulässige Abweichung Permissible deviation Différence admissible Scostamento ammesso Desviación permitida
411D063757	NO2	100.2 ppm	101.6 ppm	+- 5.0 ppm
410D880875	NO	150 ppm	147 ppm	+- 8 ppm
3091669554	CO2	17.05 %	17.00 %	+- 0.40 %
310 : 1664	CO2	38.7 %	38.7 %	+- 0.7 %
406D717063	O2	5.00 %	5.01 %	+- 0.20 %
409D198472	O2	2.51 %	2.49 %	+- 0.20 %
410D880875	O2	0.00 %	0.00 %	+- 0.20 %
406D717063	CO	400 ppm	401 ppm	+- 20 ppm
409D198472	CO	700 ppm	700 ppm	+- 35 ppm
410D880875	CO	101 ppm	102 ppm	+- 10 ppm
403D324887	SO2	100 ppm	97 ppm	+- 5 ppm

Derechos Reservados – 2025

Certificate of conformity • Protocole d'étalonnage
Certicifato di taratura • Informe de calibración

Wir bestätigen, dass dieses Testo-Produkt unter Beachtung eines zertifizierten Qualitätssicherungssystems nach **DIN EN ISO 9001** abgeglichen wurde.

Die dafür verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind rückführbar auf die nationalen Normale der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Deutschlands oder auf andere nationale Normale. Wo keine nationalen Normale existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen.

Dieses Kalibrier-Protokoll belegt die Einhaltung der von uns zugesagten Toleranzen.

Sehr gerne informieren wir Sie über **Kalibrier-Zertifikate**, die die Toleranzen des **gesamten Messsystems** (Messgerät und Fühler) beinhalten.

Dieses Zertifikat benötigen Sie, wenn das Messsystem in qualitäts-relevanten Prozessen innerhalb eines nach **DIN EN ISO 9001** zertifiziertem Unternehmen eingesetzt wird.

Unsere Kalibrierlabors für Temperatur, Druck, Feuchte, Strömung und elektrische Messgrössen sind vom Deutschen Kalibrierdienst (DAkkS) akkreditierte Kalibrierlabors.

DAkkS-Kalibrierscheine werden für Messungen gefordert, bei denen die Genauigkeit eine entscheidende Rolle spielt.

We confirm that this Testo product was calibrated under the observation of a **DIN EN ISO 9001** certified quality assurance system.

The measuring installations used for this calibration are calibrated regularly and can be traced back to the national standards of the German Federal Physical and Technical Institution (PTB), or to other national standards. Should no national standards exist, the measuring procedure corresponds with the currently valid technical regulations and standards.

This calibration protocol is proof of adherence to the tolerances as confirmed by us.

We would be delighted to inform you about **certificates of conformities** which cover the tolerances for the **complete measuring system** (measuring instrument and probes).

This certificate is required only if the measuring system is to be used in processes relevant to quality in a company certified to **DIN EN ISO 9001**.

Our calibration laboratories for temperature, pressure, humidity, velocity and electrical parameters are calibration laboratories accredited by the German Calibration Service (DAkkS).

DAkkS calibration certificates are required for measurements where accuracy plays a decisive role.

Nous confirmons par la présente que ce produit testo a été étalonné sous la surveillance d'un système d'assurance qualité selon la norme **DIN EN ISO 9001**.

Les installations de mesure utilisées pour cet étalonnage sont étalonnées de facon régulière et s'appliquent aux normes nationales de l'Institut Fédéral de Techniques Physiques d'Allemagne (PTB) ou aux autres normes nationales. S'il n'existe aucune norme nationale, le processus de mesure est conforme aux règles et normes techniques actuellement valables.

Ce protocole d'étalonnage vous indique que cet appareil respecte bien les tolérances constructeurs annoncées dans nos documentations.

Un **certificat d'étalonnage** est nécessaire pour la vérification de la **chaîne complète** (appareils et sonde). N'hésitez pas à nous contacter pour de plus amples renseignements.

Ce certificat vous sera utile si vous vous trouvez être certifié ou en cours de certification **DIN EN ISO 9001**.

Notre laboratoire d'étalonnage en température, pression, humidité, vitesse d'air et paramètres électriques a été accrédité par le DAkkS - équivalent BNM/COFRAC -, Bureau de Métrologie Allemand.

Les certificats d'étalonnage DAkkS/COFRAC sont indispensables lorsque les mesures effectuées doivent être précises.

Vi confermiamo che questo prodotto è stato collaudato seguendo il sistema di certificazione di qualità **DIN EN ISO 9001**.

Gli strumenti di misura elettronici utilizzati per la calibrazione sono a loro volta regolarmente verificati e possono essere ricondotti agli standard nazionali del PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt), l'istituto ufficiale tedesco per la determinazione degli standard tecnici.

Questo protocollo di collaudo documenta l'osservanza delle tolleranze da noi indicate.

Siamo a Vs. disposizione per fornire informazioni sui **Certificati di Taratura** che comprendono le tolleranze del **sistema di misura completo** (strumento e sonda).

Questo documento Vi sarà utile se già siete certificati o siete in corso di certificazione **DIN EN ISO 9001**.

I nostri laboratori di taratura per temperatura, pressione, umidità, velocità dell'aria e parametri elettrici sono stati accreditati dal PTB e sono in grado di rilasciare certificati ufficiali DAkkS indispensabili quando le misure effettuate devono essere precise o riferibili.

Queste regole, riconosciute in tutta Europa, sono equivalenti a quelle SIT italiane ed alle procedure tecniche standard utilizzate in tutto il mondo.

Confirmamos que este producto Testo se calibró de acuerdo con el sistema de garantía de calidad **DIN EN ISO 9001**.

Las instalaciones de medición utilizadas para esta calibración se calibran con regularidad y pueden tracearse a los estándares nacionales del instituto Federal de Técnicas Físicas Alemán (PTB), o a otros estándares nacionales. Si no existe una norma nacional, el procedimiento de medición corresponde con las regulaciones técnicas y normas válidas en la actualidad.

Este informe de calibración es una prueba de las tolerancias que nosotros confirmamos.

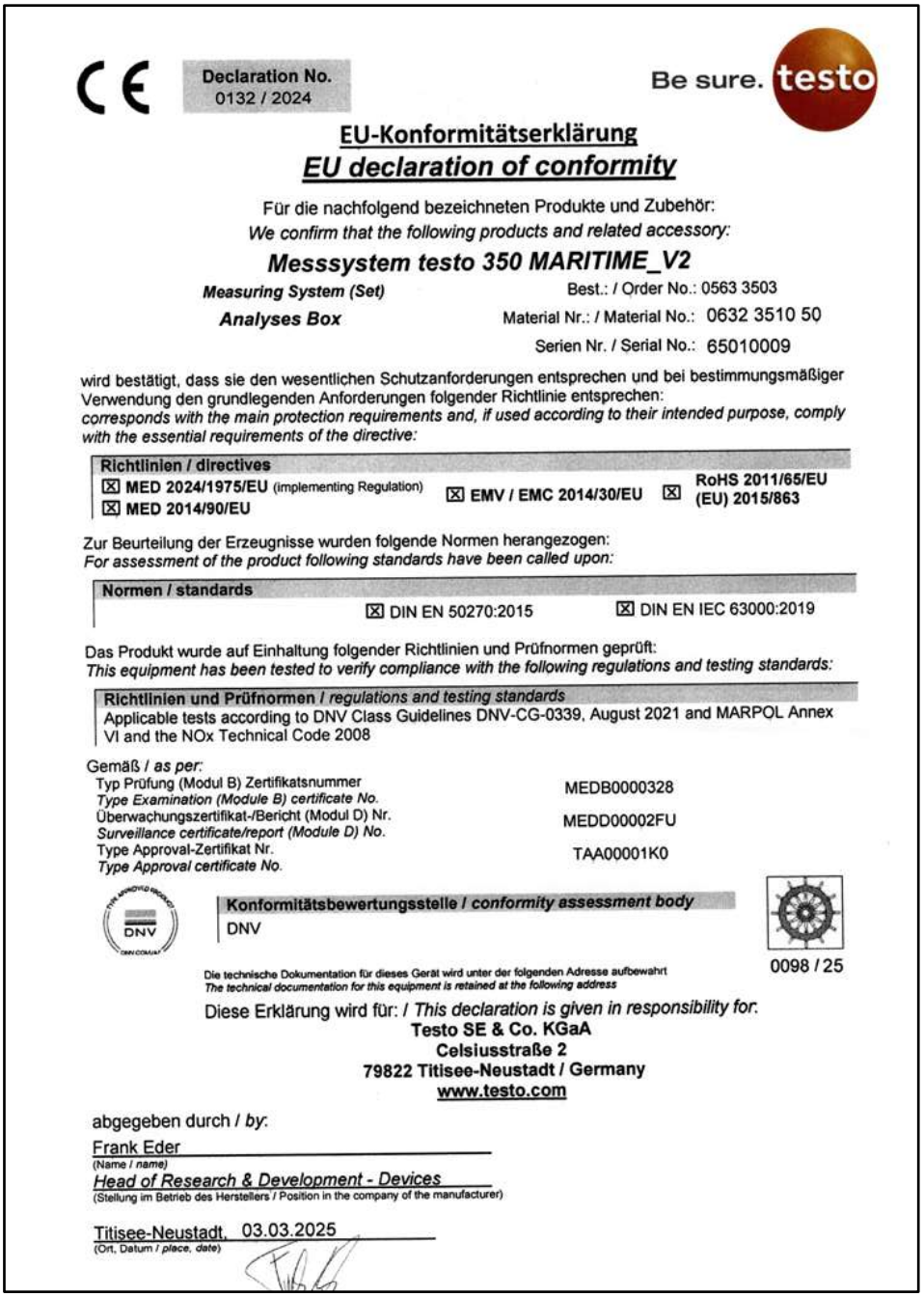
Estaremos encantados en informales sobre **certificados de calibración** que cubran las tolerancias para el **sistema de medición completo** (instrumento de medición y sondas).

Nuestros laboratorios de calibración para temperatura, presión, humedad, velocidad y parámetros eléctricos son laboratorios de calibración acreditados por el Servicio de calibración alemán (DAkkS).

Los certificados de calibración DAkkS son necesarios para las mediciones donde la precisión sea muy importante.

0975.0001/de/01.2018

Derechos Reservados – 2025



CE

Declaration No.
0132 / 2024

Be sure. testo

EU-Konformitätserklärung
EU declaration of conformity

Für die nachfolgend bezeichneten Produkte und Zubehör:
We confirm that the following products and related accessory:

Messsystem testo 350 MARITIME_V2

Measuring System (Set)
Analyses Box

Best.: / Order No.: 0563 3503
Material Nr.: / Material No.: 0632 3510 50
Serien Nr. / Serial No.: 65010009

wird bestätigt, dass sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen und bei bestimmungsmäßiger Verwendung den grundlegenden Anforderungen folgender Richtlinie entsprechen:
corresponds with the main protection requirements and, if used according to their intended purpose, comply with the essential requirements of the directive:

Richtlinien / directives

- ☒ **MED 2024/1975/EU** (implementing Regulation)
- ☒ **MED 2014/90/EU**
- ☒ **EMV / EMC 2014/30/EU**
- ☒ **RoHS 2011/65/EU (EU) 2015/863**

Zur Beurteilung der Erzeugnisse wurden folgende Normen herangezogen:
For assessment of the product following standards have been called upon:

Normen / standards

- ☒ DIN EN 50270:2015
- ☒ DIN EN IEC 63000:2019

Das Produkt wurde auf Einhaltung folgender Richtlinien und Prüfnormen geprüft:
This equipment has been tested to verify compliance with the following regulations and testing standards:

Richtlinien und Prüfnormen / *regulations and testing standards*
Applicable tests according to DNV Class Guidelines DNV-CG-0339, August 2021 and MARPOL Annex VI and the NOx Technical Code 2008

Gemäß / *as per:*

Typ Prüfung (Modul B) Zertifikatsnummer *Type Examination (Module B) certificate No.*	MEDB0000328
Überwachungszertifikat-/Bericht (Modul D) Nr. *Surveillance certificate/report (Module D) No.*	MEDD00002FU
Type Approval-Zertifikat Nr. *Type Approval certificate No.*	TAA00001K0

Konformitätsbewertungsstelle / *conformity assessment body*
DNV

0098 / 25

Die technische Dokumentation für dieses Gerät wird unter der folgenden Adresse aufbewahrt
The technical documentation for this equipment is retained at the following address

Diese Erklärung wird für: / *This declaration is given in responsibility for:*
Testo SE & Co. KGaA
Celsiusstraße 2
79822 Titisee-Neustadt / Germany
www.testo.com

abgegeben durch / *by:*

Frank Eder
(Name / *name*)
Head of Research & Development - Devices
(Stellung im Betrieb des Herstellers / Position in the company of the manufacturer)

Titisee-Neustadt, 03.03.2025
(Ort, Datum / *place, date*)

Derechos Reservados – 2025

6.1.10. Glosario de términos[10]

1. **Alimentación continua:** se entiende el proceso mediante el cual se alimenta de desechos una cámara de combustión sin intervención humana, estando el incinerador en condiciones de funcionamiento normal, con la temperatura de trabajo de la cámara de combustión entre 8508C y 12008C.
2. **AWC:** Peso atómico del carbón.
3. **BET:** Contenido de Carbón del combustible % m/m.
4. **CO2W:** Concentración de CO2 % V/V
5. **COW:** concentración de CO en ppm
6. **CW:** carbón en mg/m3
7. **Código Técnico sobre los NOx**: se entiende el Código técnico relativo a las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores Diésel Livianos, aprobado mediante la resolución 2 de la Conferencia, con las enmiendas que introduzca la Organización, a condición de que dichas enmiendas se aprueben y entren en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del Convenio acerca de los procedimientos de enmienda aplicables a un apéndice de un anexo.
8. **dP**: Presión diferencial (mbar, hPa, mmWS, inW)
9. **Emisión:** se entiende toda liberación a la atmósfera o al mar por los buques de sustancias sometidas a control en virtud del presente anexo.
10. **EXHDENS:** densidad de los gases en el escape en kg/m3
11. **GEXHW:** Flujo másico en Kg/hr
12. **GFUEL** (kg/hr): Para Diésel MGO= 890 kg/m3 para MDO 900 y para DMC 920
13. **HCW:** hidrocarburos en ppm
14. **MVCO2:** volumen molecular en l/mol, igual a 22.3
15. **MVCO:** volumen molecular en l/mol, igual a 22.262
16. **MVHC:** volumen molecular en l/mol
17. **n:** velocidad de régimen de motor (revoluciones por minuto del cigüeñal)

[10] **Fuente:** MARPOL 73/78, Anexo VI, capitulo 1 – regla 2: Definiciones.

Derechos Reservados – 2025

18. **Nuevas Instalaciones**: se entiende la instalación en un buque de sistemas y equipo, incluidas las nuevas unidades portátiles de extinción de incendios, aislamiento u otros materiales después de la fecha en que el Anexo VI, MARPOL entre en vigor, pero no la reparación o recarga de sistemas y equipo, aislamiento y otros materiales previamente instalados, ni la recarga de las unidades portátiles de extinción de incendios.

19. **NOx**: Óxidos de nitrógeno (ppm, %) (adición de NO y NO2)

20. **Pabc:** Presión absoluta (hPa)

21. **PdC:** Productos de la combustión (Flue gas)

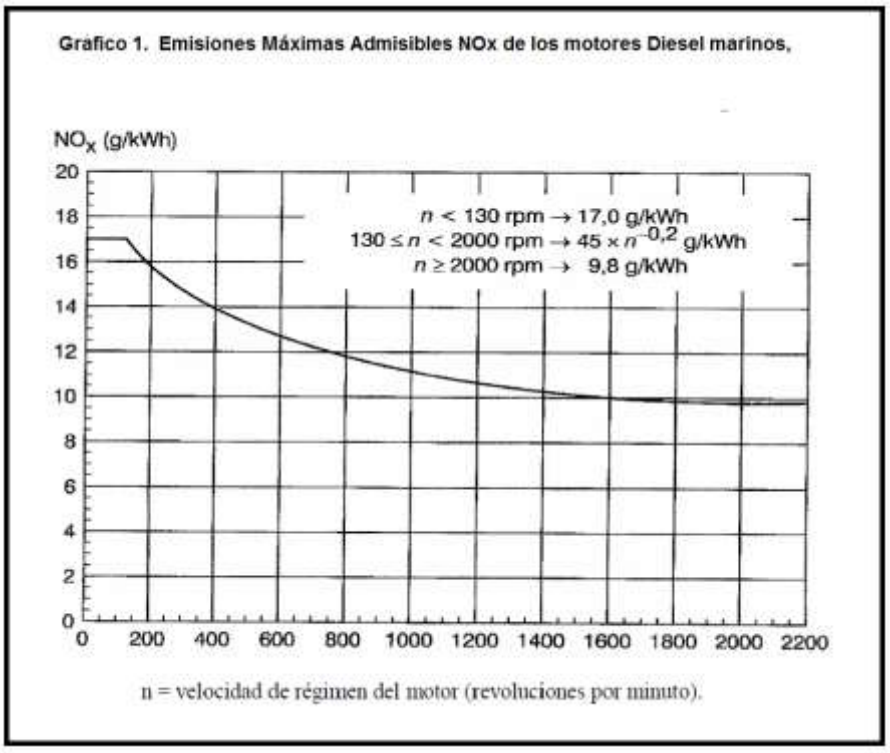
22. **Par Resistente:** es la resistencia que debe ser vencida por el 'par motor'. Esto vale para cualquier tipo de motor, sea asincrónico o no, sea eléctrico o de combustión interna.

23. **% peso (masa/ masa)**: Porcentaje masa-masa (% m/m), Se define como la masa de soluto (sustancia que se disuelve) por cada 100 unidades de masa de la disolución. Por ejemplo, si se disuelven 20 g de azúcar en 80 g de agua, el porcentaje en masa será: 100·20/(80+20)=20% o, para distinguirlo de otros porcentajes, 20% m/m (en inglés, w/w).

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

6.2. Norma Nacional o Internacional aplicable

6.2.1 Emisiones máximas admisibles de NOx de los motores Diésel Livianos



Fuente: Resoluciones de la Conferencia MARPOL de 1997.
.Anexo VI, MARPOL 73/78.

Derechos Reservados – 2025

6.2.2. Combustible de la ACP vs límites de Azufre MARPOL, Anexo VI

El área del Canal de Panamá no es considerada como un Área de Control de Emisiones de Azufre (por sus siglas en inglés SO_x ECA), el combustible que utiliza la ACP en sus embarcaciones, actualmente, también cumple con los límites establecidos para dichas áreas.

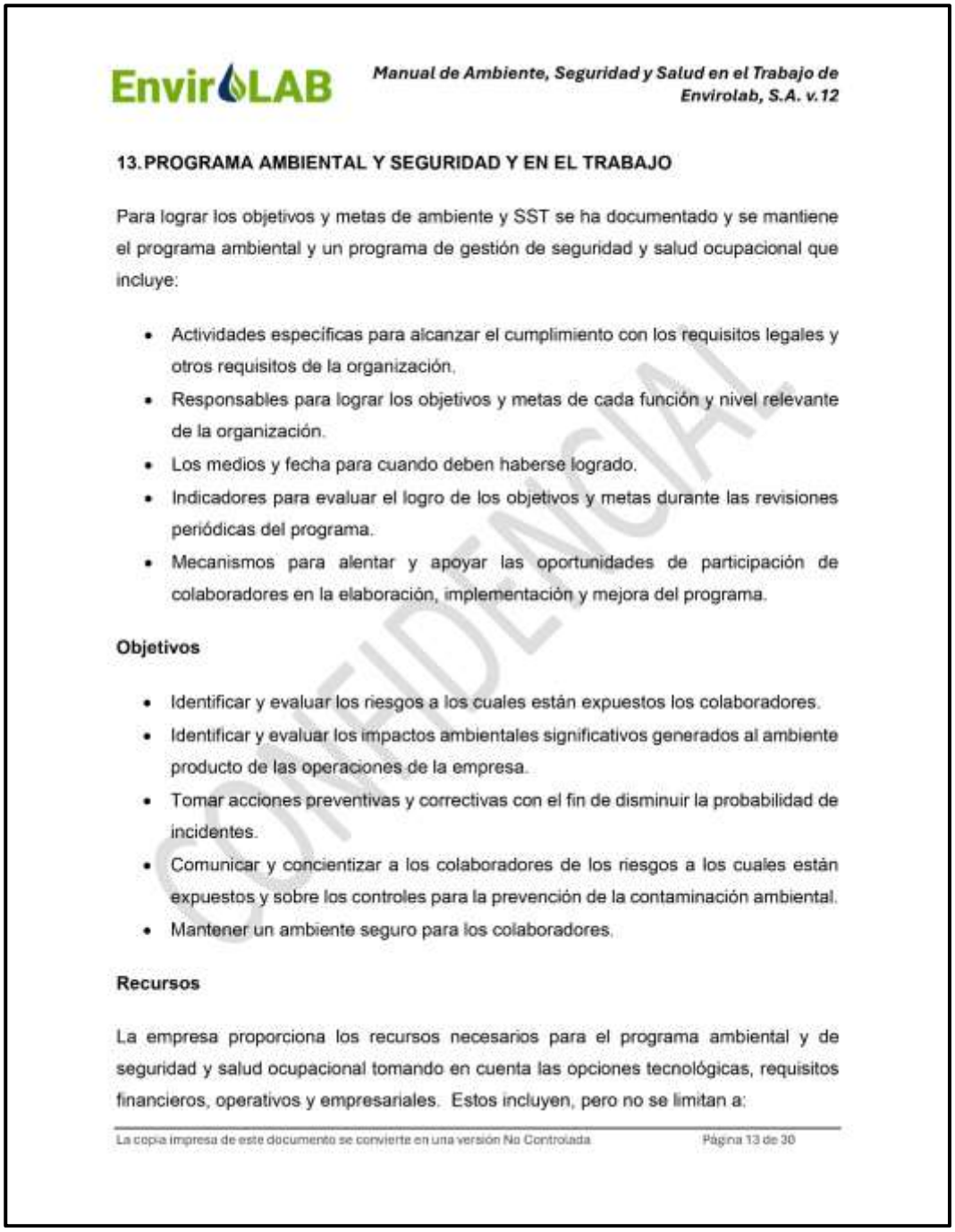
Contenido de Azufre Combustible de la ACP vs Límites de azufre MARPOL, Anexo VI.			
Año	**Contenido de Azufre (% m/m)**	**Límite MARPOL (% m/m)**	
	ACP	**SOx ECA**	**Global**
2000	1.00	1.50%	4.50%
julio de 2010	1.00	1.00%	
2012	1.00		3.50%
2015	N/A	0.10%	
2020[a]	N/A		0.50%
a - alternative date is 2025, to be decided by a review in 2018			
SOx ECA – SOx Emission Control Area: The California 'mini-ECA', North American and North Sea / Baltic			

Fuente: ACP, 2011.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2025

6.3. Procedimiento de seguridad

6.3.1. DG-05 Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo De Envirolab, S.A.[11]



EnvirLAB *Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo de Envirolab, S.A. v.12*

13. PROGRAMA AMBIENTAL Y SEGURIDAD Y EN EL TRABAJO

Para lograr los objetivos y metas de ambiente y SST se ha documentado y se mantiene el programa ambiental y un programa de gestión de seguridad y salud ocupacional que incluye:

- Actividades específicas para alcanzar el cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos de la organización.
- Responsables para lograr los objetivos y metas de cada función y nivel relevante de la organización.
- Los medios y fecha para cuando deben haberse logrado.
- Indicadores para evaluar el logro de los objetivos y metas durante las revisiones periódicas del programa.
- Mecanismos para alentar y apoyar las oportunidades de participación de colaboradores en la elaboración, implementación y mejora del programa.

Objetivos

- Identificar y evaluar los riesgos a los cuales están expuestos los colaboradores.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales significativos generados al ambiente producto de las operaciones de la empresa.
- Tomar acciones preventivas y correctivas con el fin de disminuir la probabilidad de incidentes.
- Comunicar y concientizar a los colaboradores de los riesgos a los cuales están expuestos y sobre los controles para la prevención de la contaminación ambiental.
- Mantener un ambiente seguro para los colaboradores.

Recursos

La empresa proporciona los recursos necesarios para el programa ambiental y de seguridad y salud ocupacional tomando en cuenta las opciones tecnológicas, requisitos financieros, operativos y empresariales. Estos incluyen, pero no se limitan a:

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada Página 13 de 30

CONFIDENCIAL

[11] Extracto del Manual de Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa Envirolab, S.A.

Derechos Reservados – 2025

- Equipos y dispositivos de seguridad necesarios para controlar los peligros existentes.
- Equipos adecuados de medición para los ambientes de trabajo.
- Programas de vigilancia médica para los colaboradores expuestos a peligros laborales.
- Capacitación sobre ambiente, seguridad y salud ocupacional.
- Disposición de equipos para emergencias ambientales y ocupacionales.

CONFIDENCIAL

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Derechos Reservados – 2025

Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis

Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Julio, 2025

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 2

Introducción 3

1. Antecedentes 3
2. Objetivos 4
3. Procedimiento 4
4. Trabajo de Campo 4
5. Actividades 5
   - 5.1 Breve descripción 6
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 6
   - 5.3 Informe de campo 9
6. Análisis de los resultados 11
7. Conclusiones 11
8. Recomendaciones 11
9. Propiedad intelectual 12

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 5

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2025 10

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7

Nº2. Paraíso 7

Nº3. Esclusas de Agua Clara 8

Nº4. Ancón 9

Resumen Ejecutivo

Los resultados se derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: Esclusas de Miraflores, Paraíso, Ancón y Esclusas de Agua Clara.

La estación Ancón reporta los mayores niveles de material particulado PM_{10}, siendo 30,5 $\mu g/m^3$ durante el periodo monitoreado, mientras que las estaciones de Esclusas de Miraflores y Paraíso registraron 27,6 $\mu g/m^3$.

Las estaciones de Paraíso y Ancón reportaron concentraciones de NO_2 de 24,1 y 21,1 $\mu g/m^3$ respectivamente, mientras que la estación Esclusas de Agua Clara registró los niveles más bajos con 12,6 $\mu g/m^3$. En la estación Paraíso y Esclusas de Miraflores fueron las estaciones que registraron las mayores concentraciones de SO_2 con 6,9 y 6,2 $\mu g/m^3$ respectivamente.

Con respecto al mes anterior, se registró un aumento en 7 unidades para material particulado en la estación Ancón, mientras que, para el resto de las estaciones, no se presentaron cambios significativos.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, sin embargo, se observó un sostenimiento de los datos obtenidos con respecto al mes anterior e incluso una ligera disminución en los resultados de los parámetros monitoreados.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (I.E.A) de la Universidad de Panamá (UP) monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más quince años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

El Canal de Panamá desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la calidad del aire en el territorio nacional.

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.

3. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de monitoreo pasivo y activo para la medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los sitios de muestreo y contaminantes monitoreados. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF25

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio. Se requiere una exposición por 15 días.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

5.1 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Ancón: *Cercano a la Policía de Ancón.* Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59’ 42,66’’ Norte 79° 35’ 20,94’’ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte

Figura Nº1

Paraíso

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01’ 28,3’’Norte 79° 37’ 10,59’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.

Figura N°2

Esclusas de Agua Clara

- *Coordenadas geográficas* = 9° 16’ 26,97’’Norte 79° 54’ 59,33’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

Figura N°3

Ancón

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58’ 16,949’’Norte 79° 34’ 0,00’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.

Figura N°4

5.3 Informe de campo

Los monitoreos se continúan realizando según lo establecido por la Orden de compra N° SCO530382HI.

El 11 de abril se le informó al ROC que el soporte del equipo que se utiliza para realizar las mediciones de material particulado al igual que el soporte en donde se colocan los tubos pasivos no se encontraba en el punto de monitoreo ubicado en Agua Clara, provocando de esta manera afectaciones en los monitoreos.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2025

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	**CONTAMINANTE**	**MES**												**VALORES GUÍA (µg/m³)**	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	21,3	21,5	22,2	31,2	21,8	35,2	37,7	32,5	26,4	27,6			50/150	150 (24 h)
	NO_2	23,7	18,0	19,3	22,5	25,5	24,0	22,3	25,5	20,6	20,4			100/150	100 (anual)
	SO_2	5,8	5,8	6,0	5,9	6,4	6,1	6,1	4,7	6,2	6,2			80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**	21,4	20,7	20,0	20,9	22,0	25,2	24,4	31,3	31,1	27,6			50/150	150 (24 h)
	NO_2	28,6	19,3	17,2	18,7	21,1	23,2	24,1	26,3	20,9	24,1			100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,4	5,5	5,8	6,0	6,1	6,1	6,5	6,5	6,9			80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	14,3	17,2	14,3	20,0	21,4	24,5	23,6	SD	SD	SD			50/150	150 (24 h)
	NO_2	11,5	9,3	9,4	19,6	20,4	15,6	13,8	10,5	13,0	12,6			100/150	100 (anual)
	SO_2	4,5	4,3	4,4	5,8	5,8	5,1	4,6	4,6	4,9	5,1			80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**	28,4	22,6	21,7	21,6	21,1	31,0	31,4	22,2	23,8	30,5			50/150	150 (24 h)
	NO_2	26,6	19,3	19,5	22,0	21,1	18,0	22,1	28,7	19,6	21,0			100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,1	5,8	6,0	6,1	5,3	6,0	7,0	5,9	6,1			80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

SD Sin datos por el retiro del soporte del equipo para medir material particulado. Ver punto 5.3

6. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios de monitoreo.

La estación Ancón reportaron la mayor concentración de material particulado, siendo de 30,0 µg/m^3. Por otra parte, las estaciones de Esclusas de Miraflores y Paraíso reportaron 27,6 µg/m^3. Las estaciones de Paraíso y Esclusas de Miraflores reportaron concentraciones de NO_2 de 24,1 y 20,4 µg/m^3 respectivamente, mientras que la estación Esclusas de Agua Clara registró los niveles más bajos con 12,6 µg/m^3. Los resultados de SO_2 se consideran de poca relevancia para todas las estaciones, siendo el mayor registro de concentración en las estaciones Paraíso y Esclusas de Miraflores con 6,9 y 6,1 µg/m^3 respectivamente.

7. Conclusiones

No se evidencian altas concentraciones de los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

Durante el último periodo monitoreado no se ha registrado cambios significativos con el respecto al mes anterior.

Debido a la prevalencia de la estación lluviosa, se podrían presentar ligeras variaciones en los resultados posteriores.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

9. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.

Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis

Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Agosto, 2025

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 2

Introducción 3

1. Antecedentes 3
2. Objetivos 4
3. Procedimiento 4
4. Trabajo de Campo 4
5. Actividades 5
   - 5.1 Breve descripción 6
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 6
   - 5.3 Informe de campo 9
6. Análisis de los resultados 11
7. Conclusiones 11
8. Recomendaciones 11
9. Propiedad intelectual 12

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 5

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2025 10

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7

Nº2. Paraíso 7

Nº3. Esclusas de Agua Clara 8

Nº4. Ancón 9

Resumen Ejecutivo

Los resultados se derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: Esclusas de Miraflores, Paraíso, Ancón y Esclusas de Agua Clara.

Las estaciones Paraíso y Ancón reporta los mayores niveles de material particulado PM_{10}, siendo 33,4 y 29,6 $\mu g/m^3$ respectivamente durante el periodo monitoreado.

Las estaciones de Ancón y Esclusas de Miraflores reportaron la mayor concentración de NO_2, tal como corresponde: 23,8 y 23,3 $\mu g/m^3$, mientras que la estación Esclusas de Agua Clara registró los niveles más bajos con 11,2 $\mu g/m^3$. En la estación Ancón y Esclusas de Miraflores fueron las estaciones que registraron las mayores concentraciones de SO_2 con 7,0 y 6,8 $\mu g/m^3$ respectivamente.

Con respecto al mes anterior, se registró un aumento en 6 unidades para material particulado en la estación Paraíso, mientras que, para el resto de las estaciones, no se presentaron cambios de relevancia.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, sin embargo, se observó un sostenimiento de los datos obtenidos con respecto al mes anterior e incluso una ligera disminución en los resultados de los algunos parámetros monitoreados.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (I.E.A) de la Universidad de Panamá (UP) monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más quince años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

El Canal de Panamá desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la calidad del aire en el territorio nacional.

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.

3. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de monitoreo pasivo y activo para la medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los sitios de muestreo y contaminantes monitoreados. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: [1)] en el lado este de la Esclusa de Miraflores, [2)] Paraíso [3)] Ancón y [4)] Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF25

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio. Se requiere una exposición por 15 días.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

5.1 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Ancón: *Cercano a la Policía de Ancón.* Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59’ 42,66’’ Norte 79° 35’ 20,94’’ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte

Figura Nº1

Paraíso

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01’ 28,3’’Norte 79° 37’ 10,59’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.

Figura N°2

Esclusas de Agua Clara

- *Coordenadas geográficas* = 9° 16’ 26,97’’Norte 79° 54’ 59,33’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

Figura N°3

Ancón

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58’ 16,949’’Norte 79° 34’ 0,00’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.

Figura N°4

5.3 Informe de campo

Los monitoreos se continúan realizando según lo establecido por la Orden de compra N° SCO530382HI.

El 11 de abril se le informó al ROC que el soporte del equipo que se utiliza para realizar las mediciones de material particulado al igual que el soporte en donde se colocan los tubos pasivos no se encontraba en el punto de monitoreo ubicado en Agua Clara, provocando de esta manera afectaciones en los monitoreos.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2025

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	**CONTAMINANTE**	**MES**												**VALORES GUÍA (µg/m³)**	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	21,3	21,5	22,2	31,2	21,8	35,2	37,7	32,5	26,4	27,6	25,5		50/150	150 (24 h)
	NO_2	23,7	18,0	19,3	22,5	25,5	24,0	22,3	25,5	20,6	20,4	23,3		100/150	100 (anual)
	SO_2	5,8	5,8	6,0	5,9	6,4	6,1	6,1	4,7	6,2	6,2	6,8		80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**	21,4	20,7	20,0	20,9	22,0	25,2	24,4	31,3	31,1	27,6	33,4		50/150	150 (24 h)
	NO_2	28,6	19,3	17,2	18,7	21,1	23,2	24,1	26,3	20,9	24,1	18,5		100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,4	5,5	5,8	6,0	6,1	6,1	6,5	6,5	6,9	6,2		80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	14,3	17,2	14,3	20,0	21,4	24,5	23,6	SD	SD	SD	SD		50/150	150 (24 h)
	NO_2	11,5	9,3	9,4	19,6	20,4	15,6	13,8	10,5	13,0	12,6	11,2		100/150	100 (anual)
	SO_2	4,5	4,3	4,4	5,8	5,8	5,1	4,6	4,6	4,9	5,1	5,2		80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**	28,4	22,6	21,7	21,6	21,1	31,0	31,4	22,2	23,8	30,5	29,6		50/150	150 (24 h)
	NO_2	26,6	19,3	19,5	22,0	21,1	18,0	22,1	28,7	19,6	21,0	23,8		100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,1	5,8	6,0	6,1	5,3	6,0	7,0	5,9	6,1	7,0		80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

SD Sin datos por el retiro del soporte del equipo para medir material particulado. Ver punto 5.3

6. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios de monitoreo.

La estación Paraíso reportó la mayor concentración de material particulado, siendo de 33,4 µg/m^3. Las estaciones de Ancón y Esclusas de Miraflores reportaron concentraciones de NO_2 de 23,8 y 23,3 µg/m^3 respectivamente, mientras que la estación Esclusas de Agua Clara registró los niveles más bajos con 11,2 µg/m^3. Los resultados de SO_2 se consideran de poca relevancia para todas las estaciones, siendo el mayor registro de concentración en las estaciones Paraíso y Esclusas de Miraflores con 7,0 y 6,8 µg/m^3 respectivamente.

La prevalencia de las lluvias y la elevada humedad pueden provocar variaciones en la presencia de los algunos parámetros monitoreados.

7. Conclusiones

No se evidencian altas concentraciones de los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

Durante el último periodo monitoreado no se ha registrado cambios significativos con el respecto al mes anterior.

Debido a la prevalencia de la estación lluviosa, se podrían presentar ligeras variaciones en los resultados posteriores.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

9. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.

Universidad de Panamá

Instituto Especializado de Análisis

Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá

Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico

Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Septiembre, 2025

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 2

Introducción 3

1. Antecedentes 3
2. Objetivos 4
3. Procedimiento 4
4. Trabajo de Campo 4
5. Actividades 5
   - 5.1 Breve descripción 6
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 6
   - 5.3 Informe de campo 9
6. Análisis de los resultados 11
7. Conclusiones 11
8. Recomendaciones 11
9. Propiedad intelectual 12

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 5

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2025 10

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7

Nº2. Paraíso 7

Nº3. Esclusas de Agua Clara 8

Nº4. Ancón 9

Resumen Ejecutivo

Los resultados se derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: Esclusas de Miraflores, Paraíso, Ancón y Esclusas de Agua Clara.

Las estaciones Ancón y Paraíso reporta los mayores niveles de material particulado PM_{10}, siendo 27,2 y 24,0 $\mu g/m^3$ respectivamente durante el periodo monitoreado.

Las estaciones de Ancón y Esclusas de Miraflores reportaron la mayor concentración de NO_2, tal como corresponde: 25,5 y 24,4 $\mu g/m^3$, mientras que la estación Esclusas de Agua Clara registró los niveles más bajos con 11,0 $\mu g/m^3$. En la estación Ancón y Esclusas de Miraflores fueron las estaciones que registraron las mayores concentraciones de SO_2 con 7,5 y 8,2 $\mu g/m^3$ respectivamente.

Con respecto al mes anterior, se registró una disminución en 9 unidades para material particulado en la estación Paraíso. Es posible que la prevalencia de las lluvias ha provocado una disminución en las mediciones realizadas.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, sin embargo, se observó una ligera disminución en los resultados de material particulado.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (I.E.A) de la Universidad de Panamá (UP) monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más quince años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

El Canal de Panamá desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la calidad del aire en el territorio nacional.

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.

3. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de monitoreo pasivo y activo para la medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los sitios de muestreo y contaminantes monitoreados. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF25

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio. Se requiere una exposición por 15 días.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

5.1 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Ancón: *Cercano a la Policía de Ancón.* Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59’ 42,66’’ Norte 79° 35’ 20,94’’ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte

Figura Nº1

Paraíso

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01’ 28,3’’Norte 79° 37’ 10,59’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.

Figura N°2

Esclusas de Agua Clara

- *Coordenadas geográficas* = 9° 16’ 26,97’’Norte 79° 54’ 59,33’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

Figura N°3

Ancón

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58’ 16,949’’Norte 79° 34’ 0,00’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.

Figura N°4

5.3 Informe de campo

Los monitoreos se continúan realizando según lo establecido por la Orden de compra N° SCO530382HI.

El 11 de abril se le informó al ROC que el soporte del equipo que se utiliza para realizar las mediciones de material particulado al igual que el soporte en donde se colocan los tubos pasivos no se encontraba en el punto de monitoreo ubicado en Agua Clara, provocando de esta manera afectaciones en los monitoreos.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2025

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	**CONTAMINANTE**	**MES**												**VALORES GUÍA (µg/m³)**	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	21,3	21,5	22,2	31,2	21,8	35,2	37,7	32,5	26,4	27,6	25,5	19,7	50/150	150 (24 h)
	NO_2	23,7	18,0	19,3	22,5	25,5	24,0	22,3	25,5	20,6	20,4	23,3	24,4	100/150	100 (anual)
	SO_2	5,8	5,8	6,0	5,9	6,4	6,1	6,1	4,7	6,2	6,2	6,8	7,5	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**	21,4	20,7	20,0	20,9	22,0	25,2	24,4	31,3	31,1	27,6	33,4	24,0	50/150	150 (24 h)
	NO_2	28,6	19,3	17,2	18,7	21,1	23,2	24,1	26,3	20,9	24,1	18,5	23,1	100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,4	5,5	5,8	6,0	6,1	6,1	6,5	6,5	6,9	6,2	6,5	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	14,3	17,2	14,3	20,0	21,4	24,5	23,6	SD	SD	SD	SD	SD	50/150	150 (24 h)
	NO_2	11,5	9,3	9,4	19,6	20,4	15,6	13,8	10,5	13,0	12,6	11,2	11,0	100/150	100 (anual)
	SO_2	4,5	4,3	4,4	5,8	5,8	5,1	4,6	4,6	4,9	5,1	5,2	5,0	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**	28,4	22,6	21,7	21,6	21,1	31,0	31,4	22,2	23,8	30,5	29,6	27,2	50/150	150 (24 h)
	NO_2	26,6	19,3	19,5	22,0	21,1	18,0	22,1	28,7	19,6	21,0	23,8	25,5	100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,1	5,8	6,0	6,1	5,3	6,0	7,0	5,9	6,1	7,0	8,2	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

SD Sin datos por el retiro del soporte del equipo para medir material particulado. Ver punto 5.3

6. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios de monitoreo.

La estación Ancón reportó la mayor concentración de material particulado, siendo de 27,2 µg/m^3. Las estaciones de Esclusas de Miraflores y Ancón reportaron concentraciones de NO_2 de 24,4 y 25,5 µg/m^3 respectivamente, mientras que la estación Esclusas de Agua Clara registró los niveles más bajos con 11,0 µg/m^3. Los resultados de SO_2 se consideran de poca relevancia para todas las estaciones, siendo el mayor registro de concentración en las estaciones Esclusas de Miraflores y Ancón con 7,5 y 8,2 µg/m^3 respectivamente.

La prevalencia de las lluvias y la elevada humedad pueden provocar variaciones en la presencia de los algunos parámetros monitoreados.

7. Conclusiones

No se evidencian altas concentraciones de los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

Durante el último periodo monitoreado se ha registrado una disminución en los niveles de material particulado con el respecto al mes anterior.

Debido a la prevalencia de la estación lluviosa, se podrían presentar ligeras variaciones en los resultados posteriores.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

9. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.

Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis

Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Octubre, 2025

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 2

Introducción 3

1. Antecedentes 3
2. Objetivos 4
3. Procedimiento 4
4. Trabajo de Campo 4
5. Actividades 5
   - 5.1 Breve descripción 6
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 6
   - 5.3 Informe de campo 9
6. Análisis de los resultados 11
7. Conclusiones 11
8. Recomendaciones 11
9. Propiedad intelectual 11

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 5

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2026 10

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7

Nº2. Paraíso 7

Nº3. Esclusas de Agua Clara 8

Nº4. Ancón 9

Resumen Ejecutivo

Los resultados se derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: Esclusas de Miraflores, Paraíso, Ancón y Esclusas de Agua Clara.

Las mediciones realizadas durante octubre AF26 demuestran que las estaciones de Ancón y Paraíso registraron las mayores concentraciones de material particulado PM_{10}, siendo 25,6 y 23,7 $\mu g/m^3$ respectivamente.

Las estaciones que registraron mayores niveles de NO_2 fueron Ancón y Paraíso siendo 22,7 y 18,2 $\mu g/m^3$ respectivamente. Ancón fue la estación que presentó los mayores niveles de SO_2, siendo poco significativo.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, sin embargo, se espera que durante las próximas mediciones se logre obtener información relevante, sabiendo que aún se mantiene la estación lluviosa y puede influir significativamente en los resultados.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (I.E.A) de la Universidad de Panamá (UP) monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más quince años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

El Canal de Panamá desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la calidad del aire en el territorio nacional.

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.

3. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de monitoreo pasivo y activo para la medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los sitios de muestreo y contaminantes monitoreados. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF25

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio. Se requiere una exposición por 15 días.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

5.1 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Ancón: *Cercano a la Policía de Ancón.* Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59’ 42,66’’ Norte 79° 35’ 20,94’’ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte

Figura Nº1

Paraíso

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01’ 28,3’’Norte 79° 37’ 10,59’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.

Figura N°2

Esclusas de Agua Clara

- *Coordenadas geográficas* = 9° 16’ 26,97’’Norte 79° 54’ 59,33’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

Figura N°3

Ancón

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58’ 16,949’’Norte 79° 34’ 0,00’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.

Figura N°4

5.3 Informe de campo

Los monitoreos se continúan realizando según lo establecido por la Orden de compra N° SCO530382HI.

El 11 de abril de 2025, se le informó al ROC que el soporte del equipo que se utiliza para realizar las mediciones de material particulado al igual que el soporte en donde se colocan los tubos pasivos no se encontraba en el punto de monitoreo ubicado en Agua Clara, provocando de esta manera afectaciones en los monitoreos.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2026

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	**CONTAMINANTE**	**MES**												**VALORES GUÍA (µg/m³)**	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	21,6												50/150	150 (24 h)
	NO_2	14,6												100/150	100 (anual)
	SO_2	5,4												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**	23,7												50/150	150 (24 h)
	NO_2	18,2												100/150	100 (anual)
	SO_2	5,7												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	SD												50/150	150 (24 h)
	NO_2	11,9												100/150	100 (anual)
	SO_2	5,0												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**	25,6												50/150	150 (24 h)
	NO_2	22,7												100/150	100 (anual)
	SO_2	6,1												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

SD Sin datos por el retiro del soporte del equipo para medir material particulado. Ver punto 5.3

6. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios de monitoreo.

Las estaciones de Ancón y Paraíso arrojaron los mayores niveles de material particulado, siendo en 25,6 y 23,7 µg/m^3 respectivamente. La estación Esclusas de Miraflores reportó los resultados más bajos con 21,6 µg/m^3. Las estaciones que registraron el mayor valor de NO_2 fueron las estaciones de Ancón y Paraíso, siendo de 22,7 y 18,2 µg/m^3 respectivamente, mientras que en las estaciones de Agua Clara reportó el menor resultado, con 11,9 µg/m^3. Los resultados de SO_2 se consideran de poca relevancia para todas las estaciones, siendo el mayor dato registra en la estación de Ancón con 6,1 µg/m^3 respectivamente.

7. Conclusiones

No se evidencian altos niveles en los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

9. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.

Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis

Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Noviembre, 2025

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 2

Introducción 3

1. Antecedentes 3
2. Objetivos 4
3. Procedimiento 4
4. Trabajo de Campo 4
5. Actividades 5
   - 5.1 Breve descripción 6
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 6
   - 5.3 Informe de campo 9
6. Análisis de los resultados 11
7. Conclusiones 11
8. Recomendaciones 11
9. Propiedad intelectual 11

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 5

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2026 10

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7

Nº2. Paraíso 7

Nº3. Esclusas de Agua Clara 8

Nº4. Ancón 9

Resumen Ejecutivo

Los resultados se derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: Esclusas de Miraflores, Paraíso, Ancón y Esclusas de Agua Clara.

Durante noviembre AF26 se ha demostrado que las mediciones realizadas en las estaciones de Paraíso y Ancón registraron las mayores concentraciones de material particulado PM_{10}, siendo 24,8 y 17,8 $\mu g/m^3$ respectivamente.

Los mayores niveles de NO_2 registrados fueron en las estaciones de Paraíso y Ancón siendo 21,6 y 23,5 $\mu g/m^3$ respectivamente. Ancón y Paraíso fueron las estaciones que presentaron los mayores niveles de SO_2, siendo poco significativo.

Comparado con el periodo anterior de mediciones, se han mantenido las mismas estaciones con los mayores niveles registrados, aunque no se consideran significativos.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran categóricos, sin embargo, se espera que durante las próximas mediciones se logre obtener información relevante, sabiendo que aún se mantiene la estación lluviosa y puede influir significativamente en los resultados.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (I.E.A) de la Universidad de Panamá (UP) monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más quince años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

El Canal de Panamá desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la calidad del aire en el territorio nacional.

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.

3. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de monitoreo pasivo y activo para la medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los sitios de muestreo y contaminantes monitoreados. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF25

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio. Se requiere una exposición por 15 días.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

5.1 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Ancón: *Cercano a la Policía de Ancón.* Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59’ 42,66’’ Norte 79° 35’ 20,94’’ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte

Figura Nº1

Paraíso

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01’ 28,3’’Norte 79° 37’ 10,59’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.

Figura N°2

Esclusas de Agua Clara

- *Coordenadas geográficas* = 9° 16’ 26,97’’Norte 79° 54’ 59,33’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

Figura N°3

Ancón

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58’ 16,949’’Norte 79° 34’ 0,00’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.

Figura N°4

5.3 Informe de campo

Los monitoreos se continúan realizando según lo establecido por la Orden de compra N° SCO530382HI.

El 11 de abril de 2025, se le informó al ROC que el soporte del equipo que se utiliza para realizar las mediciones de material particulado al igual que el soporte en donde se colocan los tubos pasivos no se encontraba en el punto de monitoreo ubicado en Agua Clara, provocando de esta manera afectaciones en los monitoreos.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2026

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	**CONTAMINANTE**	**MES**												**VALORES GUÍA (µg/m³)**	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	21,6	18,3											50/150	150 (24 h)
	NO_2	14,6	14,5											100/150	100 (anual)
	SO_2	5,4	5,4											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**	23,7	24,8											50/150	150 (24 h)
	NO_2	18,2	21,6											100/150	100 (anual)
	SO_2	5,7	6,1											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	SD	SD											50/150	150 (24 h)
	NO_2	11,9	11,5											100/150	100 (anual)
	SO_2	5,0	5,4											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**	25,6	18,7											50/150	150 (24 h)
	NO_2	22,7	23,5											100/150	100 (anual)
	SO_2	6,1	6,1											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

SD Sin datos por el retiro del soporte del equipo para medir material particulado. Ver punto 5.3

6. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios de monitoreo.

Las estaciones de Paraíso y Ancón presentaron los mayores niveles de material particulado, siendo en 24,8 y 18,7 µg/m^3 respectivamente. La estación Esclusas de Miraflores reportó los resultados más bajos con 18,3 µg/m^3. Las estaciones que registraron el mayor valor de NO_2 fueron las estaciones de Ancón y Paraíso, siendo de 23,5 y 21,6 µg/m^3 respectivamente, mientras que en las estaciones de Agua Clara reportó el menor resultado, con 11,5 µg/m^3. Los resultados de SO_2 se consideran de poca relevancia para todas las estaciones, siendo los mayores datos registrado en la estación de Ancón y Paraíso con 6,1 µg/m^3 respectivamente.

7. Conclusiones

No se evidencian altas concentraciones en los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

9. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.

Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis

Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Diciembre, 2025

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 2

Introducción 3

1. Antecedentes 3
2. Objetivos 4
3. Procedimiento 4
4. Trabajo de Campo 4
5. Actividades 5
   - 5.1 Breve descripción 6
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 6
   - 5.3 Informe de campo 9
6. Análisis de los resultados 11
7. Conclusiones 11
8. Recomendaciones 11
9. Propiedad intelectual 11

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 5

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2026 10

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7

Nº2. Paraíso 7

Nº3. Esclusas de Agua Clara 8

Nº4. Ancón 9

Resumen Ejecutivo

Los resultados se derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: Esclusas de Miraflores, Paraíso, Ancón y Esclusas de Agua Clara.

En las estaciones de Paraíso y Ancón registraron las mayores concentraciones de material particulado PM_{10}, siendo 19,9 y 19,5 $\mu g/m^3$ respectivamente, durante las mediciones realizadas en diciembre.

Los niveles más elevados de NO_2 se registrados en las estaciones de Paraíso y Ancón siendo 23,4 y 21,9 $\mu g/m^3$ respectivamente. Ancón y Paraíso fueron las estaciones que presentaron los mayores niveles de SO_2, siendo poco significativo.

Basado en los resultados registrados durante el periodo anterior y comparado con las mediciones realizadas en diciembre AF26, los mismos se han mantenido sin cambios significativos en los sitios monitoreados.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran categóricos, no obstante, se esperan que durante la estación seca se puedan presentar algunos cambios, producto del viento, la poca precipitación y humedad en el ambiente.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (I.E.A) de la Universidad de Panamá (UP) monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más quince años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

El Canal de Panamá desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la calidad del aire en el territorio nacional.

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.

3. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de monitoreo pasivo y activo para la medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los sitios de muestreo y contaminantes monitoreados. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF26

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio. Se requiere una exposición por 15 días.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

5.1 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Ancón: *Cercano a la Policía de Ancón.* Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59’ 42,66’’ Norte 79° 35’ 20,94’’ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte

Figura Nº1

Paraíso

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01’ 28,3’’Norte 79° 37’ 10,59’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.

Figura N°2

Esclusas de Agua Clara

- *Coordenadas geográficas* = 9° 16’ 26,97’’Norte 79° 54’ 59,33’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

Figura N°3

Ancón

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58’ 16,949’’Norte 79° 34’ 0,00’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.

Figura N°4

5.3 Informe de campo

Los monitoreos se continúan realizando según lo establecido por la Orden de compra N° SCO530382HI.

El 11 de abril de 2025, se le informó al ROC que el soporte del equipo que se utiliza para realizar las mediciones de material particulado al igual que el soporte en donde se colocan los tubos pasivos no se encontraba en el punto de monitoreo ubicado en Agua Clara, provocando de esta manera afectaciones en los monitoreos.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2026

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	**CONTAMINANTE**	**MES**												**VALORES GUÍA (µg/m³)**	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	21,6	18,3	17,6										50/150	150 (24 h)
	NO_2	14,6	14,5	20,7										100/150	100 (anual)
	SO_2	5,4	5,4	5,8										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**	23,7	24,8	19,9										50/150	150 (24 h)
	NO_2	18,2	21,6	23,4										100/150	100 (anual)
	SO_2	5,7	6,1	6,3										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	SD	SD	SD										50/150	150 (24 h)
	NO_2	11,9	11,5	18,0										100/150	100 (anual)
	SO_2	5,0	5,4	5,2										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**	25,6	18,7	19,5										50/150	150 (24 h)
	NO_2	22,7	23,5	21,9										100/150	100 (anual)
	SO_2	6,1	6,1	6,1										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

SD Sin datos por el retiro del soporte del equipo para medir material particulado. Ver punto 5.3

6. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios de monitoreo.

Las estaciones que presentaron los mayores niveles de material particulado fueron Paraíso y Ancón, siendo 19,9 y 19,5 µg/m^3 respectivamente. La estación Esclusas de Miraflores reportó los resultados más bajos con 17,5 µg/m^3. Las estaciones de Ancón y Paraíso registraron los niveles más elevados de NO_2, siendo de 21,9 y 23,4 µg/m^3 respectivamente, mientras que en las estaciones de Agua Clara reportó el menor resultado, con 18,0 µg/m^3. Los resultados de SO_2 se consideran de poca significancia para todas las estaciones, siendo los mayores datos registrado en la estación de Ancón con 6,1 µg/m^3.

7. Conclusiones

No se evidencian altas concentraciones en los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

Dar seguimiento a los resultados reportados durante la estación seca.

9. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.

ANEXO 27 MONITOREO CALIDAD DE EFLUENTES

BUREAU VERITAS

JULIO

2025

INFORME MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES-COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ

Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Aprobado por:

Elaboró:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François.**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676* *Registro No.: 0774*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0174
JULIO 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1.0 Introducción 4
2.0. Objetivos 4
2.1. Objetivo general 4
2.2 Objetivos específicos 5
A. Descripción e identificación de muestras 5
B. Descripción el trabajo 6
B.1. Descripción general de las metodologías utilizadas 6
B.2. Descripción del proceso de muestreo 6
B.3. Ubicación geográfica 6
B.3.1 Coordenadas geográficas 6
B.3.2 Mapas 6
C. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 7
D. Resultados Obtenidos Aguas Residuales Cocolí. 8
Tabla # 4. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT1-1 Efluente Isla. 8
Tabla # 5. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT1-1 Efluente Isla. 9
Tabla # 6. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT1-1 Efluente Lado Isla. 10
Tabla # 7. Temperatura en P-WWPT1-1 Efluente Isla con el Cuerpo receptor Isla. 10
Tabla # 8. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT2-1 Efluente Continente. 11
Tabla # 9. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT2-1 Efluente Continente. 12
Tabla # 10. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT2-1 Efluente Continente. 13
Tabla # 11. Temperatura en P-WWPT2-1Continente con el Cuerpo receptor Continente. 13
E. Declaración de control de la calidad 14
F. Anexos. 15
F.1 Alcance de acreditación Bureau Veritas 15
F.1 Alcance de acreditación —Continuación— 16
F.1 Alcance de acreditación —Continuación— 17
F.1 Alcance de acreditación —Continuación— 18
F.2 Observaciones, análisis de los resultados, recomendaciones y/o conclusiones. 18
F.3 Registros fotográficos. 18
F.4 Gráficos. 19
F.5 Cadenas de custodia 19
F.6 Otros 19

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 314-1667
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 12 de septiembre de 2025

INFORME DE ENSAYO No. 25-0174
LABORATORIO AMBIENTAL
INFORME FINAL DE ANÁLISIS

Certificate

Nombre de la Empresa: Canal de Panamá.
Responsable del Proyecto: Ing. Maximiliano Espinosa.
Dirección de la Empresa: Corozal Oeste, Edificio 679.
Dirección del Proyecto: Esclusas de Cocolí.
Teléfono: +(507) 276-2829.
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s): 28 de julio de 2025
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s): 28 de julio de 2025.
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s): 28 de julio de 2025 a 28 de agosto de 2025.
Trabajo(s) número: PAN-25-0174

1.0 Introducción

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en las **Esclusas de Cocolí,** y la comparación de estos resultados con los Límites Máximos Permitidos. Los resultados de las muestras analizadas han sido evaluados con respecto a los Límites Máximos Permitidos que establece el **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019: Aceites y Grasas, Cloro Residual Libre, Coliformes Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Relación DQO/DBO$_5$, Fósforo Total, Nitrógeno Total, Potencial de Hidrógeno, Sólidos Suspendidos Totales, Surfactantes, Temperatura.**

2.0. Objetivos

2.1. Objetivo general

Monitorear la calidad de aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR Cocolí.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

2.2 Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.

- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

A. Descripción e identificación de muestras

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre **Dieciocho** (**18**) muestras de identificadas por el cliente como:

Tabla # 1

Tipos de muestras	Identificación del cliente / sitio	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	P-WWTP1-1 Isla	28/07/2025; 10:45	0174-001
Agua Residual	P-WWTP1-1 Isla	28/07/2025; 12:15	0174-002
Agua Residual	P-WWTP1-1 Isla	28/07/2025; 13:40	0174-003
Agua Residual	P-WWTP1-1 Isla	28/07/2025; 14:50	0174-004
Agua Residual	P-WWTP1-1 Isla Compuesta	28/07/2025; 10:45 - 14:50	0174-005
Agua Residual	P-WWTP1-1 Continente	28/07/2025; 10:10	0174-006
Agua Residual	P-WWTP1-1 Continente	28/07/2025; 11:35	0174-007
Agua Residual	P-WWTP1-1 Continente	28/07/2025; 13:01	0174-008
Agua Residual	P-WWTP1-1 Continente	28/07/2025; 14:25	0174-009
Agua Residual	P-WWTP1-1 Continente Compuesta	28/07/2025; 10:10 - 14:25	0174-010
Agua Superficial	Cuerpo Receptor	28/07/2025; 11:05	0174-011
Agua Superficial	Cuerpo Receptor	28/07/2025; 12:35	0174-012
Agua Superficial	Cuerpo Receptor	28/07/2025; 14:00	0174-013
Agua Superficial	Cuerpo Receptor	28/07/2025; 15:10	0174-014
Agua Superficial	Cuerpo Receptor	28/07/2025; 10:35	0174-015
Agua Superficial	Cuerpo Receptor	28/07/2025; 11:55	0174-016
Agua Superficial	Cuerpo Receptor	28/07/2025; 13:20	0174-017
Agua Superficial	Cuerpo Receptor	28/07/2025; 14:45	0174-018

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

B. Descripción el trabajo

B.1. Descripción general de las metodologías utilizadas

Los análisis químicos, físicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. El análisis de las muestras fue llevado a cabo por el siguiente personal: **Lic. Elaine Pineda (Idoneidad N°195), Lic. César Figueroa (Idoneidad N°1201), Lic. Lourdes Jiménez (Idoneidad N°0900), Lic. Lorena Moreno (Idoneidad N°0616), Lic. Rita Peralta (Idoneidad N°0933).**

B.2. Descripción del proceso de muestreo

Se realizó la determinación de parámetros de campo, así como la colecta de parámetros físicos, químicos y microbiológicos. La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/ SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic. César Figueroa (Idoneidad N°1201),** el día **28 de julio de 2025** en el periodo comprendido entre **10:10 – 15:10.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de **una** hora cada una.

B.3. Ubicación geográfica

B.3.1 Coordenadas geográficas

Tabla # 2

SITIO	Este	Norte
PTAR COCOLÍ P-WWTP1-1 EFLUENTE ISLA	655775	992482
PTAR COCOLÍ P-WWTP2-1 EFLUENTE CONTINENTE	655591	992364
CUERPO RECEPTOR ISLA	655771	992414
CUERPO RECEPTOR CONTINENTE	655647	992315

B.3.2 Mapas

No aplica

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

C. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Tabla # 3

Parámetro / unidad	Equipo Utilizado	Método de Análisis	Límite de Detección	Opcional Tipo de Muestra
1. **Aceites y Grasas (mg/L)**	Horno / Balanza analítica	SM-5520-B	**2**	Simple
2. Cloro residual libre (mg/L)	Medidor de Cloro	SM 4500 Cl-G	**0,02**	Simple
3. Coliformes totales NMP/100mL	Incubadora	SM-9223-B	**1**	Simple
4. Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	SM 5210-B	**2**	Simple
5. Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	SM 5220-D	**4**	Compuesta
6. DQO/DBO$_5$	Cálculo	N/A	**N/A**	NR
7. Fósforo Total (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	SM-4500-P-D	**0,06**	Compuesta
8. Nitrógeno Total (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	**0,5**	Compuesta
9. Potencial de Hidrógeno (pH)	Multi- parámetro YSI Pro Quatro	SM 4500 H^+ B	**0,01**	Simple
10. Surfactantes (mg/L)	Espectrofotómetro	SM 5540-C	**0,002**	Simple
11. Sólidos suspendidos totales (mg/L)	Horno / Balanza analítica	SM 2540-D	**1**	Compuesta
12. Temperatura (ºC)	Multi- parámetro YSI Pro Quatro	SM 2550-B	**0,1**	Simple

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

D. Resultados Obtenidos Aguas Residuales Cocolí.

Tabla # 4. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT1-1 Efluente Isla.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0174-001 PTAR P-WWTP1-1 Isla Simple (28/07/2025; 10:45)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0174-002 PTAR P-WWTP1-1 Isla Simple (28/07/2025; 12:15)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas (mg/L)	3,0	2,4	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro libre residual (mg/L)	0,07	0,05	Conforme	3,98	0,30	No Conforme	**1,5**
	Coliformes Totales NMP/100mL	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO_5 (mg/L)	7,68	1,33	Conforme	11,16	1,93	Conforme	**50**
	DQO/DBO_5	3,10	N/A	N/A	2,13	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	7,13	0,05	Conforme	6,62	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes (mg/L)	0,13	0,03	Conforme	0,10	0,03	Conforme	**5**
	Δ Temperatura °C	-2,8	0,2	Conforme	-3,0	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas en Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 5. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT1-1 Efluente Isla.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0174-003 PTAR P-WWTP1-1 Isla Simple (28/07/2025; 13:40)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0174-004 PTAR P-WWTP1-1 Isla Simple (28/07/2025; 14:50)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas (mg/L)	4,0	3,1	Conforme	2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro libre residual (mg/L)	5,32	0,40	No Conforme	2,90	0,2	No Conforme	**1,5**
	Coliformes Totales NMP/100mL	10	1-55	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO_5 (mg/L)	14,28	2,47	Conforme	21,12	1,13	Conforme	**50**
	DQO/DBO_5	1,67	N/A	N/A	1,13	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	6,52	0,05	Conforme	6,61	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes (mg/L)	0,90	0,03	Conforme	0,09	0,03	Conforme	**5**
	Δ Temperatura °C	-3,0	0,2	Conforme	-3,0	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 6. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT1-1 Efluente Lado Isla.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0174-005 PTAR P-WWTP1-1 Isla Efluente Compuesta (07/07/2025; 10:45 - 14:50)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	DQO (mg/L)	23,8	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	0,67	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	7,5	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	2,0	1,8	Conforme	**35**

Tabla # 7. Temperatura en P-WWPT1-1 Efluente Isla con el Cuerpo receptor Isla.
ΔT = T (Cuerpo receptor Isla) -T (P-WWPT1-1 Efluente Isla).

Parámetro evaluado	Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
ID de Muestra	**PAN-25-0174-011**	**PAN-25-0174-001**	**PAN-25-0174-012**	**PAN-25-0174-002**	**PAN-25-0174-013**	**PAN-25-0174-003**	**PAN-25-0174-014**	**PAN-25-0174-004**	
Punto de muestreo	Cuerpo receptor	PTAR P-WWTP1-1 Isla	Cuerpo receptor	PTAR P-WWTP1-1 Isla	Cuerpo receptor	PTAR P-WWTP1-1 Isla	Cuerpo receptor	PTAR P-WWTP1-1 Isla	
Fecha; Hora	(28/07/2025; 11:05)	(28/07/2025; 10:45)	(28/07/2025; 12:35)	(28/07/2025; 12:15)	(28/07/2025; 14:00)	(28/07/2025; 13:40)	(28/07/2025; 15:10)	(28/07/2025; 14:50)	
Medición	29,1	31,9	29,4	32,4	29,6	32,6	29,3	32,3	
Diferencia de Temperatura	-2,8		-3,0		-3,0		-3,0		**± 3°C de la T.N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas en Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 8. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT2-1 Efluente Continente.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0174-006 PTAR P-WWTP2-1 Continente Simple (28/07/2025; 10:45)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0174-007 PTAR P-WWTP2-1 Continente Simple (28/07/2025; 12:15)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro libre residual (mg/L)	0,65	0,05	Conforme	0,51	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes Totales NMP/100mL	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO_5 (mg/L)	7,39	1,28	Conforme	6,77	1,17	Conforme	**50**
	DQO/DBO_5	1,53	N/A	N/A	1,67	N/A	Conforme	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	6,97	0,05	Conforme	6,90	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes (mg/L)	0,09	0,03	Conforme	0,09	0,03	Conforme	**5**
	Δ Temperatura °C	-0,5	0,2	Conforme	-2,0	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 9. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT2-1 Efluente Continente.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0174-008 PTAR P-WWTP2-1 Continente Simple (28/07/2025; 13:40)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0174-009 PTAR P-WWTP2-1 Continente Simple (28/07/2025; 14:50)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro libre residual (mg/L)	0,44	0,05	Conforme	0,46	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes Totales NMP/100mL	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO_5 (mg/L)	5,98	1,03	Conforme	5,35	0,92	Conforme	**50**
	DQO/DBO_5	1,89	N/A	N/A	2,11	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	6,83	0,05	Conforme	6,98	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes (mg/L)	0,13	0,03	Conforme	0,13	0,03	Conforme	**5**
	Δ Temperatura °C	-2,2	0,2	Conforme	-2,8	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas en Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 10. Resultado obtenido para las muestras P-WWPT2-1 Efluente Continente.

Parámetro / Unidad		Agua Residual PAN-25-0174-010 PTAR P-WWTP2-1 Continente Simple Compuesta (07/07/2025; 10:45 - 14:50)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	DQO (mg/L)	11,3	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	1,0	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	4,1	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	12,0	2,9	Conforme	**35**

Tabla # 11. Temperatura en P-WWPT2-1Continente con el Cuerpo receptor Continente.
ΔT = T (Cuerpo receptor Continente) -T (P-WWPT2-1 Continente).

Parámetro evaluado	Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
ID de Muestra	**PAN-25-0174-015**	**PAN-25-0174-006**	**PAN-25-0174-016**	**PAN-25-0174-007**	**PAN-25-0174-017**	**PAN-25-0174-008**	**PAN-25-0174-018**	**PAN-25-0174-009**	
Punto de muestreo	Cuerpo receptor	PTAR P-WWTP2-1 IContinente	Cuerpo receptor	PTAR P-WWTP2-1 IContinente	Cuerpo receptor	PTAR P-WWTP2-1 IContinente	Cuerpo receptor	PTAR P-WWTP2-1 IContinente	
Fecha; Hora	(28/07/2025; 10:35)	(28/07/2025; 10:10)	(28/07/2025; 11:55)	(28/07/2025; 11:35)	(28/07/2025; 13:20)	(28/07/2025; 13:01)	(28/07/2025; 14:45)	(28/07/2025; 14:25)	
Medición	29,2	29,7	29,3	31,3	29,3	31,5	29,0	31,8	
Diferencia de Temperatura	-0,5		-2,0		-2,2		-2,8		**± 3°C de la T.N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

E. Declaración de control de la calidad

Los resultados de los ensayos, según corresponda, son evaluados mediante el uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados (MRC)** trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST) u organismos similares**. Como medida de control en la toma de decisiones, el **Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre el **90% y el 110%, o se encuentra en algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis; en caso contrario, se rechaza y se procede a analizar nuevamente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F. Anexos.

F.1 Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 05 Fecha: Diciembre 2022 Página 2 de 9

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.1 Alcance de acreditación —Continuación—

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 05 Fecha: Diciembre 2022 Página 3 de 9

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.1 Alcance de acreditación —Continuación—

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta,	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.1 Alcance de acreditación —Continuación—

Métodos de Ensayos Ampliados - Panamá

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

F.2 Observaciones, análisis de los resultados, recomendaciones y/o conclusiones.

F.2.1. Observaciones

No Aplica

F.2.2. Análisis de los resultados

No Aplica

F.3 Registros fotográficos.

Fotografía #1 Colecta de muestra del punto P-WWTP1-1 Efluente.

Fotografía #2 Lectura de parámetros de campo del punto P-WWTP1-1 Efluente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #3 Lectura de Temperatura del punto Cuerpo Receptor.	**Fotografía #4 Colecta de muestra del punto P-WWTP2-1 Efluente.**
Fotografía #5 Lectura de Parámetros de Campo del punto P-WWTP2-1 Efluente.	**Fotografía #6 Lectura de Temperatura del punto Cuerpo Receptor.**

F.4 Gráficos.

No aplica.

F.5 Cadenas de custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

F.6 Otros

No aplica

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Pasados 8 días hábiles desde el envío de este informe, si no se emite ningún comentario por parte del cliente, se entenderá que el mismo fue recibido conforme, y el servicio se considerará finalizado.

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

BUREAU
VERITAS

AGOSTO
2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Elaboró:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0217

AGOSTO 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS. 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 5
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 6
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 7
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
6. Anexos. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 26 de septiembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0217

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Cocolí.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**28 de agosto de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**28 de agosto de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**28 de agosto de 2025 al 26 de septiembre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de PTAR COCOLÍ.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019: Aceites y Grasas, Cloro Residual Libre, Coliformes Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Relación DQO/DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total, Potencial de Hidrógeno, Sólidos Suspendidos Totales, Surfactantes, Temperatura.**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR COCOLÍ.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) muestras de agua residual y se midió la temperatura sobre cuatro (8) muestras de agua natural.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 10:30	PAN-25-0217-001
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 11:30	PAN-25-0217-002
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 12:40	PAN-25-0217-003
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 13:39	PAN-25-0217-004
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Compuesta	28 de agosto de 2025; 10:30– 13:39	PAN-25-0217-005
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 11:00	PAN-25-0217-006
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 12:05	PAN-25-0217-007
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 13:05	PAN-25-0217-008
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 14:05	PAN-25-0217-009
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Compuesta	28 de agosto de 2025; 11:00 – 14:05	PAN-25-0217-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Cesar Figueroa y Edgar Delgado** el día **28** de agosto, en el periodo comprendido entre 10:30 - 14:05.

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
P-WW-TP1-1 Isla	655775	992482
P-WW-TP2-1 Continente	655591	992364
Cuerpo Receptor	655771	992414
Cuerpo Receptor	655647	992315

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM-4500-G	Medidor de Cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223 B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Estefanía Ayala	Licenciada en Química	No. 0709
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras analizadas

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-001 28/08/2025 10:30	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0217-002 28/08/2025 11:30	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	0,14	0,05	Conforme	0,31	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100Ml)	SM-9223-B	52	23-119	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	4,08	0,71	Conforme	2,26	0,39	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	2,35	N/A	N/A	4,25	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,20	0,05	Conforme	8,17	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,17	0,09	Conforme	0,20	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,7	0,2	N/A	29,4	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,7	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	NR
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-1,0	0,2	Conforme	-0,7	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-003 28/08/2025 12:40	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0217-004 28/08/2025 13:39	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	0,24	0,05	Conforme	0,14	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100Ml)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	3,80	0,66	Conforme	3,20	0,55	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	2,53	N/A	N/A	3,00	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,06	0,05	Conforme	7,91	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,16	0,09	Conforme	0,18	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,2	0,2	N/A	30,0	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,7	0,2	N/A	28,8	0,2	N/A	NR
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,5	0,2	Conforme	-1,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-005 28/08/2025 10:30 – 13:39	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	9,6	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,33	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	2,1	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	8,0	2,51	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras analizadas

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-006 28/08/2025 11:00	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0217-007 28/08/2025 12:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	2,2	1,8	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	5,26	0,40	No Conforme	11,20	0,40	No Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100Ml)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	6,29	1,09	Conforme	7,13	1,23	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,35	N/A	N/A	1,19	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,83	0,05	Conforme	7,43	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,4	0,2	N/A	29,0	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,7	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	NR
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,7	0,2	Conforme	-0,3	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Tabla #7 Resultado obtenido para las muestras analizadas

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-008 28/08/2025 13:05	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0217-009 28/08/2025 14:05	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	3,00	2,4	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	12,50	0,40	No Conforme	12,10	0,40	No Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100Ml)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	5,23	0,90	Conforme	4,61	0,80	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,63	N/A	N/A	1,84	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,92	0,05	Conforme	7,90	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,05	0,09	Conforme	0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,2	0,2	N/A	29,7	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,9	0,2	N/A	28,9	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,3	0,2	Conforme	-0,8	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-010 28/08/2025 11:00 – 14:05	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	8,5	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,81	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	4,1	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	7,0	2,42	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Vista del punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #2 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #3 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #4 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Isla.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.	**Fotografía #6 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.**
Fotografía #7 Vista del punto Cuerpo Receptor.	**Fotografía #8 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Continente.**

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

BUREAU
VERITAS

AGOSTO
2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Elaboró:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0217

AGOSTO 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS. 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 5
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 6
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 7
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
6. Anexos. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 26 de septiembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0217

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Cocolí.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**28 de agosto de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**28 de agosto de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**28 de agosto de 2025 al 26 de septiembre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de PTAR COCOLÍ.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019: Aceites y Grasas, Cloro Residual Libre, Coliformes Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Relación DQO/DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total, Potencial de Hidrógeno, Sólidos Suspendidos Totales, Surfactantes, Temperatura.**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR COCOLÍ.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) muestras de agua residual y se midió la temperatura sobre cuatro (8) muestras de agua natural.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 10:30	PAN-25-0217-001
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 11:30	PAN-25-0217-002
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 12:40	PAN-25-0217-003
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 13:39	PAN-25-0217-004
Agua Residual	P-WW-TP1-1 ISLA Efluente	Compuesta	28 de agosto de 2025; 10:30– 13:39	PAN-25-0217-005
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 11:00	PAN-25-0217-006
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 12:05	PAN-25-0217-007
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 13:05	PAN-25-0217-008
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	28 de agosto de 2025; 14:05	PAN-25-0217-009
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Compuesta	28 de agosto de 2025; 11:00 – 14:05	PAN-25-0217-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Cesar Figueroa y Edgar Delgado** el día **28** de agosto, en el periodo comprendido entre 10:30 - 14:05.

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
P-WW-TP1-1 Isla	655775	992482
P-WW-TP2-1 Continente	655591	992364
Cuerpo Receptor	655771	992414
Cuerpo Receptor	655647	992315

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM-4500-G	Medidor de Cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223 B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Estefanía Ayala	Licenciada en Química	No. 0709
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras analizadas

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-001 28/08/2025 10:30	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0217-002 28/08/2025 11:30	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	0,14	0,05	Conforme	0,31	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100Ml)	SM-9223-B	52	23-119	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	4,08	0,71	Conforme	2,26	0,39	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	2,35	N/A	N/A	4,25	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,20	0,05	Conforme	8,17	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,17	0,09	Conforme	0,20	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,7	0,2	N/A	29,4	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,7	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	NR
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-1,0	0,2	Conforme	-0,7	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-003 28/08/2025 12:40	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0217-004 28/08/2025 13:39	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	0,24	0,05	Conforme	0,14	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100Ml)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	3,80	0,66	Conforme	3,20	0,55	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	2,53	N/A	N/A	3,00	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,06	0,05	Conforme	7,91	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,16	0,09	Conforme	0,18	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,2	0,2	N/A	30,0	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,7	0,2	N/A	28,8	0,2	N/A	NR
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,5	0,2	Conforme	-1,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-005 28/08/2025 10:30 – 13:39	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	9,6	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,33	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	2,1	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	8,0	2,51	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras analizadas

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-006 28/08/2025 11:00	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0217-007 28/08/2025 12:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	2,2	1,8	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	5,26	0,40	No Conforme	11,20	0,40	No Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100Ml)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	6,29	1,09	Conforme	7,13	1,23	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,35	N/A	N/A	1,19	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,83	0,05	Conforme	7,43	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,4	0,2	N/A	29,0	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,7	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	NR
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,7	0,2	Conforme	-0,3	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Tabla #7 Resultado obtenido para las muestras analizadas

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-008 28/08/2025 13:05	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0217-009 28/08/2025 14:05	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	3,00	2,4	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	12,50	0,40	No Conforme	12,10	0,40	No Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100Ml)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	5,23	0,90	Conforme	4,61	0,80	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,63	N/A	N/A	1,84	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,92	0,05	Conforme	7,90	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,05	0,09	Conforme	0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,2	0,2	N/A	29,7	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,9	0,2	N/A	28,9	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,3	0,2	Conforme	-0,8	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0217-010 28/08/2025 11:00 – 14:05	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	8,5	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,81	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	4,1	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	7,0	2,42	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Vista del punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #2 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #3 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #4 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Isla.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.	**Fotografía #6 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.**
Fotografía #7 Vista del punto Cuerpo Receptor.	**Fotografía #8 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Continente.**

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

COCOLÍ

SEPTIEMBRE

2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Elaboró:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0236

SEPTIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS. 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 4
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 6
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 6
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 7
Tabla #4 Idoneidades del personal 7
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP1-1 Isla. 8
Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP2-1 Continente. 9
6. Anexos. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 27 de octubre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0236

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Cocolí.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**11 de septiembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**11 de septiembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**11 de septiembre de 2025 al 27 de octubre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de COCOLÍ.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019:**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR COCOLÍ.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) muestras de agua residual y se midió la temperatura sobre cuatro (8) muestras de agua natural.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	11/09/2025; 09:20	PAN-25-0236-001
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	11/09/2025; 10:21	PAN-25-0236-002
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	11/09/2025; 11:22	PAN-25-0236-003
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	11/09/2025; 12:20	PAN-25-0236-004
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Compuesta	11/09/2025; 09:20– 12:20	PAN-25-0236-005
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	11/09/2025; 09:55	PAN-25-0236-006
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	11/09/2025; 10:50	PAN-25-0236-007
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	11/09/2025; 11:55	PAN-25-0236-008
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Simple	11/09/2025; 12:55	PAN-25-0236-009
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continente Efluente	Compuesta	11/09/2025; 09:55– 12:55	PAN-25-0236-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Cesar Figueroa y Edgar Delgado**.

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
P-WW-TP1-1 Isla	655775	992482
P-WW-TP2-1 Continente	655591	992364
Cuerpo Receptor Isla	655771	992414
Cuerpo Receptor Continente	655647	992315

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM-4500-Cl-G	Medidor de Cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Estefanía Ayala	Licenciada en Química	No. 0709
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP1-1 Isla.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0236-001 11/09/2025 09:20	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0236-002 11/09/2025 10:21	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	2,0	1,7	Conforme	2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,06	0,05	Conforme	<0,02	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	86	45-169	Conforme	63	29-137	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	17,40	3,01	Conforme	6,84	1,18	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,36	N/A	N/A	3,45	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,37	0,05	Conforme	8,17	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,14	0,09	Conforme	0,26	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,9	0,2	N/A	30,1	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,0	0,2	N/A	29,0	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	0,1	0,2	Conforme	-1,1	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0236-003 11/09/2025 11:22	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0236-004 11/09/2025 12:20	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	3,4	2,7	Conforme	3,2	2,5	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	<0,02	0,05	Conforme	<0,02	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	211	126-326	Conforme	31	7-89	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	16,32	2,82	Conforme	17,16	2,97	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,45	N/A	N/A	1,38	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,96	0,05	Conforme	7,97	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,14	0,09	Conforme	0,15	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	30,6	0,2	N/A	32,0	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,9	0,2	N/A	29,1	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-1,7	0,2	Conforme	-2,9	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0236-005 11/09/2025 09:20 – 12:20	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	23,6	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,35	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	2,0	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	14,0	3,0	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP2-1 Continente.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0236-006 11/09/2025 09:55	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0236-007 11/09/2025 10:50	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	<0,02	0,05	Conforme	<0,02	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	840	370-1530	Conforme	310	70-890	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	23,40	4,04	Conforme	18,96	3,28	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,27	N/A	N/A	1,57	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,12	0,05	Conforme	8,38	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	30,4	0,2	N/A	31,5	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,9	0,2	N/A	29,0	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-1,5	0,2	Conforme	-2,5	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0236-008 11/09/2025 11:55	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0236-009 11/09/2025 12:55	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	12,70	0,40	No Conforme	13,90	0,40	No Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	62	24-122	Conforme	62	24-122	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	23,52	4,06	Conforme	20,40	3,53	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,26	N/A	N/A	1,46	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,88	0,05	Conforme	7,58	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	30,5	0,2	N/A	30,8	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,1	0,2	N/A	29,4	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-1,4	0,2	Conforme	-1,4	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0236-010 11/09/2025 09:55 – 12:55	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	29,7	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,74	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	3,3	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	10,0	2,7	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Vista del punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #2 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #3 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #4 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Isla.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Vista de punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.	**Fotografía #6 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.**
Fotografía #7 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.	**Fotografía #8 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Continente.**

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

PTAR COCOLÍ

OCTUBRE

2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES
PTAR COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Revisó:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0297

OCTUBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS. 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 5
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP1-1 Isla. 8
Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP2-1 CONTINENTE. 9
6. Anexos. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 11 de diciembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0297

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Cocolí.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**31 de octubre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**31 de octubre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**31 de octubre de 2025 al 11 de diciembre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de COCOLÍ.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR COCOLÍ.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) muestras de agua residual y se midió la temperatura sobre Ocho (8) muestras de agua Residual.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	31/10/2025; 08:38	PAN-25-0297-001
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	31/10/2025; 09:38	PAN-25-0297-002
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	31/10/2025; 10:38	PAN-25-0297-003
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	31/10/2025; 11:40	PAN-25-0297-004
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Compuesta	31/10/2025; 08:38 – 11:40	PAN-25-0297-005
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	31/10/2025; 09:05	PAN-25-0297-006
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	31/10/2025; 10:10	PAN-25-0297-007
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	31/10/2025; 11:11	PAN-25-0297-008
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	31/10/2025; 12:05	PAN-25-0297-009
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Compuesta	31/10/2025; 09:05– 12:05	PAN-25-0297-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Cesar Figueroa y Edgar Delgado.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido colectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
P-WW-TP1-1 Isla	655775	992482
P-WW-TP2-1 Continental	655591	992364
Cuerpo Receptor Isla	655771	992414
Cuerpo Receptor continental	655647	992315

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM-4500-Cl-G	Medidor de Cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Estefanía Ayala	Licenciada en Química	No. 0709
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201
Alexander Arosemena	Licenciado en Química	No.335

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP1-1 Isla.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0297-001 31/10/2025 08:38	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0297-002 31/10/2025 09:38	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,66	0,05	Conforme	1,30	0,10	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	22,95	3,97	Conforme	20,82	3,60	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,08	N/A	N/A	1,20	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,97	0,05	Conforme	8,22	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,6	0,2	N/A	29,3	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,0	0,2	N/A	29,0	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	0,4	0,2	Conforme	-0,3	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0297-003 31/10/2025 10:38	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0297-004 31/10/2025 11:40	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	5,4	0,4	No Conforme	0,12	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	13,47	2,33	Conforme	15,63	2,70	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,85	N/A	N/A	1,59	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,19	0,05	Conforme	8,37	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,2	0,2	N/A	28,4	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,9	0,2	N/A	29,0	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,3	0,2	Conforme	0,4	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0297-005 31/10/2025 08:38 – 11:40	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	24,9	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,53	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	2,2	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	18	3,39	Conforme	**35**

Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP2-1 CONTINENTE.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0297-006 31/10/2025 09:05	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0297-007 31/10/2025 10:10	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	<0,02	0,05	Conforme	20,0	0,4	No Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	2247	1470-3435	No Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	20,70	3,58	Conforme	13,51	2,33	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	0,30	N/A	N/A	0,47	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,60	0,05	No Conforme	9,5	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,8	0,2	N/A	29,6	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,7	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,1	0,2	Conforme	-0,9	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0297-008 31/10/2025 11:11	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0297-009 31/10/2025 12:05	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,15	0,05	Conforme	0,08	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	134	74-223	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	18,78	3,25	Conforme	19,77	3,42	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	0,34	N/A	N/A	0,32	N//A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	9,03	0,05	No Conforme	8,90	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,2	0,2	N/A	28,9	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,7	0,2	N/A	29,0	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,5	0,2	Conforme	0,1	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0297-010 31/10/2025 09:05 – 12:05	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	6,3	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,84	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	2,4	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	13	2,95	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Vista del punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #2 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #3 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #4 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Isla.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Vista de punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.

Fotografía #6 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.

Fotografía #7 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.

Fotografía #8 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Continente.

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

COCOLÍ

NOVIEMBRE

2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Revisado:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0324

NOVIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS. 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 5
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP1-1 Isla. 8
Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP2-1 CONTINENTE. 9
6. Anexos. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 23 de diciembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0324

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Cocolí.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**19 de noviembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**19 de noviembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**19 de noviembre de 2025 al 23 de diciembre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de COCOLÍ.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR COCOLÍ.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) muestras de agua residual y se midió la temperatura sobre Ocho (8) muestras de agua Residual.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	19/11/2025; 11:37	PAN-25-0324-001
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	19/11/2025; 13:20	PAN-25-0324-002
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	19/11/2025; 14:20	PAN-25-0324-003
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	19/11/2025; 15:20	PAN-25-0324-004
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Compuesta	19/11/2025; 11:37 – 15:42	PAN-25-0324-005
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	19/11/2025; 10:54	PAN-25-0324-006
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	19/11/2025; 12:25	PAN-25-0324-007
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	19/11/2025; 13:49	PAN-25-0324-008
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	19/11/2025; 14:51	PAN-25-0324-009
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Compuesta	19/11/2025; 10:54– 14:55	PAN-25-0324-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Lourdes Jimenez, Lic. Lorena Moreno.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido colectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
P-WW-TP1-1 Isla	655775	992482
P-WW-TP2-1 Continental	655591	992364
Cuerpo Receptor Isla	655771	992414
Cuerpo Receptor continental	655647	992315

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM-4500-Cl-G	Medidor de Cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201
Alexander Arosemena	Licenciado en Química	No.335

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP1-1 Isla.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0324-001 19/11/2025 11:37	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0324-002 19/11/2025 13:20	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,45	0,05	Conforme	0,22	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	10	1-55	Conforme	20	3-71	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	4,08	0,71	Conforme	4,77	0,83	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	5,69	N/A	N/A	4,86	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,67	0,05	Conforme	7,73	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	27,3	0,2	N/A	27,2	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		25,9	0,2	N/A	26,6	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-1,4	0,2	Conforme	-0,6	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0324-003 19/11/2025 14:20	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0324-004 19/11/2025 15:20	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500 Cl-G	0,44	0,05	No Conforme	0,23	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	3,48	0,60	Conforme	6,54	1,13	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	6,67	N/A	N/A	3,55	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,78	0,05	Conforme	7,47	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	0,10	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	26,8	0,2	N/A	26,6	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		27,6	0,2	N/A	27,1	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	0,8	0,2	Conforme	0,5	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0324-005 19/11/2025 11:37 – 15:42	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	23,2	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	5,50	0,20	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	13,9	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	9,0	2,59	Conforme	**35**

Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP2-1 CONTINENTE.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0324-006 19/11/2025 10:54	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0324-007 19/11/2025 12:25	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	<0,02	0,05	Conforme	<0,02	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	200	30-710	Conforme	<100	0-370	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	4,20	0,74	Conforme	5,11	0,88	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,88	N/A	N/A	1,55	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,74	0,05	Conforme	7,99	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	27,9	0,2	N/A	28,3	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		27,5	0,2	N/A	27,8	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,4	0,2	Conforme	-0,5	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0324-008 19/11/2025 13:49	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0324-009 19/11/2025 14:51	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	<0,02	0,05	Conforme	0,11	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	200	30-710	Conforme	<100	0-370	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	4,18	0,72	Conforme	4,0	0,69	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,89	N/A	N/A	1,98	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,94	0,05	Conforme	7,78	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	27,4	0,2	N/A	27,7	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		26,8	0,2	N/A	26,6	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	Cálculo	-0,6	0,2	Conforme	-1,1	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0324-010 19/11/2025 10:54 – 14:55	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	7,9	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	1.24	0.21	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	3,8	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	2,0	1,8	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Vista del punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #2 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #3 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #4 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Isla.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Vista de punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.

Fotografía #6 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.

Fotografía #7 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.

Fotografía #8 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Continente.

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

COCOLÍ

DICIEMBRE

2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Revisó y Aprobó:

Lic. Andrés Jean François[1]
Supervisor de Laboratorios
Licenciado en Tecnología Química Industrial
Idoneidad No.: 0676

Aprobó:

Lic. Elaine Pineda[2]
Supervisor Laboratorio Ambiental
Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología
Registro de Idoneidad No.: 195

INFORME No.: PAN-25-0353

DICIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS. 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 5
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. RESULTADOS OBTENIDOS 8
Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP1-1 Isla. 8
Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP2-1 CONTINENTE. 9
6. ANEXOS. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 17 de enero de 2026

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0353

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Cocolí.**
Teléfono:	**+ (507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**15 de diciembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**15 de diciembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**15 de diciembre de 2025 al 17 de enero de 2026.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de Cocolí.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR Cocolí.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) muestras de agua residual y se midió la temperatura sobre Ocho (8) muestras de agua Residual.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	15/12/2025; 10:04	PAN-25-0353-001
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	15/12/2025; 11:10	PAN-25-0353-002
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	15/12/2025; 12:00	PAN-25-0353-003
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Simple	15/12/2025; 13:00	PAN-25-0353-004
Agua Residual	P-WW-TP1-1 Isla Efluente	Compuesta	15/12/2025; 10:04 – 13:00	PAN-25-0353-005
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	15/12/2025; 10:40	PAN-25-0353-006
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	15/12/2025; 11:30	PAN-25-0353-007
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	15/12/2025; 12:40	PAN-25-0353-008
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Simple	15/12/2025; 13:40	PAN-25-0353-009
Agua Residual	P-WW-TP2-1 Continental Efluente	Compuesta	15/12/2025; 10:40– 13:40	PAN-25-0353-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Lourdes Jimenez y Edgar Delgado.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido colectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
P-WW-TP1-1 Isla	655775	992482
P-WW-TP2-1 Continental	655591	992364
Cuerpo Receptor Isla	655771	992414
Cuerpo Receptor continental	655647	992315

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM-4500-Cl-G	Medidor de Cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201
Alexander Arosemena	Licenciado en Química	No.335

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP1-1 Isla.

Muestra (s)		Parámetros	Agua Residual PAN-25-0353-001 15/12/2025 10:04	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0353-002 15/12/2025 11:10	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	3,2	2,5	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
		Cloro residual libre (mg/L)	1,20	0,10	Conforme	0,13	0,05	Conforme	**1,5**
	**	Coliformes totales (NMP/100mL)	<1,00	(ª)	Conforme	<1,00	(ª)	Conforme	**1000**
		DBO5 (mg/L)	17,10	2,95	Conforme	18,06	3,12	Conforme	**50**
		DQO/DBO5	2,06	N/A	N/A	1,95	N/A	N/A	**NR**
		Potencial de Hidrógeno (pH)	7,62	0,05	Conforme	7,25	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
		Surfactantes (mg/L)	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
		Temperatura ºC	27,8	0,2	N/A	28,0	0,2	N/A	**NR**
		Temperatura Cuerpo Receptor ºC	27,5	0,2	N/A	26,9	0,2	N/A	**NR**
		ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	-0,3	0,2	Conforme	-1,1	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)		Parámetros	Agua Residual PAN-25-0353-003 15/12/2025 12:00	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0353-004 15/12/2025 13:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
		Cloro residual libre (mg/L)	5,48	0,40	No Conforme	0,51	0,05	Conforme	**1,5**
	**	Coliformes totales (NMP/100mL)	<1,00	(ª)	Conforme	<1,00	(ª)	Conforme	**1000**
		DBO5 (mg/L)	18,72	3,23	Conforme	15,42	2,66	Conforme	**50**
		DQO/DBO5	1,88	N/A	N/A	2,28	N/A	N/A	**NR**
		Potencial de Hidrógeno (pH)	7,02	0,05	Conforme	7,04	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
		Surfactantes (mg/L)	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
		Temperatura ºC	28,0	0,2	N/A	27,9	0,2	N/A	**NR**
		Temperatura Cuerpo Receptor ºC	27,5	0,2	N/A	27,3	0,2	N/A	**NR**
		ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	-0,5	0,2	Conforme	-0,6	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. (ª): No se puede calcular. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados por el **laboratorio Envirolab.**

Muestra (s)	Parámetros	Agua Residual PAN-25-0353-005 15/12/2025 10:04 – 13:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	35,2	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	3,91	0,19	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	12,1	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	21,0	3,65	Conforme	**35**

Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras P-WWTP2-1 CONTINENTE.

Muestra (s)	Parámetros	Agua Residual PAN-25-0353-006 15/12/2025 10:40	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0353-007 15/12/2025 11:30	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	2,75	0,20	No Conforme	1,16	0,10	Conforme	**1,5**
**	Coliformes totales (NMP/100mL)	<1,00	(ª)	Conforme	<1,00	(ª)	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	<2,0	0,35	Conforme	21,6	3,73	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	N/A	N/A	N/A	2,76	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	8,61	0,05	No Conforme	7,30	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	29,1	0,2	N/A	27,6	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC	26,9	0,2	N/A	26,5	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	-2,2	0,2	Conforme	-1,1	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. (ª) No se puede calcular. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.por el **laboratorio Envirolab.**

Muestra (s)		Parámetros	Agua Residual PAN-25-0353-008 15/12/2025 12:40	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0353-009 15/12/2025 13:40	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
		Cloro residual libre (mg/L)	0,04	0,05	Conforme	<0,02	0,05	Conforme	**1,5**
	**	Coliformes totales (NMP/100mL)	135,00	0,02	Conforme	<1,00	(ª)	Conforme	**1000**
		DBO5 (mg/L)	21,6	3,73	Conforme	16,5	2,85	Conforme	**50**
		DQO/DBO5	2,69	N/A	N/A	3,52	N/A	N/A	**NR**
		Potencial de Hidrógeno (pH)	7,27	0,05	Conforme	7,16	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
		Surfactantes (mg/L)	<0,05	0,09	Conforme	0,08	0,09	Conforme	**5**
		Temperatura ºC	28,3	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**NR**
		Temperatura Cuerpo Receptor ºC	26,8	0,2	N/A	27,5	0,2	N/A	**NR**
		ΔT (Tcuerpo Receptor – T Descarga) (°C)	-1,5	0,2	Conforme	-1,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Agua Residual PAN-25-0353-010 15/12/2025 10:40 – 13:40	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	58,0	11	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	4,30	0,20	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	23,0	0,6	No Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	18,0	3,39	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. (ª) No se puede calcular. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados por el **laboratorio Envirolab.**

6. ANEXOS.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Vista del punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #2 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #3 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP1-1 Isla

Fotografía #4 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Isla.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Vista de punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.

Fotografía #6 Colecta de muestra en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.

Fotografía #7 Lectura de parámetros de campo en el punto PTAR P-WW-TP2-1 Continente.

Fotografía #8 Lectura de Temperatura del Cuerpo Receptor Continente.

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

SEPARADORES AGUA Y ACEITE

NOVIEMBRE

2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES SEPARADORES COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Revisado:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0328

NOVIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS. 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 5
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras Separador Isla. 8
Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras Separador Continente. 9
Tabla #7 Resultado obtenido para las muestras Separador Mantenimiento. 11
6. Anexos. 13
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 13
6.2. Registros fotográficos. 16
6.3. Gráficos 17
6.4. Cadenas de Custodia 17

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 30 de diciembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0328

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Cocolí.**
Teléfono:	**+ (507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**24 de noviembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**24 de noviembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**24 de noviembre de 2025 al 27 de diciembre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de COCOLÍ (Separadores).

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de Separadores Cocolí.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre quince (15) muestras de agua residual.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	Separador Isla	Simple	24/11/2025; 10:23	PAN-25-0328-001
Agua Residual	Separador Isla	Simple	24/11/2025; 11:25	PAN-25-0328-002
Agua Residual	Separador Isla	Simple	24/11/2025; 13:20	PAN-25-0328-003
Agua Residual	Separador Isla	Simple	24/11/2025; 14:32	PAN-25-0328-004
Agua Residual	Separador Isla	Compuesta	24/11/2025; 10:23– 14:32	PAN-25-0328-005
Agua Residual	Separador Continente	Simple	24/11/2025; 10:45	PAN-25-0328-006
Agua Residual	Separador Continente	Simple	24/11/2025; 11:45	PAN-25-0328-007
Agua Residual	Separador Continente	Simple	24/11/2025; 14:00	PAN-25-0328-008
Agua Residual	Separador Continente	Simple	24/11/2025; 15:00	PAN-25-0328-009
Agua Residual	Separador Continente	Compuesta	24/11/2025; 10:45– 15:00	PAN-25-0328-010
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Simple	24/11/2025; 09:45	PAN-25-0328-011
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Simple	24/11/2025; 10:27	PAN-25-0328-012
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Simple	24/11/2025; 13:04	PAN-25-0328-013
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Simple	24/11/2025; 13:55	PAN-25-0328-014
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Compuesta	24/11/2025; 09:45– 13:55	PAN-25-0328-015

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Cesar Espinosa y Lic. Lorena Moreno.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
Separador Isla	655776	992485
Separador Continente	655580	992364
Separador Mantenimiento	655771	992414

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM-4500-Cl-G	Medidor de Cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. E Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
5. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
6. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015 B	Cromatógrafo	0,05
9. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
10. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
11. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
12. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
13. Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	ICP	0,0262
14. Níquel (mg/L)	EPA 200.7	ICP	0,0015
15. Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	IC	0,0005
16. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201
Alexander Arosemena	Licenciado en Química	No. 335

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras Separador Isla.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0328-001 24/11/2025 10:23	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0328-002 24/11/2025 11:25	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	23590	15900-36000	No Conforme	15760	11540-21230	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	410	170-950	No Conforme	<100	0-370	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	<2,0	0,35	Conforme	<2,0	0,35	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	2,88	0,21	Conforme	2,62	0,64	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,09	0,05	Conforme	8,11	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	0,17	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,6	0,2	N/A	29,1	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0328-003 24/11/2025 13:20	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0328-004 24/11/2025 14:32	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	>241960	N/A-Infinite	No Conforme	>241960	N/A-infinite	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	1810	1040-2860	No Conforme	970	450-1720	No Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	<2,0	0,35	Conforme	<2,0	0,35	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	3,03	0,30	Conforme	0,99	0,11	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,47	0,05	Conforme	8,35	0,35	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,2	0,2	N/A	29,1	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0328-005 24/11/2025 10:23 – 14:32	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta		DQO (mg/L)	SM 5220-D	<4,0	1,5	Conforme	**100**
		Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	**10**
		Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	0,7	0,6	Conforme	**15**
		Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	9,0	2,59	Conforme	**35**
		Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	<0,0025	0,0008	Conforme	**5**
		Níquel (mg/L)	EPA 200.7	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	**	Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	<0,00050	N/A	Conforme	**0,05**

Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras Separador Continente.

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0328-006 24/11/2025 10:45	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0328-007 24/11/2025 11:45	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
		Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	2160	1290-3370	No Conforme	1440	770-2360	No Conforme	**1000**
		E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	<100,0	0-370	Conforme	<100,0	0-370	Conforme	**250**
		DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	2,59	0,45	Conforme	2,62	0,45	Conforme	**50**
		Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	8,65	0,74	No Conforme	6,87	0,71	No Conforme	**5**
		Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,17	0,05	Conforme	8,28	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
		Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
		Temperatura ºC	SM 2550-B	28,9	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0328-008 24/11/2025 14:00	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0328-009 24/11/2025 15:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	101120	74060-132350	No Conforme	87040	65450-115380	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	100	10-550	Conforme	310	70-890	No Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	2,98	0,51	Conforme	5,64	0,97	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	5,43	0,55	No Conforme	10,53	0,27	No Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,63	0,05	No Conforme	8,26	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,0	0,2	N/A	28,2	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0328-010 24/11/2025 10:45 – 15:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta		DQO (mg/L)	SM 5220-D	7,1	1,5	Conforme	**100**
		Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	**10**
		Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	0,5	0,6	Conforme	**15**
		Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	2,0	1,8	Conforme	**35**
		Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	<0,0025	0,0008	Conforme	**5**
		Níquel (mg/L)	EPA 200.7	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	**	Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	<0,00050	N/A	Conforme	**0,05**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Tabla #7 Resultado obtenido para las muestras Separador Mantenimiento.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0328-011 24/11/2025 09:45	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0328-012 24/11/2025 10:27	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	3,0	2,3	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	2180	1340-3390	No Conforme	3590	2420-5190	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	<100,0	0-370	Conforme	<100,0	0-370	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	<2,0	0,35	Conforme	<2,0	0,35	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	0,24	0,07	Conforme	0,09	0,03	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,35	0,05	Conforme	9,34	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,14	0,09	Conforme	0,17	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,2	0,2	N/A	29,0	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0328-013 24/11/2025 13:04	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0328-014 24/11/2025 13:55	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	2590	1640-3910	No Conforme	2880	1830-4270	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	<100,0	0-370	Conforme	<100,0	0-370	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	2,06	0,36	Conforme	2,14	0,37	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	9,22	0,05	No Conforme	9,30	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,4	0,2	N/A	28,5	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0328-015 24/11/2025 09:45 – 13:55	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta		DQO (mg/L)	SM 5220-D	5,9	1,5	Conforme	**100**
		Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	**10**
		Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	0,7	0,6	Conforme	**15**
		Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	<1,0	1,80	Conforme	**35**
		Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	<0,0025	0,0008	Conforme	**5**
		Níquel (mg/L)	EPA 200.7	0,0060	0,0019	Conforme	**0,2**
	**	Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	<0,00050	N/A	Conforme	**0,05**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

CNA

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Colecta de muestra en el punto Separador Isla.

Fotografía #2 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador Isla.

Fotografía #3 Colecta de muestra en el punto Separador Continente.

Fotografía #4 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador Continente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Colecta de muestra en el punto Separador Mantenimiento.

Fotografía #6 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador Mantenimiento.

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

BUREAU VERITAS

JULIO

2025

INFORME MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES- SEPARADORES COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ

Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Aprobado por:

Lic. César Espinosa.[1]
Gerente de Laboratorios
Licenciado en Química
Idoneidad No.: 0772
Registro No.: 0870

Lic. Elaine Pineda[2]
Supervisora de Laboratorio
Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología
Registro de Idoneidad No. 195

INFORME No.: PAN-25-0167

JULIO 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO 5
3.1. Descripción e identificación de muestras 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo 6
3.2.1. Ubicación geográfica 6
3.3. Descripción general de los análisis 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 7
3.1. Personal encargado de los análisis de las muestras. 7
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 8
5. RESULTADOS OBTENIDOS 9
6. ANEXOS. 13
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 13
6.2. Registros fotográficos. 16
6.3. Gráficos 17
6.4. Cadenas de Custodia 17

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 03 de Septiembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS
INFORME DE ENSAYO N° PAN-25-0167

MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	Ing. Maximiliano Espinosa.
Dirección de la Empresa:	Corozal Oeste, Edificio 679.
Dirección del Proyecto:	Esclusas de Cocolí.
Teléfono:	+(507) 276-2345.
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	23 de julio de 2025
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	23 de julio de 2025
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	23 de julio de 2025 al 27 de agosto de 2025

1. INTRODUCCIÓN

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de Las Esclusas de Cocolí.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta el **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019: CIIU 3510.**

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de los separadores de agua y aceite de Cocolí.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO

3.1. Descripción e identificación de muestras

Se realizó la determinación de parámetros fisicoquímicos y/o microbiológicos sobre las muestras identificadas como:

Tabla 1. Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Fecha / hora de colecta				Código de muestra
Agua Residual	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Isla	23/7/25		**09:34**		PAN-25-0167-001
Agua Residual	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Isla	23/7/25		**10:49**		PAN-25-0167-002
Agua Residual	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Isla	23/7/25		**11:50**		PAN-25-0167-003
Agua Residual	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Isla	23/7/25		**13:00**		PAN-25-0167-004
Agua Residual	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Isla Compuesta	23/7/25	**09:34**	**-**	**13:00**	PAN-25-0167-005
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Continente	23/7/25		**09:53**		PAN-25-0167-006
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Continente	23/7/25		**11:06**		PAN-25-0167-007
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Continente	23/7/25		**12:07**		PAN-25-0167-008
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Continente	23/7/25		**13:13**		PAN-25-0167-009
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Continente Compuesta	23/7/25	**09:53**	**-**	**13:13**	PAN-25-0167-010
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Mantenimiento	23/7/25		**09:10**		PAN-25-0167-011
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Mantenimiento	23/7/25		**10:37**		PAN-25-0167-012
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Mantenimiento	23/7/25		**11:37**		PAN-25-0167-013
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Mantenimiento	23/7/25		**12:39**		PAN-25-0167-014
Agua Superficial	Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Mantenimiento Compuesta	23/7/25	**09:10**	**-**	**12:39**	PAN-25-0167-015

3.2. Descripción del proceso de muestreo

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.:

- **Lic. Cesar Figueroa Lic. Rita Peralta -** El día **23 de JULIO de 2025** en el periodo comprendido entre **09:34 – 13:13.**

3.2.1. Ubicación geográfica

Tabla 2. Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Isla	655776	992485
Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Continente	655580	992364
Separador de Agua y Aceite Cocolí Lado Mantenimiento	654762	993802

3.3. Descripción general de los análisis

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Tabla 3. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

	Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1.	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Horno / Balanza analítica	2,0
2.	E. Coli NMP/100mL	SM-9223-B	Incubadora	1,0
3.	Coliformes totales NMP/100mL	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4.	DBO5 mg/L	SM 5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5.	DQO (mg/L)	SM 5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6.	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
7.	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
8.	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H-B	Multi- parámetro YSI Pro Quatro	0,01
9.	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro	0,002
10.	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	Horno / Balanza analítica	1
11.	Temperatura (ºC)	SM 2550-B	Multi- parámetro YSI Pro Quatro	0,1
12.	Aluminio(mg/L)	EPA 200-7	ICP	0,0025
13.	Níquel (mg/L)	EPA 200-7	ICP	0,0015
14.	Cromo Hexavalente mg Cr6+/L	EPA 7199 m	IC	0,0005

3.1. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla 4. Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Andrés Jean Francois	Licenciado en Química	No. 0676
Estefanía Ayala	Licenciada en Química	No. 0709
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No.1201
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration ”**CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

Tabla 5. Resultado obtenido para las muestras analizadas

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0167-001 23/07/25 09:34	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0167-002 23/7/2025 10:49	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	3,4	2,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	20
		E. Coli NMP/100mL	SM-9223-B	41	17-95	Conforme	410,0	170-950	No Conforme	250
		Coliformes totales NMP/100mL	SM-9223-B	35500	23900-51000	No Conforme	241960	163040-471610	No Conforme	1000
		DBO5 mg/L	SM-5210-Dm	6,24	1,08	Conforme	6,91	1,19	Conforme	50
		Hidrocarburos Totales mg/L	EPA 8015-B	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	5
	**	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,13	0,03	Conforme	0,07	0,03	Conforme	5
		Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H-B	7,8	0,05	Conforme	7,99	0,05	Conforme	5,5 - 8,5
		Temperatura (ºC)	SM 2550-B	29,1	0,2	Conforme	28,6	0,2	Conforme	±3°C de la T, N

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0167-003 23/07/25 11:50	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0167-004 23/7/2025 13:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	20
		E. Coli NMP/100mL	SM-9223-B	1008,0	758-1321	No Conforme	1296,0	950-1744	No Conforme	250
		Coliformes totales NMP/100mL	SM-9223-B	261300	170900-398500	No Conforme	214200	152700-294400	No Conforme	1000
		DBO5 mg/L	SM-5210-Dm	5,04	0,87	Conforme	7,14	1,23	Conforme	50
		Hidrocarburos Totales mg/L	EPA 8015-B	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02		5
	**	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,14	0,03	Conforme	0,06	0,03	Conforme	5
		Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H-B	8,04	0,05	Conforme	7,97	0,05	Conforme	5,5 - 8,5
		Temperatura (ºC)	SM 2550-B	28,7	0,2	Conforme	29	0,2	Conforme	±3°C de la T, N

INFORME MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES-SEPARADORES COCOLÍ.

Muestra (s)	Parámetros	Método	PAN-25-0167-005			PAN-25-0167-010			PAN-25-0167-015			Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
			23/07/25 09:34 - 13:00	±U	Declaración de conformidad	23/07/25 09:53 - 13:13	±U	Declaración de conformidad	23/07/25 09:10 - 12:39	±U	Declaración de conformidad	
Compuestos	DQO mg O2/L	SM-5220-Dm	8,2	1,5	Conforme	139	11	No Conforme	<4,0	1,5	Conforme	**100**
	Nitrógeno Total mg NT/L	DIN-EN-ISO 11905-1 H	1,	0,6	Conforme	2	0,6	Conforme	1	0,6	Conforme	**15**
	Fósforo Total mg/L	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	<0,06	0,05	Conforme	<0,06	0,05	Conforme	**10**
	Sólidos Suspendidos mg/L	SM-2540-D	11	2,77	Conforme	6	2,33	Conforme	2	1,8	Conforme	**35**
	Aluminio	EPA 200-7	0,3227	0,1010	Conforme	0,1158	0,0362	Conforme	0,0545	0,0171	Conforme	**5**
	Nickel	EPA 200-7	0,0005	<0,0015	Conforme	0,0005	<0,0015	Conforme	0,0005	<0,0015	Conforme	**0,2**
	**Cromo Hexavalente mg Cr6+/L	EPA 7199 m	<0,00050	N/A	Conforme	<0,00050	N/A	Conforme	<0,00050	N/A	Conforme	**0,05**

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0167-006			PAN-25-0167-007			Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
				23/07/25 09:53	±U	Declaración de conformidad	23/07/25 11:06	±U	Declaración de conformidad	
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	28,4	21,4	No Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
		E. Coli NMP/100mL	SM-9223-B	173,0	103-282	Conforme	1000,0	100-5000	No Conforme	**250**
		Coliformes totales NMP/100mL	SM-9223-B	32820	23390-44800	No Conforme	104620	70500-150900	No Conforme	**1000**
		DBO5 mg/L	SM-5210-Dm	21,3	3,68	Conforme	18,6	3,21	Conforme	**50**
		Hidrocarburos Totales mg/L	EPA 8015-B	50,69	5,24	No Conforme	5,64	0,19	No Conforme	**5**
	**	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,10	0,03	Conforme	0,12	0,03	Conforme	**5**
		Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H-B	8,97	0,05	No Conforme	8,11	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
		Temperatura (ºC)	SM 2550-B	28,6	0,2	Conforme	28,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual						Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
				PAN-25-0167-008			PAN-25-0167-009			
				23/07/25 12:07	±U	Declaración de conformidad	23/07/25 13:13	±U	Declaración de conformidad	
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	3,8	2,9	Conforme	20
		E. Coli NMP/100mL	SM-9223-B	2490,0	1580-3810	No Conforme	4640,0	3130-6540	No Conforme	250
		Coliformes totales NMP/100mL	SM-9223-B	198900	141800-273300	No Conforme	241960	163040-471610	No Conforme	1000
		DBO5 mg/L	SM-5210-Dm	19,32	3,34	Conforme	16,68	2,88	Conforme	50
		Hidrocarburos Totales mg/L	EPA 8015-B	10,56	0,38	No Conforme	9,75	0,23	No Conforme	5
	**	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,06	0,09	Conforme	0,08	0,03	Conforme	5
		Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H-B	7,91	0,05	Conforme	7,84	0,05	Conforme	5,5 - 8,5
		Temperatura (ºC)	SM 2550-B	28,4	0,2	Conforme	28,7	0,2	Conforme	±3°C de la T, N

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual						Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
				PAN-25-0167-011			PAN-25-0167-012			
				23/07/25 09:10	±U	Declaración de conformidad	23/07/25 10:37	±U	Declaración de conformidad	
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	3,4	2,7	Conforme	3,2	2,5	Conforme	20
		E. Coli NMP/100mL	SM-9223-B	<10,0	0-37	Conforme	<10,0	0-37	Conforme	250
		Coliformes totales NMP/100mL	SM-9223-B	350	236-503	Conforme	959	702-1289	Conforme	1000
		DBO5 mg/L	SM-5210-Dm	5,57	0,96	Conforme	5,74	0,99	Conforme	50
		Hidrocarburos Totales mg/L	EPA 8015-B	0,37	0,08	Conforme	0,27	0,03	Conforme	5
	**	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,14	0,03	Conforme	0,17	0,03	Conforme	5
		Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H-B	9,21	0,05	No Conforme	9,15	0,05	No Conforme	5,5 - 8,5
		Temperatura (ºC)	SM 2550-B	28,8	0,2	Conforme	28,5	0,2	Conforme	±3°C de la T, N

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual						Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
				PAN-25-0167-013			PAN-25-0167-014			
				23/07/25 11:37	±U	Declaración de conformidad	23/07/25 12:39	±U	Declaración de conformidad	
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	2,6	2,1	Conforme	**20**
		E. Coli NMP/100mL	SM-9223-B	<10,0	0-37	Conforme	<10,0	0-37	Conforme	**250**
		Coliformes totales NMP/100mL	SM-9223-B	884	630-1192	Conforme	556	385-772	Conforme	**1000**
		DBO5 mg/L	SM-5210-Dm	4,32	0,75	Conforme	5,38	0,93	Conforme	**50**
		Hidrocarburos Totales mg/L	EPA 8015-B	0,15	0,03	Conforme	0,14	0,02	Conforme	**5**
	**	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,14	0,03	Conforme	0,17	0,09	Conforme	**5**
		Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H-B	9,07	0,05	No Conforme	9,10	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
		Temperatura (ºC)	SM 2550-B	28,7	0,2	Conforme	28,8	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. 2. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con los laboratorios de Bureau Veritas Canadá y Envirolab. NR: No Regulado. N/A: No aplica. N/R: No reportado.

6. ANEXOS.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Toma de la Muestra Cocolí Lado Isla

Fotografía #2 Medición de Parámetros Cocolí Lado Isla

Fotografía #1 Toma de la Muestra Cocolí Lado Continente

Fotografía #2 Medición de Parámetros Cocolí Lado Continente

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #1 Toma de la Muestra Cocolí Lado Mantenimiento	**Fotografía #2 Medición de Parámetros Cocolí Lado Mantenimiento**

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

SEPARADORES AGUA Y ACEITE

SEPTIEMBRE

2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES SEPARADORES COCOLÍ.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Elaboró:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0237

SEPTIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS. 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 5
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras Separador Isla. 8
Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras Separador Continente. 9
Tabla #7 Resultado obtenido para las muestras Separador Mantenimiento. 11
6. Anexos. 13
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 13
6.2. Registros fotográficos. 16
6.3. Gráficos 17
6.4. Cadenas de Custodia 17

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 30 de octubre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0237

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Cocolí.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**12 de septiembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**12 de septiembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**12 de septiembre de 2025 al 28 de octubre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de COCOLÍ (Separadores).

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de Separadores Cocolí.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre quince (15) muestras de agua residual.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	Separador Isla	Simple	12/09/2025; 09:05	PAN-25-0237-001
Agua Residual	Separador Isla	Simple	12/09/2025; 10:05	PAN-25-0237-002
Agua Residual	Separador Isla	Simple	12/09/2025; 11:10	PAN-25-0237-003
Agua Residual	Separador Isla	Simple	12/09/2025; 12:07	PAN-25-0237-004
Agua Residual	Separador Isla	Compuesta	12/09/2025; 09:05– 12:07	PAN-25-0237-005
Agua Residual	Separador Continente	Simple	12/09/2025; 08:45	PAN-25-0237-006
Agua Residual	Separador Continente	Simple	12/09/2025; 09:47	PAN-25-0237-007
Agua Residual	Separador Continente	Simple	12/09/2025; 10:49	PAN-25-0237-008
Agua Residual	Separador Continente	Simple	12/09/2025; 11:50	PAN-25-0237-009
Agua Residual	Separador Continente	Compuesta	12/09/2025; 08:45– 11:50	PAN-25-0237-010
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Simple	12/09/2025; 09:25	PAN-25-0237-011
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Simple	12/09/2025; 10:20	PAN-25-0237-012
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Simple	12/09/2025; 11:25	PAN-25-0237-013
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Simple	12/09/2025; 12:20	PAN-25-0237-014
Agua Residual	Separador Mantenimiento	Compuesta	12/09/2025; 09:25– 12:20	PAN-25-0237-015

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Cesar Figueroa y Edgar Delgado.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
Separador Isla	655776	992485
Separador Continente	655580	992364
Separador Mantenimiento	655771	992414

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM-4500-Cl-G	Medidor de Cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. E Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
5. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
6. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015 B	Cromatógrafo	0,05
9. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
10. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
11. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
12. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
13. Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	ICP	0,0262
14. Níquel (mg/L)	EPA 200.7	ICP	0,0015
15. Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	IC	0,0005
16. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Estefanía Ayala	Licenciada en Química	No. 0709
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras Separador Isla.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0237-001 12/09/2025 09:05	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0237-002 12/09/2025 10:05	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	12033	8108-17507	No Conforme	17329	11677-27095	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	1000	100-5500	No Conforme	95	44-169	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	3,06	0,53	Conforme	5,04	0,87	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	<0,05	0,02	Conforme	0,20	0,04	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,06	0,05	Conforme	8,08	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,62	0,09	Conforme	0,41	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,1	0,2	N/A	29,2	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0237-003 12/09/2025 11:10	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0237-004 12/09/2025 12:07	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	17329	11677-27095	No Conforme	19863	12220-33002	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	63	25-127	Conforme	10000	100-5500	No Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	3,06	0,53	Conforme	4,50	0,78	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,08	0,05	Conforme	8,00	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,68	0,09	Conforme	0,66	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	29,3	0,2	N/A	29,5	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0237-005 12/09/2025 09:05 – 12:07	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta		DQO (mg/L)	SM 5220-D	32,3	1,5	Conforme	**100**
		Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	**10**
		Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	0,8	0,6	Conforme	**15**
		Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	9,0	2,6	Conforme	**35**
		Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	0,0316	0,0099	Conforme	**5**
		Níquel (mg/L)	EPA 200.7	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	**	Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	<0,0010	N/A	Conforme	**0,05**

Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras Separador Continente.

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0237-006 12/09/2025 08:45	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0237-007 12/09/2025 09:47	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples		Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
		Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	104300	76400-139300	No Conforme	109200	75700-152600	No Conforme	**1000**
		E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	345	233-501	No Conforme	341	223-492	No Conforme	**250**
		DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	6,03	1,04	Conforme	7,92	1,37	Conforme	**50**
		Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	5,66	0,92	No Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
		Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,51	0,05	No Conforme	8,75	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
		Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,19	0,09	Conforme	0,16	0,09	Conforme	**5**
		Temperatura ºC	SM 2550-B	34,7	0,2	N/A	35,4	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0237-008 12/09/2025 10:49	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0237-009 12/09/2025 11:50	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	125000	86700-176800	No Conforme	60200	42900-83000	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	1000	100-5500	No Conforme	156	84-253	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	8,40	1,45	Conforme	8,52	1,47	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	5,62	0,88	No Conforme	5,96	0,97	No Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,70	0,05	No Conforme	8,75	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,33	0,09	Conforme	0,13	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	35,8	0,2	N/A	36,0	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0237-010 12/09/2025 08:45 – 11:50	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta		DQO (mg/L)	SM 5220-D	11,4	1,5	Conforme	**100**
		Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	**10**
		Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	0,5	0,6	Conforme	**15**
		Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	16,0	3,2	Conforme	**35**
		Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	0,1313	0,0411	Conforme	**5**
		Níquel (mg/L)	EPA 200.7	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	**	Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	<0,0010	NA	Conforme	**0,05**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Tabla #7 Resultado obtenido para las muestras Separador Mantenimiento.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0237-011 12/09/2025 09:25	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0237-012 12/09/2025 10:20	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	12033	8108-17507	No Conforme	1789	1240-2578	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	441	306-625	No Conforme	521	361-730	No Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	3,87	0,67	Conforme	4,61	0,80	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	9,28	0,05	No Conforme	9,30	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,7	0,2	N/A	28,9	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0237-013 12/09/2025 11:25	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0237-014 12/09/2025 12:20	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	2851	1977-3988	No Conforme	1119	798-1540	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	384	259-554	No Conforme	602	429-830	No Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	4,85	0,84	Conforme	2,09	0,36	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	9,27	0,05	No Conforme	9,25	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,05	0,09	Conforme	0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,9	0,2	N/A	29,1	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0237-015 12/09/2025 09:25 – 12:20	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta		DQO (mg/L)	SM 5220-D	4,4	1,5	Conforme	**100**
		Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	**10**
		Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	<0,5	0,6	Conforme	**15**
		Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	1,0	1,8	Conforme	**35**
		Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	0,0259	0,0081	Conforme	**5**
		Níquel (mg/L)	EPA 200.7	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	**	Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	<0,0005	N/A	Conforme	**0,05**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Colecta de muestra en el punto Separador Isla.

Fotografía #2 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador Isla.

Fotografía #3 Colecta de muestra en el punto Separador Continente.

Fotografía #4 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador Continente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Colecta de muestra en el punto Separador Mantenimiento.	**Fotografía #6 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador Mantenimiento.**

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

BUREAU
VERITAS

AGOSTO

2025

INFORME MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES- AGUA CLARA.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Elaboró:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François.**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676* *Registro No.: 0774*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.:

PAN-25-0186

AGOSTO 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1.0 Introducción 4
2.0. Objetivos 4
2.1. Objetivo general....4
2.2 Objetivos específicos....5
A. Descripción e identificación de muestras 5
B. Descripción el trabajo....6
B.1. Descripción general de las metodologías utilizadas 6
B.2. Descripción del proceso de muestreo....6
B.3. Ubicación geográfica....6
B.3.1 Coordenadas geográficas 6
B.3.2 Mapas 7
C. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 7
D. Resultados Obtenidos Aguas Residuales Agua Clara.....8
Tabla # 4. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT1-1 Efluente Isla.....8
Tabla # 5. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT1-1 Efluente Isla.....9
Tabla # 6. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT1-1 Isla.....10
Tabla # 7. Temperatura en A-WWPT1-1 Efluente Isla con el Cuerpo receptor Isla.....10
Tabla # 8. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT2-2 Efluente Continente. 11
Tabla # 9. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT2-2 Efluente Continente. 12
Tabla # 10. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT2-2 Efluente Continente. 13
Tabla # 11. Temperatura en A-WWPT2-2 Efluente Continente con el Cuerpo receptor Continente....13
E. Declaración de control de la calidad....14
F. Anexos. 15
F.1 Alcance de acreditación Bureau Veritas 15
F.1 Alcance de acreditación —Continuación—....16
F.1 Alcance de acreditación —Continuación—....17
F.2 Observaciones, análisis de los resultados, recomendaciones y/o conclusiones. 18
F.3 Registros fotográficos.....18
F.4 Gráficos.....19
F.5 Cadenas de custodia....19
F.6 Otros 19

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 314-1667
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 10 de septiembre de 2025

INFORME(S) DE ENSAYO(S) No. PAN-25-0186
LABORATORIO AMBIENTAL
INFORME FINAL DE ANÁLISIS

Certificate

Nombre de la Empresa: Canal de Panamá.
Responsable del Proyecto: Ing. Maximiliano Espinosa.
Dirección de la Empresa: Corozal Oeste, Edificio 679.
Dirección del Proyecto: Esclusas de Agua Clara.
Teléfono: +(507) 276-2829.
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s): 5 de agosto de 2025.
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s): 5 de agosto de 2025.
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s): 5 de agosto de 2025 a 10 de septiembre de 2025.
Trabajo(s) número: PAN-25-0186

1.0 Introducción

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas **Esclusas de Agua Clara** y la comparación de estos resultados con los Límites Máximos Permitidos. Los resultados de las muestras analizadas han sido evaluados con respecto al **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019: Aceites y Grasas, Cloro Residual Libre, Coliformes Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Relación DQO/DBO$_5$, Fósforo Total, Nitrógeno Total, Potencial de Hidrógeno, Sólidos Suspendidos Totales, Surfactantes, Temperatura.**

2.0. Objetivos

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR Agua Clara.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

2.2 Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
  - Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

A. Descripción e identificación de muestras

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre **Dieciocho** (**18**) muestras de identificadas por el cliente como:

Tabla # 1

Tipos de muestras	Identificación del cliente / sitio	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	A-WWTP1-1 Efluente Isla	05/08/2025; 10:57	**0186-001**
Agua Residual	A-WWTP1-1 Efluente Isla	05/08/2025; 11:58	**0186-002**
Agua Residual	A-WWTP1-1 Efluente Isla	05/08/2025; 13:04	**0186-003**
Agua Residual	A-WWTP1-1 Efluente Isla	05/08/2025; 13:58	**0186-004**
Agua Residual	A-WWTP1-1 Efluente Isla Compuesta	05/08/2025; 10:57 @ 13:58	**0186-005**
Agua Residual	A-WWTP2-2 Efluente Continente	05/08/2025; 10:20	**0186-006**
Agua Residual	A-WWTP2-2 Efluente Continente	05/08/2025; 11:25	**0186-007**
Agua Residual	A-WWTP2-2 Efluente Continente	05/08/2025; 12:20	**0186-008**
Agua Residual	A-WWTP2-2 Efluente Continente	05/08/2025; 13:23	**0186-009**
Agua Residual	A-WWTP2-2 Efluente Continente Compuesta	05/08/2025; 10:20 @ 13:23	**0186-010**
Agua Natural	Cuerpo Receptor Isla	05/08/2025; 10:59	**0186-011**
Agua Natural	Cuerpo Receptor Isla	05/08/2025; 12:05	**0186-012**
Agua Natural	Cuerpo Receptor Isla	05/08/2025; 13:10	**0186-013**
Agua Natural	Cuerpo Receptor Isla	05/08/2025; 14:05	**0186-014**
Agua Natural	Cuerpo Receptor Continente	05/08/2025; 10:25	**0186-015**
Agua Natural	Cuerpo Receptor Continente	05/08/2025; 11:35	**0186-016**
Agua Natural	Cuerpo Receptor Continente	05/08/2025; 12:25	**0186-017**
Agua Natural	Cuerpo Receptor Continente	05/08/2025; 13:25	**0186-018**

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

B. Descripción el trabajo

B.1. Descripción general de las metodologías utilizadas

Los análisis químicos, físicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. El análisis de las muestras fue llevado a cabo por el siguiente personal: **Lic. Elaine Pineda (Idoneidad N°195), Lic. Estefanía Ayala (Idoneidad N°0709), Lic. César Figueroa (Idoneidad N°1201), Lic. Lourdes Jiménez (Idoneidad N°0900), Lic. Lorena Moreno (Idoneidad N°0616), Lic. Rita Peralta (Idoneidad N°0933).**

B.2. Descripción del proceso de muestreo

Se realizó la determinación de parámetros de campo, así como la colecta de parámetros físicos, químicos y microbiológicos. La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/ SM 9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.:
Lic. Estefanía Ayala (Idoneidad N°0709), y Lic. Lourdes Jiménez (Idoneidad N°0900) el día **05** de **o** de **2025** en el periodo comprendido entre **10:20 – 14:05.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de **una** hora cada una.

B.3. Ubicación geográfica

B.3.1 Coordenadas geográficas

Tabla # 2

SITIO	Este	Norte
PTAR AGUA CLARA EFLUENTE A-WWTP1-1 –ISLA	619232	1025804
PTAR AGUA CLARA EFLUENTE A-WWTP2-2 - CONTINENTE	619411	1025858
CUERPO RECEPTOR ISLA	619255	1025866
CUERPO RECEPTOR CONTINENTE	619410	1025887

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

B.3.2 Mapas

No aplica

C. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Tabla # 3

Parámetro / unidad	Equipo Utilizado	Método de Análisis	Límite de Detección	Opcional Tipo de Muestra
1. Aceites y Grasas (mg/L)	Horno / Balanza analítica	SM-5520-B	**2,0**	Simple
2. Cloro residual libre (mg/L)	Medidor de Cloro	SM 4500 Cl- G	**0,02**	Simple
3. Coliformes totales (NMP/100mL)	Incubadora	SM-9223-B	**1,0**	Simple
4. Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	SM 5210-B	**2,0**	Simple
5. Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	SM 5220-D	**4,0**	Compuesta
6. DQO/DBO$_5$	Cálculo	N/A	**N/A**	NR
7. Fósforo Total (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	SM-4500-P-D	**0,06**	Compuesta
8. Nitrógeno Total (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	**0,5**	Compuesta
9. Potencial de Hidrógeno (pH)	Multi- parámetro YSI Pro Quatro	SM 4500 H$^+$-B	**0,01**	Simple
10. Surfactantes (mg/L)	Espectrofotómetro	SM 5540-C	**0,002**	Simple
11. Sólidos suspendidos totales (mg/L)	Horno / Balanza analítica	SM 2540-D	**1,0**	Compuesta
12. Temperatura (ºC)	Multi- parámetro YSI Pro Quatro	SM 2550-B	**0,1**	Simple

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

D. Resultados Obtenidos Aguas Residuales Agua Clara.

Tabla # 4. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT1-1 Efluente Isla.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0186-001 A-WWPT1-1 Efluente Isla Simple (05/08/2025; 10:57)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0186-002 A-WWPT1-1 Efluente Isla Simple (05/08/2025; 11:58)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas (mg/L)	2,2	1,8	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro libre residual (mg/L)	5,02	0,40	No Conforme	0,08	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes Totales NMP/100mL	199	119-309	Conforme	34480	21890-52070	No Conforme	**1000**
	DBO_5 (mg/L)	6,62	1,14	Conforme	8,14	1,41	Conforme	**50**
	DQO/DBO_5	2,16	N/A	N/A	1,76	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	7,81	0,05	Conforme	7,83	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes (mg/L)	0,14	0,03	Conforme	<0,002	0,03	Conforme	**5**
	Δ Temperatura °C	-0,1	0,2	Conforme	-0,7	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 5. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT1-1 Efluente Isla.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0186-003 A-WWPT1-1 Efluente Isla Simple (05/08/2025; 13:04)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0186-004 A-WWPT1-1 Efluente Isla Simple (05/08/2025; 13:58)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro libre residual (mg/L)	0,05	0,05	Conforme	0,17	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes Totales NMP/100mL	120330	81080-175070	No Conforme	19863	12220-33002	No Conforme	**1000**
	DBO_5 (mg/L)	7,42	1,28	Conforme	7,80	1,35	Conforme	**50**
	DQO/DBO_5	1,93	N/A	N/A	1,83	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	7,80	0,05	Conforme	7,78	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes (mg/L)	0,11	0,03	Conforme	0,16	0,03	Conforme	**5**
	Δ Temperatura °C	0,3	0,2	Conforme	-0,6	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 6. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT1-1 Isla.

Parámetro / Unidad		Agua Residual PAN-25-0186-005 A-WWPT1-1 Efluente Isla Compuesta (05/08/2025; 10:57 – 13:58)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	DQO (mg/L)	14,3	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	0,22	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	2,2	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	8,0	2,5	Conforme	**35**

Tabla # 7. Temperatura en A-WWPT1-1 Efluente Isla con el Cuerpo receptor Isla.
ΔT = T (Cuerpo receptor Isla) -T (A-WWPT1-1 Efluente Isla).

Parámetro evaluado	Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
ID de Muestra	PAN-25-0186-011	PAN-25-0186-001	PAN-25-0186-012	PAN-25-0186-002	PAN-25-0186-013	PAN-25-0186-003	PAN-25-0186-014	PAN-25-0186-004	
Punto de muestreo	Cuerpo receptor Isla	A-WWPT1-1 Efluente Isla	Cuerpo receptor Isla	A-WWPT1-1 Efluente Isla	Cuerpo receptor Isla	A-WWPT1-1 Efluente Isla	Cuerpo receptor Isla	A-WWPT1-1 Efluente Isla	
Fecha; Hora	(05/08/2025; 10:59)	(05/08/2025; 10:57)	(05/08/2025; 12:05)	(05/08/2025; 11:58)	(05/08/2025; 13:10)	(05/08/2025; 13:04)	(05/08/2025; 14:05)	(05/08/2025; 13:58)	
Medición	30,1	30,2	28,8	29,5	29,3	29,0	29,5	30,1	
Diferencia de Temperatura	-0,1		-0,7		0,3		-0,6		**± 3°C de la T.N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 8. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT2-2 Efluente Continente.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0186-006 A-WWPT2-2 Efluente Continente Simple (05/08/2025; 10:20)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0186-007 A-WWPT2-2 Efluente Continente Simple (05/08/2025; 11:25)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	2,8	2,2	Conforme	**20**
	Cloro libre residual (mg/L)	0,03	0,05	Conforme	0,23	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes Totales NMP/100mL	323	211-472	Conforme	10	1-55	Conforme	**1000**
	DBO_5 (mg/L)	7,58	1,31	Conforme	7,46	1,29	Conforme	**50**
	DQO/DBO_5	1,23	N/A	Conforme	1,25	N/A	Conforme	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	7,66	0,05	Conforme	7,49	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes (mg/L)	0,07	0,03	Conforme	0,08	0,03	Conforme	**5**
	Δ Temperatura °C	0,8	0,2	N/A	-1,2	0,2	N/A	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 9. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT2-2 Efluente Continente.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0186-008 A-WWPT2-2 Efluente Continente Simple (05/08/2025; 12:20)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0186-009 A-WWPT2-2 Efluente Continente Simple (05/08/2025; 13:23)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas (mg/L)	2,2	1,8	Conforme	2,2	1,8	Conforme	**20**
	Cloro libre residual (mg/L)	0,14	0,05	Conforme	0,10	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes Totales NMP/100mL	<10	0-37	Conforme	10	1-55	Conforme	**1000**
	DBO_5 (mg/L)	7,32	1,26	Conforme	7,08	1,22	Conforme	**50**
	DQO/DBO_5	1,27	N/A	Conforme	1,31	N/A	Conforme	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	7,50	0,05	Conforme	7,57	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes (mg/L)	0,07	0,03	Conforme	0,07	0,03	Conforme	**5**
	Δ Temperatura °C	-1,7	0,2	Conforme	-2,3	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 10. Resultado obtenido para las muestras A-WWPT2-2 Efluente Continente.

Parámetro / Unidad		Agua Residual PAN-25-0186-010 A-WWPT2-2 Efluente Continente Compuesta (05/08/2025; 10:20 – 13:23)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	DQO (mg/L)	9,3	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	1,08	0,10	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	6,7	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	5,0	2,2	Conforme	**35**

Tabla # 11. Temperatura en A-WWPT2-2 Efluente Continente con el Cuerpo receptor Continente. ΔT = T (Cuerpo receptor Continente) -T (A-WWPT2-2 Efluente Continente).

Parámetro evaluado	Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Temperatura (°C)		Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
ID de Muestra	**PAN-25-0186-015**	**PAN-25-0186-006**	**PAN-25-0186-016**	**PAN-25-0186-007**	**PAN-25-0186-017**	**PAN-25-0186-008**	**PAN-25-0186-018**	**PAN-25-0186-009**	
Punto de muestreo	Cuerpo receptor Continente	A-WWPT2-2 Efluente Continente	Cuerpo receptor Continente	A-WWPT2-2 Efluente Continente	Cuerpo receptor Continente	A-WWPT2-2 Efluente Continente	Cuerpo receptor Continente	A-WWPT2-2 Efluente Continente	
Fecha; Hora	(05/08/2025; 10:25)	(05/08/2025; 10:20)	(05/08/2025; 11:35)	(05/08/2025; 11:25)	(05/08/2025; 12:25)	(05/08/2025; 12:20)	(05/08/2025; 13:25)	(05/08/2025; 13:23)	
Medición	30,0	29,2	29,8	31,0	28,3	30,0	28,0	30,3	
Diferencia de Temperatura	0,8		-1,2		-1,7		-2,3		**± 3°C de la T.N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

E. Declaración de control de la calidad

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F. Anexos.

F.1 Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.1 Alcance de acreditación —Continuación—

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.1 Alcance de acreditación —Continuación—

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.2 Observaciones, análisis de los resultados, recomendaciones y/o conclusiones.

F.2.1. Observaciones
No Aplica
F.2.2. Análisis de los resultados
No Aplica

F.2.3. Recomendaciones y/o conclusiones sobre los Resultados
No Aplica

F.3 Registros fotográficos.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Fotografía 1. Colecta de muestra en el punto A-WWPT1-1 Efluente Isla.</td><td>Fotografía 2. Lectura de parámetros de campo en el punto A-WWPT1-1 Efluente Isla.</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Fotografía 3. Lectura de parámetros de Temperatura en el punto Cuerpo Receptor Isla.</td><td>Fotografía 4. Colecta de muestra en el punto A-WWPT2-2 Efluente Continente.</td></tr>
</table>

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía 5. Lectura de parámetros de campo en el punto A-WWPT2-2 Efluente Continente.	**Fotografía 6. Lectura de parámetros de Temperatura en el punto Cuerpo Receptor Continente.**

F.4 Gráficos.
No Aplica

F.5 Cadenas de custodia
Ver adjunto detallado a continuación.

F.6 Otros
No Aplica

Pasados 8 días hábiles desde el envío de este informe, si no se emite ningún comentario por parte del cliente, se entenderá que el mismo fue recibido conforme, y el servicio se considerará finalizado.

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

BUREAU VERITAS

SEPTIEMBRE 2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES
AGUA CLARA.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Elaboró:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0227

SEPTIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO 5
3.1. Descripción e identificación de muestras 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 6
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 6
3.3. Descripción general de los análisis 6
3.4 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5 Personal encargado de los análisis de las muestras. 7
Tabla #4 Idoneidades del personal 7
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP1-1 ISLA. 8
Tabla #6. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP2-2 CONTINENTE. 9
6. Anexos. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 10 de octubre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0227

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**MUELLE 45.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**4 de septiembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**4 de septiembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**4 de septiembre de 2025 al 8 de octubre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de PTAR AGUA CLARA.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019: Aceites y Grasas, Cloro Residual Libre, Coliformes Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Relación DQO/DBO5, Fósforo Total, Nitrógeno Total, Potencial de Hidrógeno, Sólidos Suspendidos Totales, Surfactantes, Temperatura.**

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR AGUA CLARA.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO

3.1. Descripción e identificación de muestras

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) muestras de agua residual, y se midió la temperatura sobre ocho (8) muestras de agua natural.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	04/09/2025; 10:27	PAN-25-0227-001
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	04/09/2025; 11:40	PAN-25-0227-002
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	04/09/2025; 12:45	PAN-25-0227-003
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	04/09/2025; 13:40	PAN-25-0227-004
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Compuesta	04/09/2025; 10:27 – 13:45	PAN-25-0227-005
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	04/09/2025; 10:05	PAN-25-0227-006
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	04/09/2025; 11:08	PAN-25-0227-007
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	04/09/2025; 12:15	PAN-25-0227-008
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	04/09/2025; 13:20	PAN-25-0227-009
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Compuesta	04/09/2025; 10:05 – 13:25	PAN-25-0227-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic. Estefanía Ayala, Edgar Delgado** el día **04 de septiembre,** en el periodo comprendido entre **10:05 -13:45.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
A-WWTP1-1- Isla	0619232	1025804
A-WWTP2-2 Continente	0619411	1025858
Cuerpo Receptor Isla	0619255	1025866
Cuerpo Receptor Continente	0619410	1025887

3.3. Descripción general de los análisis

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM 4500-Cl-G	Medidor de cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5 Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Estefanía Ayala	Licenciada en Química	No. 0709
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP1-1 ISLA.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0227-001 04/09/2025 10:27	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0227-002 04/09/2025 11:40	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,12	0,05	Conforme	0,08	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	81300	57900-111400	No Conforme	81600	58200-110300	No Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	12,96	2,24	Conforme	12,30	2,13	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,57	N/A	N/A	1,66	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,04	0,05	Conforme	8,03	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	29,7	0,2	N/A	29,9	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,6	0,2	N/A	29,7	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	-0,1	0,2	Conforme	-0,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0227-003 04/09/2025 12:45	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0227-004 04/09/2025 13:40	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,07	0,05	Conforme	1,02	0,10	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	78900	56300-108800	No Conforme	272	173-402	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	13,98	2,42	Conforme	9,78	1,69	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,46	N/A	N/A	2,09	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,16	0,05	Conforme	8,19	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	0,06	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	29,4	0,2	N/A	29,5	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,6	0,2	N/A	29,7	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	0,2	0,2	Conforme	0,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0227-005 04/09/2025 10:27 – 13:45	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	20,4	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,70	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	9,2	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	12,0	2,9	Conforme	**35**

Tabla #6. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP2-2 CONTINENTE.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0227-006 04/09/2025 10:05	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0227-007 04/09/2025 11:08	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	1,18	0,10	Conforme	1,87	0,10	No Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	10	1-55	Conforme	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	18,60	3,21	Conforme	21,60	3,73	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,54	N/A	N/A	1,32	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,75	0,05	Conforme	7,53	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	28,7	0,2	N/A	29,9	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,6	0,2	N/A	29,7	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (T Cuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	0,9	0,2	Conforme	-0,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0227-008 04/09/2025 12:15	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0227-009 04/09/2025 13:20	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	1,22	0,10	Conforme	0,25	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	20	3-71	Conforme	309	196-455	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	22,56	3,90	Conforme	29,76	5,14	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,27	N/A	N/A	0,96	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,80	0,05	Conforme	7,83	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	29,3	0,2	N/A	29,3	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,5	0,2	N/A	29,7	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	0,2	0,2	Conforme	0,4	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0227-010 04/09/2025 10:05 – 13:25	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	28,6	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	2,95	0,10	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	19,0	0,6	No Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	13,0	2,9	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Colecta de muestra en el punto PTAR A-WWTP1-1 Isla.

Fotografía #2 Lectura de parámetros de campo punto PTAR A-WWTP1-1 Isla.

Fotografía #3 Lectura de Temperatura en el punto Cuerpo Receptor.

Fotografía #4 Colecta de muestra en el punto PTAR A-WWTP2-2 Continente.

Fotografía #5 Lectura de parámetros de campo punto PTAR A-WWTP2-2 Continente.

Fotografía #6 Lectura de Temperatura en el punto Cuerpo Receptor Continente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

PTAR AGUA CLARA

OCTUBRE

2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES
AGUA CLARA.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Revisó:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0289

OCTUBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO 5
3.1. Descripción e identificación de muestras 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis 6
3.4 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5 Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP1-1 ISLA. 8
Tabla #6. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP2-2 CONTINENTE. 9
6. Anexos. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 5 de diciembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0289

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Agua Clara.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**27 de octubre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**27 de octubre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**27 de octubre de 2025 al 3 de diciembre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de AGUA CLARA.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de AGUA CLARA.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO

3.1. Descripción e identificación de muestras

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre ocho (8) Muestras de agua residual, y se midió la temperatura sobre seis (6) muestras de agua natural.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	27/10/2025; 12:30	PAN-25-0289-001
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	27/10/2025; 13:45	PAN-25-0289-002
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	27/10/2025; 15:15	PAN-25-0289-003
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Compuesta	27/10/2025; 12:30 – 13:15	PAN-25-0289-005
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	27/10/2025; 10:50	PAN-25-0289-006
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	27/10/2025; 13:00	PAN-25-0289-007
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	27/10/2025; 14:00	PAN-25-0289-008
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Compuesta	27/10/2025; 10:50 – 14:00	PAN-25-0289-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic. Estefanía Ayala, Edgar Delgado.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido colectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de tres alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
A-WWTP1-1- Isla	0619232	1025804
A-WWTP2-2 Continente	0619411	1025858
Cuerpo Receptor Isla	0619255	1025866
Cuerpo Receptor Continente	0619410	1025887

3.3. Descripción general de los análisis

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM 4500-Cl-G	Medidor de cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5 Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Estefanía Ayala	Licenciada en Química	No. 0709
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201
Alexander Arosemena	Licenciado en Química	No.335

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP1-1 ISLA.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0289-001 27/10/2025 12:30	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0289-002 27/10/2025 13:45	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,24	0,05	Conforme	0,04	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	20	3-71	Conforme	20	3-71	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	6,58	1,14	Conforme	6,82	1,18	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,44	N/A	N/A	1,39	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,53	0,05	No Conforme	8,57	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	30,3	0,2	N/A	29,0	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		30,5	0,2	N/A	29,5	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	0,2	0,2	Conforme	0,5	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0289-003 27/10/2025 15:15	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,20	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	183	105-288	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	6,14	1,06	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,55	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,40	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	28,8	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,5	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	0,7	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0289-005 27/10/2025 12:30 – 13:15	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	9,5	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,27	0,5	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	2,1	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	8,0	2,51	Conforme	**35**

Tabla #6. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP2-2 CONTINENTE.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0289-006 27/10/2025 10:50	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0289-007 27/10/2025 13:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	<0,02	0,05	Conforme	0,10	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	1187	847-1627	No Conforme	8664	5838-12454	No Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	8,59	1,48	Conforme	8,54	1,48	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,85	N/A	N/A	1,86	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,63	0,05	Conforme	7,76	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,18	0,09	Conforme	0,07	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	27,6	0,2	N/A	30,0	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		30,0	0,2	N/A	30,2	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (T Cuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	2,4	0,2	Conforme	0,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0289-008 27/10/2025 14:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,81	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	<10	0-37	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	8,52	1,47	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	1,87	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,18	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,08	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	28,4	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,3	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	0,9	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0289-010 27/10/2025 10:50 – 14:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	15,9	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	5,20	0,50	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	22,0	0,6	No Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	11,0	2,77	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Colecta de muestra en el punto PTAR A-WWTP1-1 Isla.

Fotografía #2 Lectura de parámetros de campo punto PTAR A-WWTP1-1 Isla.

Fotografía #3 Lectura de Temperatura en el punto Cuerpo Receptor Isla.

Fotografía #4 Colecta de muestra en el punto PTAR A-WWTP2-2 Continente.

Fotografía #5 Lectura de parámetros de campo punto PTAR A-WWTP2-2 Continente.

Fotografía #6 Lectura de Temperatura en el punto Cuerpo Receptor Continente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

PTAR AGUA CLARA

NOVIEMBRE 2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES
AGUA CLARA.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Revisado:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0336

NOVIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO 5
3.1. Descripción e identificación de muestras 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis 6
3.4 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5 Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP1-1 ISLA. 8
Tabla #6. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP2-2 CONTINENTE. 9
6. Anexos. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 24 de diciembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0336

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Agua Clara**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**26 de noviembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**26 de noviembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**26 de noviembre de 2025 al 23 de diciembre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de PTAR AGUA CLARA.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR AGUA CLARA.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO

3.1. Descripción e identificación de muestras

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) Muestras de agua residual, y se midió la temperatura sobre ocho (8) muestras de agua natural.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	26/11/2025; 11:45	PAN-25-0336-001
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	26/11/2025; 12:40	PAN-25-0336-002
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	26/11/2025; 13:40	PAN-25-0336-003
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	26/11/2025; 14:35	PAN-25-0336-004
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Compuesta	26/11/2025; 11:45 – 14:45	PAN-25-0336-005
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	26/11/2025; 12:00	PAN-25-0336-006
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	26/11/2025; 13:00	PAN-25-0336-007
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	26/11/2025; 14:00	PAN-25-0336-008
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	26/11/2025; 15:05	PAN-25-0336-009
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Compuesta	26/11/2025; 12:00 – 15:15	PAN-25-0336-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic. Cesar Figueroa, Lic. Lourdes Jimenez.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido colectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
A-WWTP1-1- Isla	0619232	1025804
A-WWTP2-2 Continente	0619411	1025858
Cuerpo Receptor Isla	0619255	1025866
Cuerpo Receptor Continente	0619410	1025887

3.3. Descripción general de los análisis

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM 4500-Cl-G	Medidor de cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5 Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201
Alexander Arosemena	Licenciado en Química	No.335

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP1-1 ISLA.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0336-001 26/11/2025 11:45	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0336-002 26/11/2025 12:40	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,45	0,05	Conforme	0,10	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	6867	4493-9744	No Conforme	10462	7050-15090	No Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	<2,0	0,35	Conforme	<2,0	0,35	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,13	0,05	Conforme	8,47	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	28,2	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,6	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	0,4	0,2	Conforme	0,0	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0336-003 26/11/2025 13:40	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0336-004 26/11/2025 14:35	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,09	0,05	Conforme	<0,02	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	>24196	NA-Infinite	No Conforme	10	1-55	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	<2,0	0,50	Conforme	<2,0	0,35	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,50	0,05	Conforme	8,50	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	29,0	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,8	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	-0,2	0,2	Conforme	0,0	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0336-005 26/11/2025 11:45 – 14:45	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	<4,0	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	0,16	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	2,0	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	5,0	2,24	Conforme	**35**

Tabla #6. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP2-2 CONTINENTE.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0336-006 26/11/2025 12:00	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0336-007 26/11/2025 13:00	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	7,0	5,3	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,37	0,05	Conforme	0,12	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	>241960	NA-Infinite	No Conforme	>241960	NA-Infinite	No Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	102,0	17,63	No Conforme	116,7	20,17	No Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	4,82	N/A	N/A	4,22	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,80	0,05	Conforme	7,60	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	28,3	0,2	N/A	28,6	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		28,7	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (T Cuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	0,4	0,2	Conforme	0,1	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0336-008 26/11/2025 14:00	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0336-009 26/11/2025 15:05	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	7,6	5,8	Conforme	10,6	8,0	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	SM 4500-Cl-G	0,02	0,05	Conforme	0,03	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	>241960	NA-Infinite	No Conforme	173290	116770-270950	No Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	72,0	12,44	No Conforme	144,0	24,88	No Conforme	**50**
	DQO/DBO5	Cálculo	6,83	N/A	N/A	3,42	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,76	0,05	Conforme	7,85	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	SM 2550-B	29,0	0,2	N/A	28,9	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC		29,0	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (T Cuerpo Receptor- TDescarga) ºC	Cálculo	0,0	0,2	Conforme	-0,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0336-010 26/11/2025 12:00 – 15:15	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	SM 5220-D	492,0	11	No Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	2,30	0,10	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	28,0	0,6	No Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	31,0	4,53	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

CNA

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Vista del punto PTAR A-WWTP1-1 Isla.

Fotografía #2 Colecta de muestra en el punto PTAR A-WWTP1-1 Isla.

Fotografía #3 Lectura de parámetros de campo punto PTAR A-WWTP1-1 Isla.

Fotografía #4 Lectura de Temperatura en el punto Cuerpo Receptor Isla.

Fotografía #5 Vista del punto PTAR A-WWTP2-2 Continente.

Fotografía #6 Colecta de muestra en el punto PTAR A-WWTP2-2 Continente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #7 Lectura de parámetros de campo punto PTAR A-WWTP2-2 Continente.

Fotografía #8 Lectura de Temperatura en el punto Cuerpo Receptor Continente.

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

PTAR AGUA CLARA

DICIEMBRE 2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES
AGUA CLARA.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Revisó y Aprobó:

Lic. Andrés Jean François[1]
Supervisor de Laboratorios
Licenciado en Tecnología Química Industrial
Idoneidad No.: 0676

Aprobó:

Lic. Elaine Pineda[2]
Supervisor Laboratorio Ambiental
Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología
Registro de Idoneidad No.: 195

INFORME No.: PAN-25-0365

DICIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO 5
3.1. Descripción e identificación de muestras 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis 6
3.4 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5 Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. RESULTADOS OBTENIDOS 8
Tabla #5. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP1-1 ISLA. 8
Tabla #6. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP2-2 CONTINENTE. 9
6. ANEXOS. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 14
6.4. Cadenas de Custodia 14

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 22 de enero de 2026

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0365

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Agua Clara**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**29 de noviembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**29 de diciembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**29 de diciembre de 2025 al 22 de enero de 2026.**

1. INTRODUCCIÓN

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de PTAR Agua Clara.

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de PTAR Agua Clara.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO

3.1. Descripción e identificación de muestras

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) Muestras de agua residual, y se midió la temperatura sobre ocho (8) muestras de agua natural.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	12/29/2025; 10:45	PAN-25-0365-001
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	12/29/2025; 11:40	PAN-25-0365-002
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	12/29/2025; 12:35	PAN-25-0365-003
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Simple	12/29/2025; 13:35	PAN-25-0365-004
Agua Residual	PTAR A-WWTP1-1 Isla	Compuesta	12/29/2025; 10:45 – 13:35	PAN-25-0365-005
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	12/29/2025; 11:10	PAN-25-0365-006
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	12/29/2025; 12:05	PAN-25-0365-007
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	12/29/2025; 13:00	PAN-25-0365-008
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Simple	12/29/2025; 14:02	PAN-25-0365-009
Agua Residual	PTAR A-WWTP2-2 Continente	Compuesta	12/29/2025; 11:10 – 14:02	PAN-25-0365-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic. Cesar Figueroa, Lic. Cesar Espinosa.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido colectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
A-WWTP1-1- Isla	0619232	1025804
A-WWTP2-2 Continente	0619411	1025858
Cuerpo Receptor Isla	0619255	1025866
Cuerpo Receptor Continente	0619410	1025887

3.3. Descripción general de los análisis

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Cloro Libre Residual (mg/L)	SM 4500-Cl-G	Medidor de cloro	0,02
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. DQO/DBO_5 (mg/L)	Cálculo	N/A	N/A
7. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5 Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201
Alexander Arosemena	Licenciado en Química	No.335

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

Tabla #5. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP1-1 ISLA.

Muestra (s)	Parámetros	Agua Residual PAN-25-0365-001 12/29/2025 10:45	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0365-002 12/29/2025 11:40	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	0,10	0,05	Conforme	0,18	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	97	45-172	Conforme	73	29-139	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	8,82	1,52	Conforme	8,76	1,51	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	1,76	N/A	N/A	1,77	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	8,20	0,05	Conforme	8,56	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	29,2	0,2	N/A	29,6	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC	28,5	0,2	N/A	29,8	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	-0,7	0,2	Conforme	0,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Agua Residual PAN-25-0365-003 12/29/2025 12:35	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0365-004 12/29/2025 13:35	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	3,40	2,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	0,16	0,05	Conforme	0,32	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	<10	0-37	Conforme	187	108-300	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	10,32	1,78	Conforme	12,56	2,17	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	1,50	N/A	N/A	1,23	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	8,92	0,05	No Conforme	8,56	0,05	No Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	29,2	0,2	N/A	29,6	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC	28,4	0,2	N/A	28,4	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (TCuerpo Receptor- TDescarga) ºC	-0,8	0,2	Conforme	-1,2	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Agua Residual PAN-25-0365-005 12/29/2025 10:45 – 13:35	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	15,5	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	0,22	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	3,75	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	8,0	2,51	Conforme	**35**

Tabla #6. Resultado obtenido para las muestras A-WWTP2-2 CONTINENTE.

Muestra (s)	Parámetros	Agua Residual PAN-25-0365-006 12/29/2025 11:10	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0365-007 12/29/2025 12:05	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	0,74	0,05	Conforme	0,24	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	20	3-71	Conforme	110	57-201	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	36,84	6,37	Conforme	18,06	3,12	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	1,74	N/A	N/A	3,54	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	8,29	0,05	Conforme	8,28	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	28,8	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC	28,6	0,2	N/A	28,4	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (T Cuerpo Receptor- TDescarga) ºC	-0,2	0,2	Conforme	-0,3	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

Muestra (s)	Parámetros	Agua Residual PAN-25-0365-008 12/29/2025 13:00	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0365-009 12/29/2025 14:02	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Cloro residual libre (mg/L)	0,48	0,05	Conforme	0,89	0,05	Conforme	**1,5**
	Coliformes totales (NMP/100mL)	10	1-55	Conforme	31	7-89	Conforme	**1000**
	DBO5 (mg/L)	18,18	3,14	Conforme	14,82	2,56	Conforme	**50**
	DQO/DBO5	3,52	N/A	N/A	4,32	N/A	N/A	**NR**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	8,32	0,05	Conforme	8,15	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura Descarga ºC	29,0	0,2	N/A	29,2	0,2	N/A	**NR**
	Temperatura Cuerpo Receptor ºC	28,5	0,2	N/A	28,4	0,2	N/A	**NR**
	ΔT (T Cuerpo Receptor- TDescarga) ºC	-0,5	0,2	Conforme	-0,8	0,2	Conforme	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Agua Residual PAN-25-0365-010 12/29/2025 11:10 – 14:02	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta	DQO (mg/L)	64,0	11	No Conforme	**100**
	Fósforo Total (mg/L)	4,68	0,50	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total (mg/L)	68,5	0,6	No Conforme	**15**
	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	14,0	3,03	Conforme	**35**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados.

6. ANEXOS.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

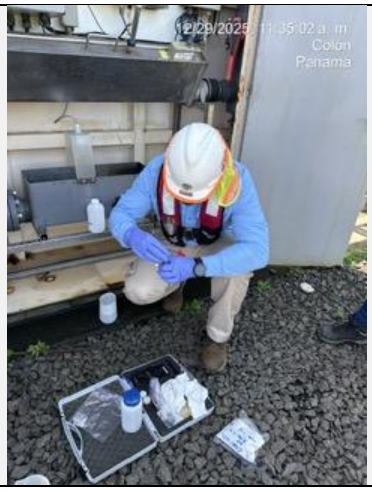
Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

<table>
<tr><td> 
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Fotografía #1 Vista del punto y Colecta de muestra en el punto PTAR A-WWTP1-1 Isla.</td><td>Fotografía #2 Lectura de temperatura en el punto Cuerpo Receptor Isla.</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Fotografía #3 vista del punto colecta de muestra del punto PTAR A-WWTP2-2 Continente.</td><td>Fotografía #4 Lectura de temperatura en el punto Cuerpo Receptor Continente.</td></tr>
</table>

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

BUREAU VERITAS

JULIO

2025

INFORME MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES-SEPARADORES DE AGUA CLARA.

CANAL DE PANAMÁ

Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Aprobado por:

Elaboró y aprobó:

Lic. Andrés Jean François.[1]
Supervisor de Laboratorios
Licenciado en Tecnología Química Industrial
Idoneidad No.: 0676
Registro No.: 0774

Aprobó:

Lic. Elaine Pineda[2]
Supervisor Laboratorio Ambiental
Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología
Registro de Idoneidad No.: 195

INFORME No.: PAN-25-0158
JULIO 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1.0 Introducción 5
2.0. Objetivos 5
2.1. Objetivo general 5
2.2 Objetivos específicos 6
A. Descripción e identificación de muestras 6
Tabla #1 6
B. Descripción el trabajo 6
B.1. Descripción general de las metodologías utilizadas 6
B.2. Descripción del proceso de muestreo 7
B.3. Ubicación geográfica 7
B.3.1 Coordenadas geográficas 7
Tabla #2 7
B.3.2 Mapas 7
C. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 8
Tabla #3 8
D. Resultados Obtenidos Aguas Residuales Agua Clara. 9
Tabla #4. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Isla. 9
Tabla # 5. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Isla 10
Tabla # 6. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Isla. 11
Tabla #7. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Continente 12
NR: No Regulado. N/A: No aplica. 12
Tabla #8. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Continente. 13
Tabla #9. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Continente. 14
Tabla # 10. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Mantenimiento. 15
Tabla #11. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Mantenimiento. 16
Tabla #12. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Mantenimiento. 17
E. Declaración de control de la calidad 18
F. Anexos. 19
F.1 Alcance de acreditación Bureau Veritas 19
F.1 Alcance de acreditación —Continuación— 20

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.1 Alcance de acreditación —Continuación— 21
F.1 Alcance de acreditación —Continuación— 22
F.2 Observaciones, análisis de los resultados, recomendaciones y/o conclusiones. 22
F.3 Registros fotográficos. 23
F.4 Gráficos 27
F.5 Cadenas de custodia 27
F.6 Otros 27

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 314-1667
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 8 de septiembre de 2025

TIPO DE COMPENDIO O INFORME(S) DE ENSAYO(S) No. 25-0158
LABORATORIO AMBIENTAL
INFORME FINAL DE ANÁLISIS

Certificate

Nombre de la Empresa: Canal de Panamá.
Responsable del Proyecto: Ing. Maximiliano Espinosa.
Dirección de la Empresa: Corozal Oeste, Edificio 679.
Dirección del Proyecto: Esclusas de Agua Clara.
Teléfono: +(507) 276-2829.
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s): 16 de julio de 2025
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s): 16 de julio de 2025.
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s): 16 de julio de 2025 a 30 de agosto de 2025.
Trabajo(s) número: PAN-25-0158

1.0 Introducción

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en las **Esclusas de Agua Clara,** y la comparación de estos resultados con los Límites Máximos Permitidos. Los resultados de las muestras analizadas han sido evaluados con respecto a los Límites Máximos Permitidos que establece el **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019: Aceites y Grasas, Coliformes Totales, E. Coli, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Hidrocarburos Totales, Fósforo Total, Nitrógeno Total, Potencial de Hidrógeno, Sólidos suspendidos, Surfactantes, Temperatura, Aluminio, Níquel, Cromo Hexavalente.**

2.0. Objetivos

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de los separadores de agua y aceite de Agua Clara.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

2.2 Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.

- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

A. Descripción e identificación de muestras

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre **quince** (**15**) muestras identificadas por el cliente como:

Tabla #1

Tipos de muestras	Identificación del cliente / sitio	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	Separador Agua Clara-Isla	16/07/2025; 11:20	0158-001
Agua Residual	Separador Agua Clara-Isla	16/07/2025; 12:32	0158-002
Agua Residual	Separador Agua Clara-Isla	16/07/2025; 13:35	0158-003
Agua Residual	Separador Agua Clara-Isla	16/07/2025; 14:35	0158-004
Agua Residual	Separador Agua Clara-Isla Compuesta	16/07/2025; 11:20@14:35	0158-005
Agua Residual	Separador Agua Clara-Continente	16/07/2025; 10:40	0158-006
Agua Residual	Separador Agua Clara-Continente	16/07/2025; 11:40	0158-007
Agua Residual	Separador Agua Clara-Continente	16/07/2025; 12:52	0158-008
Agua Residual	Separador Agua Clara-Continente	16/07/2025; 14:09	0158-009
Agua Residual	Separador Agua Clara-Continente Compuesta	16/07/2025; 10:40@14:09	0158-010
Agua Residual	Separador Agua Clara-Mantenimiento	16/07/2025; 11:02	0158-011
Agua Residual	Separador Agua Clara-Mantenimiento	16/07/2025; 12:05	0158-012
Agua Residual	Separador Agua Clara-Mantenimiento	16/07/2025; 13:02	0158-013
Agua Residual	Separador Agua Clara-Mantenimiento	16/07/2025; 14:00	0158-014
Agua Residual	Separador Agua Clara-Mantenimiento Compuesta	16/07/2025; 11:02@14:00	0158-015

B. Descripción el trabajo

B.1. Descripción general de las metodologías utilizadas

Los análisis químicos, físicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. El análisis de las muestras fue llevado a cabo por el siguiente personal: **Lic. Estefanía Ayala (Idoneidad N°0709), Lic. Elaine Pineda (Idoneidad N°195), Lic. César Figueroa (Idoneidad N°1201), Lic. Lourdes Jiménez (Idoneidad N°0900), Lic. Lorena Moreno (Idoneidad N°0616), Lic. Rita Peralta (Idoneidad N°0933).**

B.2. Descripción del proceso de muestreo

Se realizó la determinación de parámetros de campo, así como la colecta de parámetros físicos, químicos y microbiológicos. La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/ SM 9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.:
Lic. Estefanía Ayala (Idoneidad N°0709), y Lic. Lorena Moreno (Idoneidad N°0616) el día **16 de julio de 2025** en el periodo comprendido entre **10:40. – 14:35.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de **una (1)** hora cada una.

B.3. Ubicación geográfica
B.3.1 Coordenadas geográficas

Tabla #2

SITIO	Este	Norte
SEPARADOR AGUA CLARA-ISLA	619222	1025802
SEPARADOR AGUA CLARA-CONTINENTE	619429	1025832
SEPARADOR AGUA CLARA-MANTENIMIENTO	619162	1025778

B.3.2 Mapas
No aplica

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

C. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Tabla #3

Parámetro / unidad	Equipo Utilizado	Método de Análisis	Límite de Detección	Opcional Tipo de Muestra
1. **Aceites y Grasas (mg/L)**	Horno / Balanza analítica	SM-5520-B	**2,0**	Simple
2. Coliformes totales (NMP/100mL)	Incubadora	SM-9223-B	**1,0**	Simple
3. E. Coli (NMP/100mL)	Incubadora	SM-9223-B	**1,0**	Simple
4. Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	SM 5210 B	**2,0**	Simple
5. Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	SM 5220 D	**4,0**	Compuesta
6. Fósforo Total (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	SM-4500-P-D	**0,06**	Compuesta
7. Hidrocarburos Totales (mg/L)	Cromatógrafo de Gases Detector de FID	EPA-8015-B GC-FID	**0,05**	Simple
8. Nitrógeno Total (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	**0,5**	Compuesta
9. Potencial de Hidrógeno (pH)	Multi- parámetro YSI Pro Quatro	SM 4500 H B	**0,01**	Simple
10. Surfactantes (mg/L)	Espectrofotómetro	SM 5540 C	**0,002**	Simple
11. Sólidos suspendidos totales (mg/L)	Horno / Balanza analítica	SM 2540 D	**1,0**	Compuesta
12. Temperatura (ºC)	Multi- parámetro YSI Pro Quatro	SM 2550 B	**0,1**	Simple
13. Aluminio (mg Al/L)	ICP	EPA 200.7	**0,0025**	Compuesta
14. Níquel (mg Ni/L)	ICP	EPA 200.7	**0,0015**	Compuesta
15. Cromo Hexavalente (mg Cr+6/L)	IC	EPA 7199 m	**0,00050**	Compuesta

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

D. Resultados Obtenidos Aguas Residuales Agua Clara.

Tabla #4. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Isla.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0158-001 Separador Agua Clara-Isla Simple (16/07/2025; 11:20)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0158-002 Separador Agua Clara-Isla Simple (16/07/2025; 12:32)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas mg/L	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	**13140**	**9360-18040**	**No Conforme**	**17329**	**11677-27095**	**No Conforme**	**1000**
	E. Coli. (NMP/100mL)	<10,0	0-37	Conforme	<10,0	0-37	Conforme	**250**
	DBO5 mg/L	8,10	1,40	Conforme	8,28	1,43	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales mg/L	0,53	0,03	Conforme	1,18	0,13	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (Unidad de pH)	7,78	0,05	Conforme	7,78	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes mg/L	0,11	0,03	Conforme	0,10	0,03	Conforme	**5**
	Temperatura °C	29,4	0,2	Conforme	29,4	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 5. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Isla

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0158-003 Separador Agua Clara-Isla Simple (16/07/2025; 13:35)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0158-004 Separador Agua Clara-Isla Simple (16/07/2025; 14:35)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas mg/L	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	**9330**	**6650-12540**	**No Conforme**	**12997**	**8504-18966**	**No Conforme**	**1000**
	E. Coli. (NMP/100mL)	<10,0	0-37	Conforme	10,0	1-55	Conforme	**250**
	DBO5 mg/L	7,56	1,31	Conforme	9,12	1,58	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales mg/L	0,76	0,17	Conforme	1,80	0,12	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (Unidad de pH)	7,82	0,05	Conforme	7,74	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes mg/L	0,04	0,03	Conforme	0,09	0,03	Conforme	**5**
	Temperatura °C	29,1	0,2	Conforme	29,9	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 6. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Isla.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0158-005 Separador Agua Clara-Isla Compuesta (16/07/2025; 11:20 – 14:35)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	DQO mg/L	15,5	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total mg/L	<0,06	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total mg/L	1,2	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos Suspendidos Totales mg/L	2,0	1,80	Conforme	**35**
	Níquel (mg/L)	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	Aluminio (mg/L)	0,0580	0,0182	Conforme	**5**
**	Cromo Hexavalente (mg/L)	<0,00050	N/A	Conforme	**0,05**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla #7. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Continente.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0158-006 Separador Agua Clara-Continente Simple (16/07/2025; 10:40)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0158-007 Separador Agua Clara- Continente Simple (16/07/2025; 11:40)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas mg/L	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	712	507-983	Conforme	10	1-55	Conforme	**1000**
	E. Coli. (NMP/100mL)	31,0	7-89	Conforme	**794**	**566-1077**	**No Conforme**	**250**
	DBO5 mg/L	7,38	1,28	Conforme	9,24	1,60	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales mg/L	2,84	0,43	Conforme	3,70	0,26	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (Unidad de pH)	7,67	0,05	Conforme	7,63	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes mg/L	0,09	0,03	Conforme	0,04	0,03	Conforme	**5**
	Temperatura °C	29,3	0,2	Conforme	29,4	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla #8. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Continente.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0158-008 Separador Agua Clara-Continente Simple (16/07/2025; 12:52)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0158-009 Separador Agua Clara- Continente Simple (16/07/2025; 14:09)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas mg/L	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	530	367-743	Conforme	630	290-1370	Conforme	**1000**
	E. Coli. (NMP/100mL)	10,0	1-55	Conforme	<10,0	0-37	Conforme	**250**
	DBO5 mg/L	8,10	1,40	Conforme	8,67	1,50	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales mg/L	2,60	0,08	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (Unidad de pH)	7,68	0,05	Conforme	7,53	0,05	Conforme	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes mg/L	0,20	0,03	Conforme	0,10	0,03	Conforme	**5**
	Temperatura °C	29,6	0,2	Conforme	30,2	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla #9. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Continente.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0158-010 Separador Agua Clara-Continente Compuesta (16/07/2025; 10:40 - 14:09)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	DQO mg/L	5,5	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total mg/L	<0,06	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total mg/L	1,0	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos Suspendidos Totales mg/L	3,0	2,06	Conforme	**35**
	Níquel (mg/L)	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	Aluminio (mg/L)	0,0580	0,0182	Conforme	**5**
**	Cromo Hexavalente (mg/L)	<0,00050	N/A	Conforme	**0,05**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla # 10. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Mantenimiento.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0158-011 Separador Agua Clara-Mantenimiento Simple (16/07/2025; 11:02)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0158-012 Separador Agua Clara- Mantenimiento Simple (16/07/2025; 12:05)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas mg/L	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	**1178**	**863-1582**	**No Conforme**	631	450-869	Conforme	**1000**
	E. Coli. (NMP/100mL)	10,0	1-55	Conforme	<10,0	0-37	Conforme	**250**
	DBO5 mg/L	6,63	1,15	Conforme	6,24	1,08	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales mg/L	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (Unidad de pH)	**9,06**	**0,05**	**No Conforme**	**9,14**	**0,05**	**No Conforme**	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes mg/L	0,04	0,03	Conforme	0,04	0,03	Conforme	**5**
	Temperatura °C	29,1	0,2	Conforme	28,8	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla #11. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Mantenimiento.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0158-013 Separador Agua Clara-Mantenimiento Simple (16/07/2025; 13:02)	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0158-014 Separador Agua Clara- Mantenimiento Simple (16/07/2025; 14:00)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	Aceites y grasas mg/L	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	980	470-1840	Conforme	369	249-537	Conforme	**1000**
	E. Coli. (NMP/100mL)	<10,0	0-37	Conforme	<10,0	0-37	Conforme	**250**
	DBO5 mg/L	5,61	0,97	Conforme	7,11	1,23	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales mg/L	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (Unidad de pH)	**9,13**	**0,05**	**No Conforme**	**9,10**	**0,05**	**No Conforme**	**5,5 – 8,5**
**	Surfactantes mg/L	0,11	0,03	Conforme	0,15	0,03	Conforme	**5**
	Temperatura °C	29,4	0,2	Conforme	29,3	0,2	Conforme	**± 3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Envirolab.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Tabla #12. Resultado obtenido para las muestras de Separador Agua Clara-Mantenimiento.

	Parámetro / Unidad	Agua Residual PAN-25-0158-015 Separador Agua Clara-Mantenimiento Compuesta (16/07/2025; 10:40 - 14:09)	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
	DQO mg/L	<4,0	1,5	Conforme	**100**
	Fósforo Total mg/L	0,20	0,05	Conforme	**10**
	Nitrógeno Total mg/L	1,4	0,6	Conforme	**15**
	Sólidos Suspendidos Totales mg/L	1,0	1,80	Conforme	**35**
	Níquel (mg/L)	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	Aluminio (mg/L)	0,0237	0,0074	Conforme	**5**
**	Cromo Hexavalente (mg/L)	<0,00050	N/A	Conforme	**0,05**

Notas, observaciones y abreviaturas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con dos asteriscos (**) fueron subcontratadas con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

NR: No Regulado. N/A: No aplica.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

E. Declaración de control de la calidad

Los resultados de los ensayos, según corresponda, son evaluados mediante el uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados (MRC)** trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST) u organismos similares**. Como medida de control en la toma de decisiones, el **Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre el **90% y el 110%, o se encuentra en algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis; en caso contrario, se rechaza y se procede a analizar nuevamente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F. Anexos.

F.1 Alcance de acreditación Bureau Veritas.

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 05 Fecha: Diciembre 2022 Página 2 de 9

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.1 Alcance de acreditación —Continuación—

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

CNA-FT-08: Certificado de la Acreditación Revisión: 05 Fecha: Diciembre 2022 Página 3 de 9

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.1 Alcance de acreditación —Continuación—

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta,	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.1 Alcance de acreditación —Continuación—

Métodos de Ensayos Ampliados - Panamá

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

F.2 Observaciones, análisis de los resultados, recomendaciones y/o conclusiones.

F.2.1. Observaciones
No Aplica

F.2.2. Análisis de los resultados
No Aplica

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

F.3 Registros fotográficos.

Fotografía #1 Vista panorámica del punto Separador de Agua Clara - Isla.

Fotografía #2 Colecta de muestra del punto Separador de Agua Clara - Isla.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #3 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador de Agua Clara - Isla.

Fotografía #4 Vista panorámica del punto Separador de Agua Clara - Continente.

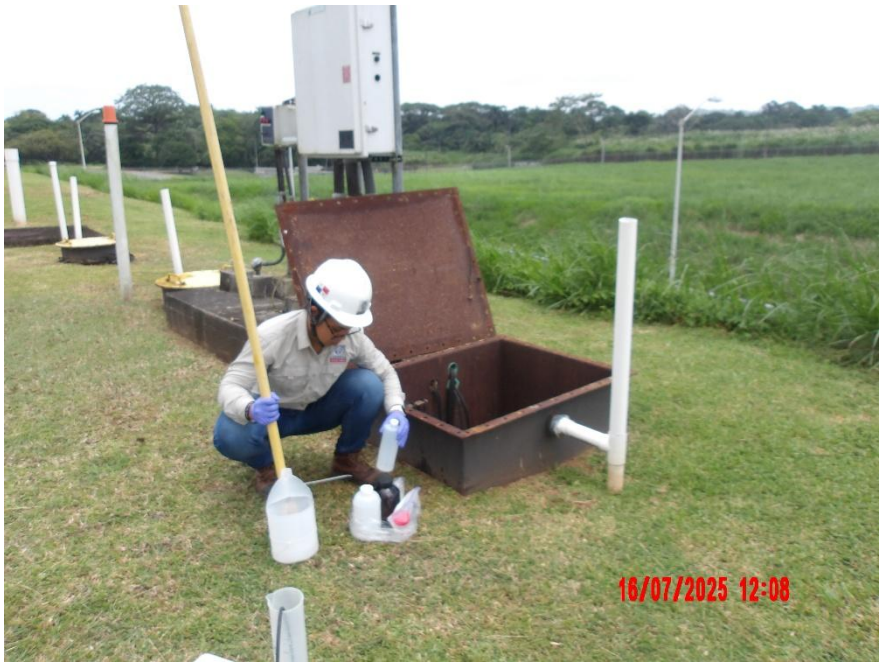
Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Colecta de muestra del punto Separador de Agua Clara - Continente.

Fotografía #6 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador de Agua Clara – Continente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #7 Vista panorámica del punto Separador de Agua Clara - Mantenimiento.



Fotografía #8 Colecta de muestra del punto Separador de Agua Clara - Mantenimiento.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #7 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador de Agua Clara – Mantenimiento.

F.4 Gráficos.

No aplica.

F.5 Cadenas de custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

F.6 Otros

No aplica.

Pasados 8 días hábiles desde el envío de este informe, si no se emite ningún comentario por parte del cliente, se entenderá que el mismo fue recibido conforme, y el servicio se considerará finalizado.

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

AGUA CLARA

SEPARADOR

SEPTIEMBRE

2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES SEPARADOR DE AGUA Y ACEITE AGUA CLARA.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Revisó:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0246
SEPTIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 5
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras Separador Continente. 8
6. Anexos. 10
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 10
6.2. Registros fotográficos. 13
6.3. Gráficos 13
6.4. Cadenas de Custodia 13

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 6 de noviembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0246

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Agua Clara.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**18 de septiembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**18 de septiembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**18 de septiembre de 2025 al 1 de noviembre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de Agua Clara (Separadores).

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de Separadores Agua clara.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre cinco (5) muestras de agua residual.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	Separador Continente	Simple	18/09/2025; 11:18	PAN-25-0246-006
Agua Residual	Separador Continente	Simple	18/09/2025; 12:20	PAN-25-0246-007
Agua Residual	Separador Continente	Simple	18/09/2025; 13:12	PAN-25-0246-008
Agua Residual	Separador Continente	Simple	18/09/2025; 14:15	PAN-25-0246-009
Agua Residual	Separador Continente	Compuesta	18/09/2025; 11:18 – 14:18	PAN-25-0246-010

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Estefania Ayala y Lourdes Jimenez.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
Separador Continente	619429	1025832

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
3. E Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
7. Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015 B	Cromatógrafo	0,05
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	ICP	0,0262
13. Níquel (mg/L)	EPA 200.7	ICP	0,0015
14. Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	IC	0,0005
15. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Estefanía Ayala	Licenciada en Química	No. 0709
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras Separador Continente.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0246-006 18/09/2025 11:18	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0246-007 18/09/2025 12:20	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	712	507-983	Conforme	528	366-723	Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	148	85-251	Conforme	200	30-710	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	6,21	1,07	Conforme	6,24	1,08	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	2,5	0,21	Conforme	2,85	0,03	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	8,60	0,05	No Conforme	8,00	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	30,2	0,2	N/A	31,2	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0246-008 18/09/2025 13:12	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0246-009 18/09/2025 14:15	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	4,2	3,2	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	865	633-1149	Conforme	638	455-872	Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	211	126-326	Conforme	185	110-292	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	6,42	1,11	Conforme	7,02	1,21	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	2,71	0,08	Conforme	2,67	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,94	0,05	Conforme	7,87	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	N/A	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	31,0	0,2	N/A	30,3	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

[redacted]

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0246-010 18/09/2025 11:18 – 14:18	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta		DQO (mg/L)	SM 5220-D	6,8	1,5	Conforme	**100**
		Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	**10**
		Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	<0,5	0,6	Conforme	**15**
		Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	2,0	1,8	Conforme	**35**
		Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	0,0302	0,0095	Conforme	**5**
		Níquel (mg/L)	EPA 200.7	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	**	Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	<0,00050	NA	Conforme	**0,05**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Colecta de muestra en el punto Separador Continente.	**Fotografía #2 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador Continente.**

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

SEPARADOR AGUA CLARA NOVIEMBRE 2025

INFORME DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES SEPARADOR DE AGUA Y ACEITE AGUA CLARA.

CANAL DE PANAMÁ
Contrato: No. SCO 544500HI

PREPARADO POR:
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMÁ, S.A.

Elaboración y aprobación:

Revisado:	*Aprobó:*	*Aprobó:*
Lic. Rita Peralta *Analista de Laboratorio* ***Licenciada en Química*** *Idoneidad No.: 0933*	**Lic. Andrés Jean François**[1] *Supervisor de Laboratorios* ***Licenciado en Tecnología Química Industrial*** *Idoneidad No.: 0676*	**Lic. Elaine Pineda**[2] *Supervisor Laboratorio Ambiental* ***Licenciada en Biología con Orientación en Microbiología*** *Registro de Idoneidad No.: 195*

INFORME No.: PAN-25-0329
NOVIEMBRE 2025

[1] Aprueba ensayos químicos.
[2] Aprueba ensayos bilógicos y/o microbiológicos.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Contenido

1. INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS 4
2.1. Objetivo general 4
2.2. Objetivos específicos 4
3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO. 5
3.1. Descripción e identificación de muestras. 5
Tabla #1 Descripción e identificación de muestras. 5
3.2. Descripción del proceso de muestreo. 5
3.2.1. Mapas 5
3.2.2. Ubicación geográfica 5
Tabla #2 Coordenadas Geográficas 5
3.3. Descripción general de los análisis. 6
3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos. 6
Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos 6
3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras. 6
Tabla #4 Idoneidades del personal 6
4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD 7
5. Resultados Obtenidos 8
Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras Separador Isla. 8
Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras Separador Continente. 9
6. Anexos. 11
6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas 11
6.2. Registros fotográficos. 14
6.3. Gráficos 15
6.4. Cadenas de Custodia 15

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1
Tel: + 507 314-1665
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-003

Fecha de Emisión:
Panamá, 30 de diciembre de 2025

Certificate

LABORATORIO AMBIENTAL
BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA S.A.
REPORTE DE ANÁLISIS

INFORME DE ENSAYO N°PAN-25-0329

CANAL DE PANAMÁ MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES	
Responsable del Proyecto:	**Ing. Maximiliano Espinosa.**
Dirección de la Empresa:	**Corozal Oeste, Edificio 679.**
Dirección del Proyecto:	**Esclusas de Agua Clara.**
Teléfono:	**+(507) 276-2829.**
Fecha(s) / periodo(s) de muestreo(s):	**24 de noviembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de recepción de muestra(s):	**24 de noviembre de 2025.**
Fecha(s) / periodo(s) de análisis de la muestra(s):	**24 de noviembre de 2025 al 30 de diciembre de 2025.**

1. INTRODUCCIÓN.

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras colectadas en la Planta de tratamiento en las áreas operativas de Agua Clara (Separadores).

Los parámetros medidos en cada punto se han determinado de acuerdo con la actividad realizada, según el listado de parámetros contaminantes que dicta **Reglamento Técnico DGNTI/COPANIT 35-2019.**

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general

- Monitorear la calidad de las aguas residuales de los efluentes del sistema de tratamiento de aguas de Separadores Agua clara.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el análisis de los resultados de las pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las aguas residuales que han sido generadas durante el mes.
- Verificar el cumplimiento de los resultados de cada parámetro con el reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

3. DESCRIPCIÓN EL TRABAJO.

3.1. Descripción e identificación de muestras.

Se realizó la determinación de parámetros químicos, físicos y/o microbiológicos sobre diez (10) muestras de agua residual.

Tabla #1 Descripción e identificación de muestras.

Tipos de muestras	Identificación del Sitio del Cliente	Tipo de Muestra	Fecha / hora de colecta	Código de muestra
Agua Residual	Separador Isla	Simple	24/11/2025; 10:17	PAN-25-0329-001
Agua Residual	Separador Isla	Simple	24/11/2025; 11:26	PAN-25-0329-002
Agua Residual	Separador Isla	Simple	24/11/2025; 12:50	PAN-25-0329-003
Agua Residual	Separador Isla	Simple	24/11/2025; 13:44	PAN-25-0329-004
Agua Residual	Separador Isla	Compuesta	24/11/2025; 10:17 - 13:44	PAN-25-0329-005
Agua Residual	Separador Continente	Simple	24/11/2025; 11:06	PAN-25-0329-011
Agua Residual	Separador Continente	Simple	24/11/2025; 12:26	PAN-25-0329-012
Agua Residual	Separador Continente	Simple	24/11/2025; 13:26	PAN-25-0329-013
Agua Residual	Separador Continente	Simple	24/11/2025; 14:03	PAN-25-0329-014
Agua Residual	Separador Continente	Compuesta	24/11/2025; 11:06 – 14:03	PAN-25-0329-015

3.2. Descripción del proceso de muestreo.

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento **PAN_SOP_LAB_ENV_008, acorde a SM-1060/SM-9060** por el siguiente personal de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.: **Lic**. **Lourdes Jiménez y Edgar Delgado.**

Las muestras de aguas que constituyen este reporte han sido recolectadas como muestras simples y compuestas; las muestras compuestas fueron conformadas a partir de cuatro alícuotas tomadas en un intervalo de una hora cada una.

3.2.1. Mapas

No aplica

3.2.2. Ubicación geográfica

Tabla #2 Coordenadas Geográficas

Sitio	Este	Norte
Separador Isla	619222	1025802
Separador Continente	619429	1025832

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

3.3. Descripción general de los análisis.

Los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos/organolépticos descritos en este reporte se llevaron a cabo de acuerdo a metodologías estandarizadas, normalizadas y/o validadas por Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos, en la sección de anexos se ha adjuntado la acreditación del laboratorio.

3.4. Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos.

Tabla #3 Parámetros analizados, metodologías, límites de detección y/o equipos

Parámetros	Metodología Utilizada	Equipo utilizado	Límite de Detección
1. Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	Balanza Analítica	2,0
2. Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
3. E Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	Incubadora	1,0
4. DBO_5 (mg/L)	SM-5210-B	Incubadora / Medidor de oxígeno disuelto YSI	2,0
5. DQO (mg/L)	SM-5220-D	Espectrofotómetro Prove 600	4,0
6. Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	Espectrofotómetro Prove 600	0,06
7. Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015 B	Cromatógrafo	0,05
8. Nitrógeno Total (mg/L)	DIN-EN-ISO 11905-1 H36/ISO 7890/1	Espectrofotómetro Prove 600	0,5
9. pH (Unidad de pH)	SM-4500-H^+-B	Equipo Multiparámetros	0,01
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	SM-2540-D	Balanza Analítica	1,0
11. Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	Espectrofotómetro Prove 600	0,05
12. Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	ICP	0,0262
13. Níquel (mg/L)	EPA 200.7	ICP	0,0015
14. Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	IC	0,0005
15. Temperatura (°C)	SM-2550-B	Equipo Multiparámetros	0,1

3.5. Personal encargado de los análisis de las muestras.

Tabla #4 Idoneidades del personal

Nombre	Título	Idoneidad
Elaine Pineda	Licda. Biología microbiología parasitología	No. 195
Lorena Moreno	Licenciada en Química	No. 0616
Andrés Jean François	Licenciado en Química	No. 0676
Lourdes Jiménez	Licenciada en Química	No. 0900
Rita Peralta	Licenciada en Química	No. 0933
Cesar Figueroa	Licenciado en Química	No. 1201
Alexander Arosemena	Licenciado en Química	No.335

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

4. DECLARACIÓN DE CONTROL DE LA CALIDAD

En todas las operaciones de **Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A**., el personal de campo/analistas se asegura que su trabajo cumpla con el aseguramiento que exige un Sistema de Calidad. Mediante el control de las calibraciones, mantenimientos de sus equipos y el uso de las normas vigentes, garantizando que los resultados son confiables y cumplen con los requisitos establecidos.

Bureau Veritas ha documentado en “Laboratory Quality Declaration” **CTD_QMS_Manual_Appx3_I01,** lo siguiente: Los objetivos generales del laboratorio se describen en el Manual del sistema de gestión de la calidad (QMS) y se evalúan anualmente durante el proceso de Revisión de la dirección. Las Instrucciones de Trabajo y los Procedimientos Operativos Estándar están documentados en nuestro Manual QMS.

Los resultados de ensayos, según aplique, son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia y/o Materiales de Referencia Certificados** (**MRC**), trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)** o similares. Como una de las medidas de control en la toma de decisiones, **el Laboratorio Ambiental de Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.,** utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si el porcentaje de recuperación está entre **90% y 110% o algún otro rango especificado por el laboratorio**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

5. Resultados Obtenidos

Tabla #5 Resultado obtenido para las muestras Separador Isla.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0329-001 24/11/2025 10:17	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0329-002 24/11/2025 11:26	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	14210	10130-19680	No Conforme	12670	9530-16800	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	<100	0-370	Conforme	<100	0-370	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	4,37	0,75	Conforme	3,58	0,62	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	0,10	0,03	Conforme	0,14	0,03	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,64	0,05	Conforme	7,37	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	0,12	0,09	Conforme	0,07	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,5	0,2	N/A	28,6	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0329-003 24/11/2025 12:50	±U	Declaración de conformidad	Agua Residual PAN-25-0329-004 24/11/2025 13:44	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	2,0	1,7	Conforme	2,1	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	9590	7020-12760	No Conforme	10920	7570-15260	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	100	0-370	Conforme	<100	0-370	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	3,34	0,58	Conforme	3,50	0,61	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	0,14	0,03	Conforme	0,15	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,51	0,05	Conforme	7,30	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,7	0,2	N/A	28,7	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0329-005 24/11/2025 10:17 – 13:44	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta		DQO (mg/L)	SM 5220-D	9,1	1,5	Conforme	**100**
		Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	**10**
		Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	0,8	0,6	Conforme	**15**
		Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	4,0	2,15	Conforme	**35**
		Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	<0,0025	0,0008	Conforme	**5**
		Níquel (mg/L)	EPA 200.7	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	**	Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	<0,00050	N/A	Conforme	**0,05**

Tabla #6 Resultado obtenido para las muestras Separador Continente.

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0329-011 24/11/2025 11:06	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0329-012 24/11/2025 12:26	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	1480	850-2510	No Conforme	1200	600-2030	No Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	200	30-710	Conforme	<100	0-370	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	<2,0	0,35	Conforme	<2,0	0,35	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,67	0,05	Conforme	7,64	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,6	0,2	N/A	28,5	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

[redacted]

Muestra (s)	Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0329-013 24/11/2025 13:26	±U	Declaración de conformidad	PAN-25-0329-014 24/11/2025 14:03	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Simples	Aceites y Grasas (mg/L)	SM-5520-B	<2,0	1,7	Conforme	<2,0	1,7	Conforme	**20**
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	SM-9223-B	840	370-1530	Conforme	630	290-1370	Conforme	**1000**
	E.Coli (NMP/100mL)	SM-9223-B	<100	0-370	Conforme	<100	0-370	Conforme	**250**
	DBO5 (mg/L)	SM-5210-B	<2,0	0,35	Conforme	<2,0	0,35	Conforme	**50**
	Hidrocarburos Totales (mg/L)	EPA 8015-B	<0,05	0,02	Conforme	<0,05	0,02	Conforme	**5**
	Potencial de Hidrógeno (pH)	SM 4500-H+-B	7,65	0,05	Conforme	7,62	0,05	Conforme	**5,5 - 8,5**
	Surfactantes (mg/L)	SM 5540-C	<0,05	0,09	Conforme	<0,05	0,09	Conforme	**5**
	Temperatura ºC	SM 2550-B	28,6	0,2	N/A	28,5	0,2	N/A	**±3°C de la T, N**

Muestra (s)		Parámetros	Método	Agua Residual PAN-25-0329-015 24/11/2025 11:06 – 14:03	±U	Declaración de conformidad	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
Compuesta		DQO (mg/L)	SM 5220-D	<4,0	1,5	Conforme	**100**
		Fósforo Total (mg/L)	SM-4500-P-D	<0,06	0,05	Conforme	**10**
		Nitrógeno Total (mg/L)	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1	1,0	0,6	Conforme	**15**
		Sólidos suspendidos totales (mg/L)	SM 2540-D	5,0	2,24	Conforme	**35**
		Aluminio (mg/L)	EPA 200.7	<0,0025	0,0008	Conforme	**5**
		Níquel (mg/L)	EPA 200.7	<0,0015	0,0005	Conforme	**0,2**
	**	Cromo Hexavalente (mg/L)	EPA 7199 m	<0,00050	N/A	Conforme	**0,05**

Notas, observaciones y abreviaturas: 1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en: http://www.cna.gob.pa/acreditaciones/12/laboratorios-de-ensayos. También anexos a este informe. **2.** Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%. **3.** NR: No Regulado. N/A: No aplica. **4.** Los parámetros que están señalados con dos (2) asteriscos (**) fueron subcontratados con el laboratorio Bureau Veritas Canadá.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6. Anexos.

6.1. Alcance de acreditación Bureau Veritas

Alcance de Acreditación
LE-003

BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.

Dirección: Provincia Panamá, Distrito de Panamá, Corregimiento de Ancón, Urbanización Zona Franca Albrook, Calle Avenida de la Amistad, Edificio N° N°1, Apartamento/ Local 1, y en la Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cativá, Terminal de Combustible Bahía las Minas, Principal, 1.
Teléfono: Panamá (507) 314-1665, Colón (507) 444-0817
Correo electrónico: Lizbeth.JAENLOBO@bureauveritas.com
joseangel.turcios@bureauveritas.com

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2017, como Laboratorios de Ensayos, mediante Resolución N.°1 de 13 de enero de 2023, y certificado de acreditación, con código de acreditación LE-003.

Métodos de ensayos acreditados - Panamá

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Residuales Potables, Superficiales	Determinación de cianuro en agua	EPA 335.2
2	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de fluoruro	SM 4500 - F - E
3	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación por cromatografía iónica.	SM 4110 B
4	Suelos	Determinación de pH en suelo por potenciometría	Davis y Freitas 1970
5	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Hidrocarburos totales en agua	EPA 8015B G CFID
6	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Recolección y preservación de muestras	SM 1060
7	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Concentración de potencial de hidrógeno	SM 4500 H B
8	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Fosforo total	SM 4500 P D
9	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Acidez	SM 2310 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
10	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Temperatura	SM 2550 B
11	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de turbiedad	SM 2130 B
12	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DQO	SM 5220 D
13	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de cloruros	SM 4500 CL B
14	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de conductividad	SM 2510 B
15	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de poder espumante	ASTM D 1173
16	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de DBO5	SM 5210 B
17	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitratos por screening	SM 4500 NO3 B
18	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos sedimentables	SM 2540 F
19	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sólidos suspendidos totales	SM 2540 D
20	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de aceites y grasas	SM 5520 B
21	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno amoniacal	SM 4500 N NH3
22	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de nitrógeno total	DIN EN ISO 11905-1 H 36 / ISO 7890/1
23	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de alcalinidad total	SM 2320 B
24	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de dureza	SM 2340 C
25	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación del surfactante	SM 5540 C
26	Aguas Naturales, Potables, Residuales	Determinación de sulfatos	SM 4500 SO4 E
27	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Recolección de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 A
28	Aguas Residual, Potables, Naturales, Residuales tratadas	Preservación y Almacenamiento de muestras para análisis microbiológicos	SM 9060 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

N.°	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
29	Aguas Potables, Residuales, Naturales, Residuales Tratadas	Determinación de Coliformes totales / Escherichia coli	SM 9223 B
30	Aguas Potables Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación de Coliformes Fecales	Sustrato definido Colilert 18 Quanti-Tray
31	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Enterococos	SM 9230 D
32	Aguas Residuales, Residuales tratadas, Naturales.	Determinación Heterótrofos	SM 9215 E
33	Aguas Residuales, potables, superficiales	Determinación de Potencial de Oxido-Reducción (ORP).	SM 2580 B
34	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Carbono Orgánico total por Persulfato-Ultravioleta.	SM 5310 C
35	Suelos naturales, industriales, contaminados,	Determinación de Hidrocarburos en suelos. EPA 3540-C (extracción)/8015-B (lectura).	EPA 3540-C (extracción) 8015-B (lectura).
36	Aguas residuales, potables, superficiales, naturales, suelos, sedimentos, sólidos y BIOS olidos	Determinación de metales Elementos traza en agua, sólidos y bio sólidos por espectroscopia de emisión de plasma.	EPA 200.7
37	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de nitrito en agua	SM 4500 NO2 B
38	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de sulfuro	SM 4500 S D
39	Aguas Residuales, Potables, Superficiales	Determinación de Cloro Residual Libre	SM 4500 Cl G
40	Aguas naturales, potables y residuales	Determinación de sólidos disueltos totales	SM 2540 C
41	Aguas Naturales, potables y residuales	Color Verdadero	SM 2120 F

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Método de Ensayo
1	Aguas Naturales, Residuales y Potables	Sólidos totales	SM 2540 B

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

6.2. Registros fotográficos.

Fotografía #1 Vista del punto Separador isla.

Fotografía #2 Colecta de muestra en el punto Separador isla.

Fotografía #3 Lectura de parámetros en el punto Separador isla.

Fotografía #4 Vista del punto Separador Continente.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Fotografía #5 Colecta de muestra en el punto Separador continente.

Fotografía #6 Lectura de parámetros de campo en el punto Separador Continente.

6.3. Gráficos

No aplica.

6.4. Cadenas de Custodia

Ver adjunto detallado a continuación.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service

---FIN DEL INFORME---

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

ANEXO 28 AVANCES DEL PROYECTO PILOTO ESCOBAL

Avances del Proyecto piloto Escobal para Desalinización

De los avances relevantes en el proyecto de la Planta Desalinizadora de Escobal

En el periodo de Julio a diciembre de 2025 podemos informar.

La instalación de la nueva línea de aducción de agua Cruda para la planta desalinizadora

imagen 1: Planta Desalinizadora de Escobal

Los trabajos de instalación de la nueva línea de 6” HDPE, se iniciaron el 15 de septiembre de 2025

imagen 2: Trabajos de Instalación de tubería HDPE

Después de realizar purga de la tubería y pruebas en el sistema, la nueva línea de 6” HDPE entró en servicio el 1 de noviembre de 2025

imagen 3: Purga de la nueva línea de 6" HDPE

Para poner en servicio la nueva tubería de 6” HDPE, Se coordinó con el operador de la Planta Desalinizadora, Para ajustar el caudal de entrada a la planta desalinizadora a 68m3/h, también se aumentó la frecuencia del variador a 54.5Hz. Gracias a estas mejoras en el sistema, la producción de agua potable se incrementó de 47 a 52 m3/h y el caudal de rechazo quedó en 18m3/h.

Lo que se traduce en mas agua en cantidad y calidad para el consumo de la comunidad de Escobal.

imagen 4: Panel de control HMI de la Planta Desalinizadora de Escobal

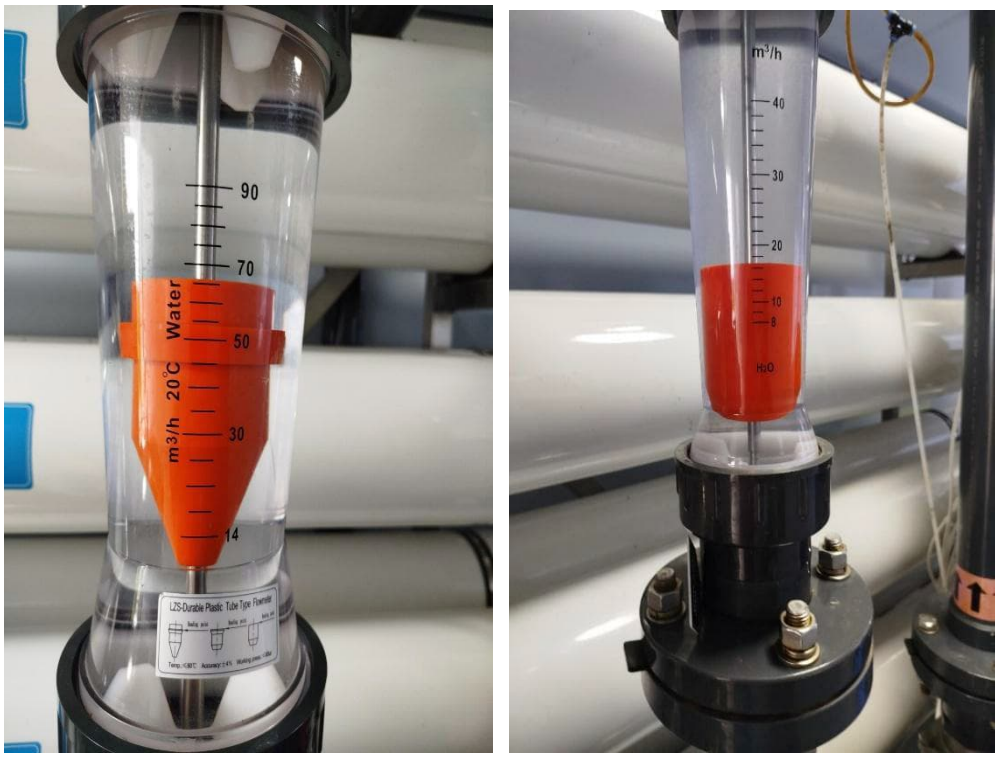


imagen 5: medidores de caudal para agua potable y de rechazo

ERM HAS OVER 160 OFFICES ACROSS THE FOLLOWING COUNTRIES AND TERRITORIES WORLDWIDE

Argentina
Australia
Belgium
Brazil
Canada
China
Colombia
France
Germany
Ghana
Guyana
Hong Kong
India
Indonesia
Ireland
Italy
Japan
Kazakhstan
KenyaMalaysia
Mexico
Mozambique
The Netherlands
New Zealand
Panama
Peru
Poland
Portugal
Puerto Rico
Romania
Senegal
Singapore
South Africa
South Korea
Spain
Switzerland
Taiwan
Tanzania
Thailand
UAE
UK
US
Vietnam

ERM Panamá
Av. Ricardo J. Alfaro
Edificio Century Tower
Piso 20, Oficina 2008
República de Panamá
ww.erm.com