



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 Quinto Informe Semestral
Periodo: julio a diciembre 2023

PREPARADO PARA



CANAL DE PANAMÁ

Autoridad del Canal de Panamá

FECHA

Marzo 2024

REFERENCIA

0722635



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 Quinto Informe Semestral

Periodo: julio a diciembre 2023

0722635

Alejandro De Jesús

Socio a Cargo

Jimena Haza

Director de Proyecto/Especialista Ambiental

María Amelia Landau

Especialista en Aspectos Socioeconómicos

Ángel Martínez

Especialista en Calidad de Agua

Michael Valdés Rodríguez

Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional

CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	1
1.1	PRINCIPALES HALLAZGOS PARA EL PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DEL 2023	1
2.	IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR	4
3.	INTRODUCCIÓN	5
3.1	OBJETIVO DEL INFORME	5
3.2	ALCANCE	5
3.3	ASPECTOS METODOLÓGICOS	10
4.	ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO	10
4.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
4.1.1	SISTEMA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX	12
4.1.2	ÁREAS OPERATIVAS	13
4.2	ORGANIGRAMA DEL CANAL DE PANAMÁ	14
4.3	ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS	16
4.3.1	AVANCE EN LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS	17
4.3.2	TRÁNSITOS NEOPANAMAX	17
4.3.3	AVANCE EN LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	20
4.4	EQUIPOS UTILIZADOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS	25
4.5	OPORTUNIDADES DE MEJORA IDENTIFICADAS DURANTE EL PERIODO	27
4.6	USO DE AGUA	27
4.6.1	ESTADÍSTICAS DE OPERACIONES	27
5.	PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	28
5.1	CRONOGRAMA DE CUMPLIMIENTO DEL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN A LA FECHA DE PRESENTACIÓN DEL INFORME	28
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	33
6.3	PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES	35
6.4	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	38
6.4.1	MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS	39
6.4.2	MEDIDAS DE CONTROL DE LA EROSIÓN DE LOS SUELOS Y LA SEDIMENTACIÓN	39
6.4.3	MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELO	39
6.5	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	40
6.5.1	MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR FLUCTUACIONES DEL NIVEL DEL EMBALSE GATÚN	40

6.5.2	MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR LA OPERACIÓN DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS	41
6.5.3	MEDIDA DE CONTROL DEL RÉGIMEN DE FLUJO DE AGUA	41
6.6	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	42
6.7	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	43
6.8	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES	45
6.9	PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	45
6.10	PLAN DE CONTINGENCIAS	46
6.11	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	47
6.11.1	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL	47
6.11.2	MONITOREO DE DESLIZAMIENTOS	52
6.11.3	MONITOREO DE CLORUROS Y PARÁMETROS RELACIONADOS AL EMBALSE GATÚN	52
6.11.4	MONITOREO DE LAS DESCARGAS DE LAS AGUAS RESIDUALES	52
6.12	REQUISITOS DE LA RESOLUCIÓN DIEORA IA-632-2007	53
6.12.1	PLAN DE REFORESTACIÓN	53
6.13	MATRIZ RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL PMA	55
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
8.	LISTADO DE ANEXOS	78

ANEXO 1	LISTA DE INFORMACIÓN REVISADA POR ERM
ANEXO 2	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS INSTALACIONES VISITADAS POR EL PERSONAL DE ERM EL 20 Y 21 DE MARZO DE 2024
ANEXO 3	NIVELES DEL EMBALSE GATÚN
ANEXO 4	ORGANIGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEXO 5	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
ANEXO 6	ISO-14001-2015. CERTIFICADO POR LLOYD'S REGISTER
ANEXO 7	EVIDENCIA DE ENTREGA DE DÉCIMO CUARTO INFORME AL MIAMBIENTE
ANEXO 8	INFORME DEL EJERCICIO DE EVACUACIÓN DE LA ESCLUSA DE AGUA CLARA
ANEXO 9	EVIDENCIAS ECOCANAL 2023
ANEXO 10	MEDICIONES DE RUIDO 2023
ANEXO 11	EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE ACTIVIDADES DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL. PERIODO JULIO – DICIEMBRE 2023
ANEXO 12	INSPECCIONES REALIZADAS OPEA-A
ANEXO 13	CURSO DE "BIOMECÁNICA DE LA ESPALDA"
ANEXO 14	ESTATUS PROGRAMA DE CONTROL DE DERRUMBES Y REPRESAS BORINQUEN
ANEXO 15	INFORME AMBIENTAL JULIO A DICIEMBRE 2023 (AGUA CLARA)
ANEXO 16	SEGUIMIENTO DE TRABAJOS ÁREAS VERDES – CONTROL EROSIÓN COCOLÍ
ANEXO 17	INFORME DE CALIDAD DE AGUA EMBALSE GATÚN

ANEXO 18	MANEJO DE FAUNA
ANEXO 19	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS AGUA CLARA
ANEXO 20	MANEJO DE RESIDUOS COCOLÍ
ANEXO 21	ECO-TIPS (AHORRO DE AGUA Y MANEJO DE RESIDUOS)
ANEXO 22	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE
ANEXO 23	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA Y ACCIONES REALIZADAS EN PTARS
ANEXO 24	RESOLUCIÓN PLANES DE REFORESTACIÓN

LISTA DE TABLAS

TABLA 2.1	INFORMACIÓN DEL PROMOTOR	4
TABLA 3.1	LISTA DE ESPECIALISTAS DE ERM	6
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	9
TABLA 4.1	TRÁNSITOS DIARIOS EN LA ESCLUSAS	12
TABLA 4.2	SISTEMAS DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ	13
TABLA 4.3	CANTIDAD DE ESCLUSAJES ENTRE JULIO Y DICIEMBRE DEL 2023	19
TABLA 4.4	DISPONIBILIDAD DE EQUIPO CRÍTICO ATRIBUIBLE A MANTENIMIENTO	20
TABLA 4.5	ORDEN DE TRABAJO POR ACTIVO PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DEL 2023	22
TABLA 4.6	PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS.	23
TABLA 4.7	EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS	25
TABLA 6.1	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LOS PRINCIPIOS DE ECUADOR (EP4)	29
TABLA 6.2	CURSOS DEL PLAN DE GESTIÓN DE CRISIS	35
TABLA 6.3	BITACORA DE MANTENIMIENTO A REMOLCADORES	36
TABLA 6.4	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS EN EL PERIODO ENTRE JULIO Y DICIEMBRE DEL 2023 EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA	41
TABLA 6.5	RELACIÓN DE ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS (MUERTOS) EN LA ESCLUSA DE COCOLÍ Y AGUA CLARA.	43
TABLA 6.6	VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE AGUA CLARA EN EL 2023.	44
TABLA 6.7	INVENTARIO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS ESCLUSAS COCOLÍ SSB 2023	44
TABLA 6.8	RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CALIDAD DEL AIRE.	49
TABLA 6.9	PROYECTOS DE REFORESTACIÓN DEL PROYECTO	54
TABLA 6.10	MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL PMA	55

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1	NIVELES DE OPERACIÓN Y USO DE AGUA EXTRAÍDA DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS	11
FIGURA 4.2	RUTA DE TRÁNSITO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS	12
FIGURA 4.3	EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE	14
FIGURA 4.4	HIDRODINÁMICA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX	14
FIGURA 4.5	ORGANIGRAMA DE LA SECCIÓN DE ESCLUSAS DEL PACÍFICO (OPEP).	15
FIGURA 4.6	ORGANIGRAMA DE LA SECCIÓN DE ESCLUSAS DEL ATLÁNTICO (OPEA)	16
FIGURA 4.7	TRÁNSITO DE BUQUES POR LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX	18
FIGURA 4.8	ESQUEMA DE SISTEMA DE MONITOREO REMOTO DE REMOLCADORES PROPUESTO.	24
FIGURA 4.9	ESQUEMA Y DIMENSIONES DE LAS COMPUERTAS RODANTES DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ	26
FIGURA 6.3	EQUIPO DE MONITOREO DE GASES DE ESCAPE EN PRUEBAS BIOCMBUSTIBLE.	37
FIGURA 6.4	CURVA GUÍA, NIVEL OBSERVADO Y SALINIDAD DEL EMBALSE GATÚN	41

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Acrónimo	Descripción
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
ANAM	Autoridad Nacional de Ambiente (actualmente MiAMBIENTE)
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
CH	Vicepresidencia de Capital Humano
EDC	Control de la Distribución Eléctrica (<i>Electric Distribution Control</i>)
ERM	Environmental Resources Management Panamá, S.A.; ERM Panamá, S.A.
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
FFS	Sistema contra incendios
ha	hectárea
HIP	División de Políticas y Protección Ambiental del Canal de Panamá
HIPA	Sección de Políticas y Evaluación Ambiental
HIPC	Sección de Manejo de Cuenca
HMIS	Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (<i>Hazardous Materials Identification System</i>).
IFC	Corporación Financiera Internacional (<i>International Finance Corporation</i>)

Acrónimo	Descripción
IN	Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería
LMCS	Sistema de Control de Maquinaria de Esclusas (<i>Lock Machinery Control System</i>)
MiAMBIENTE	Ministerio de Ambiente
Mgal	Millones de galones
MSDS	Ficha de Datos de Seguridad del Material (<i>Material Safety Data Sheet</i>)
OP	Vicepresidencia de Operaciones
OPEA-AM	Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Atlántico
OPEP-CM	Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Pacífico
PCS	Sistema de Control de Procesos (<i>Process Control System</i>)
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
TLV	Valor Límite Umbral
WBG	Banco Mundial (<i>World Bank Group</i>)

1. RESUMEN EJECUTIVO

ERM Panamá, S.A. (ERM) realizó el **Décimo Quinto 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 (EIA) del Tercer Juego de Esclusas Resolución DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007 y en su 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 del 2023.

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 20 y 21 de marzo de 2024 a las instalaciones de la Esclusa de Cocolí y la Esclusa de Agua Clara; y
- Entrevistas presenciales y reuniones virtuales con representantes del Canal de Panamá, realizadas entre el 20 y 22 de marzo de 2024.

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 del 2023. 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, y actividades socioeconómicas y socioculturales que la ACP lleva a cabo como parte de sus actividades. 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 DEL 2023

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 cumple en general con los requisitos del PMA.

ERM ha podido verificar que el Canal de Panamá implementó las medidas de prevención y/o control durante el período de julio a diciembre del 2023 durante la fase operativa. Estas medidas 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. Asimismo, ERM observó las condiciones de higiene y seguridad en las instalaciones operativas de las esclusas de Agua Clara y Cocolí.

Además, ERM pudo comprobar que el Canal de Panamá continua con el Plan de Contingencia actualizado y cuenta con instalaciones para la atención y prevención de derrames y protocolos de emergencia temprana. Adicionalmente, se corroboró que ACP continúa utilizando el software desarrollado por la Agencia de Administración Atmosférica y Oceánica de los Estados Unidos (NOAA por sus siglas en inglés), que les permite proyectar la dirección e impacto de la mancha en caso de presentar un derrame de hidrocarburo dadas las condiciones de viento y marea. Es importante mencionar que la ACP realizó el "Ejercicio a gran escala EcoCanal 2023", el cual consistió en responder a un derrame de hidrocarburo y un incidente de materiales peligrosos dentro de las aguas del Canal de Panamá.

Adicional a esto, ACP evidenció que en el periodo que se reporta se ejecutó el ejercicio del simulacro en cumplimiento de las instrucciones de Alerta y Protección (ALEP) con el objetivo de medir la capacidad del personal de ACP y contratistas para llevar a cabo las instrucciones a causa de un incidente con escenarios como: escape o dispersión de gases tóxicos o inflamables, fuego masivo y subsecuente peligro de explosión; o cualquier incidente que pueda desencadenar en las emergencias.

En el tema de prevención y control de la erosión, derrumbes y mantenimiento de propiedades, 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 y de aire. De acuerdo con las evidencias proporcionadas para este periodo a ERM, se encontró que las emisiones de aire cumplieron con la normativa ambiental nacional y la correspondiente del Canal de Panamá.

Como parte de estos programas de monitoreo ambiental, el Canal de Panamá continuó implementando durante el periodo de julio a diciembre del 2023 programas de monitoreo de calidad del agua del embalse Gatún y sus afluentes, así como la optimización y mantenimiento de la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Para las PTARs, el Canal de Panamá continuó trabajando en la mejoría de la eficiencia del tratamiento de efluentes con respecto a lo observado en el periodo anterior; sin embargo, para este periodo de evaluación algunos parámetros (cloro residual, coliformes totales DQO y solidos suspendidos totales) fueron reportados por encima de los límites máximos permisibles de la normativa nacional con un porcentaje de cumplimiento menor al 90%. Similarmente, para los separadores de agua y aceite, los coliformes totales y el pH presentaron un nivel de cumplimiento menor al 90%.

Con respecto a los aspectos socioeconómicos y culturales, durante el periodo ACP ha mantenido los procesos de comunicación, consulta y participación, en particular de los Consejos Consultivos, Comités y Guardianes de la Cuenca. No se presentaron quejas asociadas a las operaciones del Proyecto. Se ha avanzado en los programas de gestión del territorio (con manejo de 19 proyectos de Agricultura Familiar Sostenible y avances en proyectos de agricultura comercial) y el programa de educación ambiental y desarrollo comunitario. Además, se recibieron 98 solicitudes para práctica profesional, con una participación efectiva de 70 jóvenes universitarios, de educación media y técnica superior.

Respecto a las actividades de reforestación, todos los proyectos han sido concluidos y sus respectivas resoluciones se han presentado en los informes doce y trece, por lo que esta medida se puede considerar cerrada.

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 de 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Ángel Tribaldos Gerente (interino) Sección de Políticas y Evaluación Ambiental División de Políticas y Protección Ambiental Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico • Tomás A. Edghill P. Representante del Oficial de Contrataciones (ROC) Especialista en Protección Ambiental Sección de Políticas y Evaluación Ambiental División de Políticas y Protección Ambiental Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Teléfono:	276-2830 / 276-2055 / 6550-6044
Correo Electrónico:	ATribaldos@pancanal.com TEdghill@pancanal.com

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

3. INTRODUCCIÓN

ERM Panamá, S.A. (ERM) fue asignado como Consultor Ambiental y Social Independiente por medio del contrato No. SCO-521353HIP 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 (EIA) 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 del 2023.

En el informe que se muestra a continuación son expuestos 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 del 2023. Se verificó el cumplimiento de las medidas de mitigación y programas establecidos para el Proyecto en 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 de julio a diciembre del 2023. 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 nacionales para el Principio 3.

3.2 ALCANCE

La verificación del cumplimiento incluye todas las instalaciones operativas de la Esclusa de Cocolí, la Esclusa 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 20 al 22 de marzo de 2024.

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.

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

2. Revisión de los documentos digitales de comunicación entre el Canal de Panamá con la comunidad;
3. Verificación de las evidencias de ejecución de los planes de monitoreo, vigilancia ambiental y social;
4. Entrevistas presenciales y virtuales con representantes del Canal de Panamá y el personal de las esclusas entre el 20 al 22 de marzo de 2024;
5. Seguimiento a hallazgos encontrados en informes anteriores para las Esclusas de Cocolí y de Agua Clara;
6. Revisión de la documentación complementaria suministrada por la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (HIPA) y la Sección de Manejo de Cuenca (HIPC) de la División de Políticas y Protección Ambiental del Canal de Panamá (HIP); la Vicepresidencia de Capital Humano (CH), la Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería (IN), y la Vicepresidencia de Operaciones (OP).

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
Ángel Martínez	Especialista en Calidad de Agua
Amelia Landau	Especialista Sociocultural

Nombre	Cargo
Michael Valdés Rodríguez	Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional
Danya Lezcano	Especialista ambiental y social de apoyo
Andrea Carrillo	Especialista ambiental de apoyo

Fuente: ERM. 2024.

En el Anexo 2 se presenta un registro fotográfico de las instalaciones visitadas por el personal de ERM durante el recorrido presencial realizado entre el 20 y 21 de marzo de 2024; 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 1: miércoles 20 al viernes 22 de marzo de 2024 - (Décimo Quinto informe – Periodo a reportar: julio a diciembre del 2023)		
Miércoles 20 de marzo - Cocolí	Jueves 21 de marzo – Agua Clara	Viernes 22 de marzo
<p>Presentación de los Avances del proyecto por ACP- Esclusa de Cocoli</p> <p>Lourdes Plicet LMplicet@pancanal.com (8:30 – 9:00 a.m.)</p>	<p>Traslado del equipo ERM hacia Colón.</p> <p><u>Punto de encuentro y partida hacia las esclusas de Agua Clara:</u> Edificio 560-Corozal Oeste (7:00 a.m.)</p>	<p>Preparación de resumen de resultados por parte de ERM</p>
<p>(9:00 a.m. - 11:30 a.m.) – Visita a instalaciones (Taller de Mantenimiento, Almacén General, PTAR/Separadores de agua-aceite)</p> <p>Edwin Muñoz EdMunoz@pancanal.com; Andrey Manuel AManuel@pancanal.com Tomás Edghill TEdghill@pancanal.com Franklin Bazán FABazan@pancanal.com Ricardo Urriola rwurriola@pancanal.com</p>	<p>Presentación de los Avances del proyecto por ACP - Agua Clara</p> <p>Gilberto Torres GTorres@pancanal.com Adrian Duarte agduarte@pancanal.com</p> <p>(8:30 - 9:00 a.m.)</p>	
	<p>(9:00 a.m. - 11:30 a.m.) – Visita a instalaciones (Taller de Mantenimiento, Almacén General,</p>	<p>Presentación de resultados preliminares - Reunión de cierre de Auditoria (Virtual TEAMS)</p>

Visita 1: miércoles 20 al viernes 22 de marzo de 2024 - (Décimo Quinto informe – Periodo a reportar: julio a diciembre del 2023)

	<p>PTAR/Separadores de agua-aceite)</p> <p>(2:00 – 3:00 p.m.) Equipo ERM- Personal ACP</p> <p>Gilberto Torres GTorres@pancanal.com</p> <p>Andrey Manuel AManuel@pancanal.com</p> <p>Adrian Duarte agduarte@pancanal.com</p> <p>Rafael Dominguez RDominguez@pancanal.com</p> <p>Tomás Edghill TEdghill@pancanal.com</p>	
Almuerzo (12:00 - 1:00 p.m.)	Almuerzo (12:00 - 1:00 p.m.)	Regreso del equipo consultor a su lugar de origen
<p>Entrevistas a través de Teleconferencia (TEAMS)</p> <p>Ingeniería Geotécnica: (1:00-1:30 p.m.)</p> <p>Yesenia Ardila YCerrud@pancanal.com</p> <p>Carlos Reyes CAReyes@pancanal.com</p> <p>Antonio Abrego AAbrego@pancanal.com</p> <p>Manejo de Fauna: (1:30-2.00 p.m.)</p> <p>Ruben Leguias rmleguias@pancanal.com</p> <p>Actividades Socioambientales/socioeconómicas: (2:00-2:30 p.m.)</p> <p>Raul Martinez RMartinez@pancanal.com</p>	<p>Entrevistas a través de Teleconferencia (TEAMS)</p> <p>Salud y Seguridad Ocupacional (Cocolí y Agua Clara): (1:00-1:30 p.m.)</p> <p>Katherine Samaniego KSamaniego@pancanal.com</p> <p>Rafael Dominguez RDominguez@pancanal.com</p> <p>Acciones de gestión ambiental: (1:30 - 2:15 p.m.)</p> <p>Angel Tribaldos ATribaldos@pancanal.com</p> <p>Luis Castañeda LCastaneda@pancanal.com</p> <p>María del Carmen Ramos MCRamos@pancanal.com</p>	

Visita 1: miércoles 20 al viernes 22 de marzo de 2024 - (Décimo Quinto informe – Periodo a reportar: julio a diciembre del 2023)

<p>Plan de Respuesta a Derrames: (2:30-3:00 p.m.)</p>	<p>Andy Pérez AndyPerez@pancanal.com</p>	
<p>Octavio D’Meza OEDMeza@pancanal.com</p>	<p>Tomás Edghill TEdghill@pancanal.com</p>	
<p>Aida Duran ADuran@pancanal.com</p>	<p>Calidad de Agua: (2:30 - 3:00 p.m.)</p>	
<p>Luis Paniza LRPaniza@pancanal.com</p>		<p>Ivan Dominguez IDominguez@pancanal.com</p>

Fuente: ERM, 2024.

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
Adrián Duarte	Supervisor, Ingeniero Mecánico (OPEA)
Aida Durán	Supervisor, Especialista en Control de Contaminación y Vegetación Acuática (INCA)
Andrey Manuel	Ingeniero Industrial - Encargado de las PTARs para las esclusas de Cocolí y Agua Clara (HIA)
Ángel Tribaldos	Gerente Interino de la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (HIPA)
Antonio Ábrego	Gerente de Ingeniería Geotécnica (INIG)
Carlos Reyes	Supervisor, Ingeniero Civil - Sección de Ingeniería Geotécnica (INIG)
Edwin Muñoz	Capataz, Mantenimiento de Equipo (OPEP)
Franklin Bazán	Capataz, Construcción y Mantenimiento (OPEP)
Gilberto Torres	Supervisor, Ingeniero Mecánico - Unidad de Mantenimiento de Esclusas de Agua Clara (OPEA)
Iván Domínguez	Especialista en Protección Ambiental Calidad de Agua (salinidad) - (HIM)
Katherine Samaniego	Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional (CHSH)

Nombre	Cargo
Lourdes Plicet	Supervisora, Ingeniero Civil Unidad de Mantenimiento de Esclusas de Cocolí (OPEP)
Luis Castañeda	Ingeniero Ambiental (HIPA)
Luis Paniza	Gerente de Apoyo a Operaciones de Dragado (INCA)
María del Carmen Ramos	Especialista en Protección Ambiental (HIPA)
Octavio D’Meza	Supervisor, Especialista en Plan para Contingencias (OPP)
Rafael Domínguez	Especialista Seguridad y Salud Ocupacional Cocolí (CHSH)
Raúl Martínez	Gerente Interino, Sección de Manejo de Cuenca (HIPC)
Ricardo Urriola	Supervisor, Ingeniero Industrial (OPEP)
Rubén Leguías	Supervisor, Técnico en Salud Ambiental (INOM)
Tomás Edghill	Representante del Oficial de Contrataciones (ROC), Especialista en Protección Ambiental (HIPA)
Yesenia Ardila	Ingeniera Civil, Sección de Ingeniería Geotécnica (INIG)

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

La evaluación del cumplimiento del PMA para el periodo de julio a diciembre del 2023 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 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 del 2023. La información de esta sección fue proporcionada por el Canal de Panamá, obteniéndose información adicional del portal web del Canal de Panamá¹.

¹ Disponible en: <https://pancanal.com/>

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.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la elevación del nivel máximo operativo del embalse Gatún hasta de 89 pies (27.13 metros). Sin embargo, esto no ha sido realizado y por lo tanto 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 hay rebasado el máximo establecido.

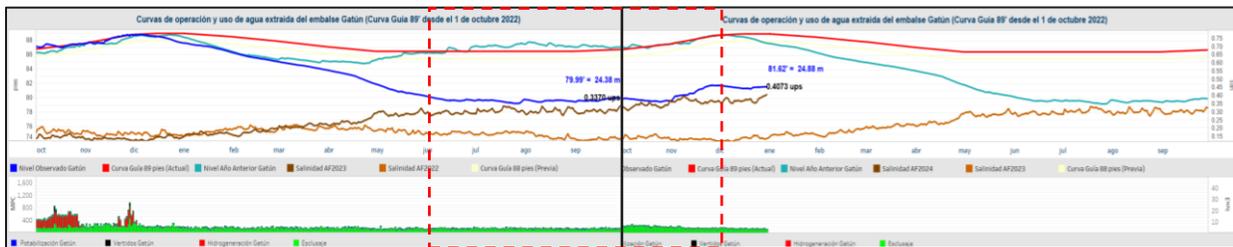


FIGURA 4.1 NIVELES DE OPERACIÓN Y USO DE AGUA EXTRAÍDA DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

Fuente: Canal de Panamá, 2023.

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

Adicionalmente, el Canal de Panamá, se ha ido adaptando para proporcionar 2 nuevos cupos los cuales iniciarán operaciones a partir del 25 de marzo de 2024, para lo cual se realizarán subastas para las fechas de tránsito programadas a partir del 18 de marzo del 2024. Este cambio se llevará a cabo para asegurar una mayor oportunidad de transitar por el Canal.

TABLA 4.1 TRÁNSITOS DIARIOS EN LA ESCLUSAS

Tipo de buque	Escenario actual	Escenario de crecimiento (Marzo 18 – 25, 2024)
Neopanamax	7	7
Panamax	17	20
TOTAL	24	27

Fuente: <https://pancanal.com/canal-de-panama-aumentara-a-27-los-transitos-diarios/>

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 buques 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 4.2), 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 4.2 SISTEMAS DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ

Sistemas críticos para la operación	Sistemas auxiliares
Compuertas (rodantes)	Edificios y Estructuras de Esclusas
Válvulas	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	
Sistema Contra incendio (FFCS, FIR, FAS, FM200)	

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 un taller dividido en (3) tres zonas:

1. Taller de Compuertas y Válvulas;
2. Taller de Control e Instrumentación y Auxiliar; y
3. Taller de Energía

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

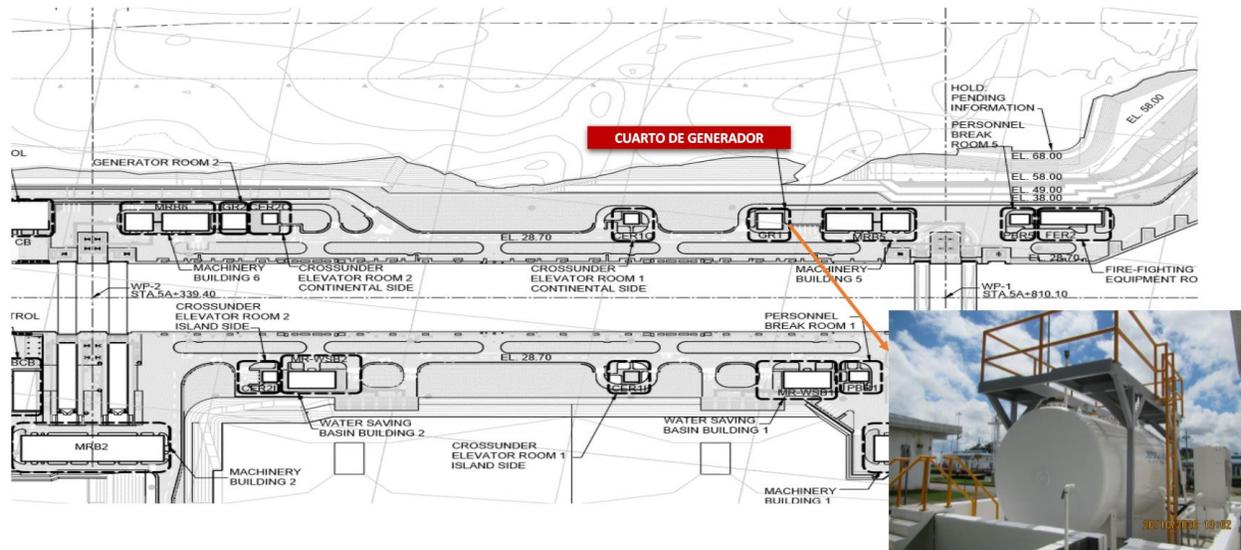


FIGURA 4.3 EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE

Fuente: Canal de Panamá, 2021

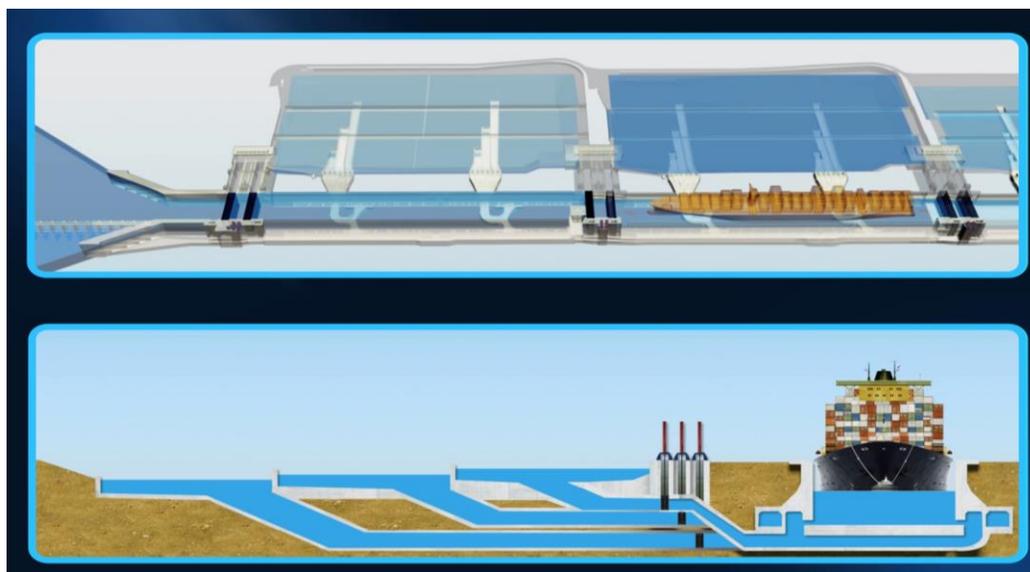


FIGURA 4.4 HIDRODINÁMICA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX

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 4.5 se presenta el organigrama de la Sección

de Esclusas del Pacífico (OPEP) y en la Figura 4.6 se muestra el de la Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA). Los organigramas completos desde la administración hasta la OPEP y OPEA, se incluyen en el Anexo 4.

Sección de Esclusas del Pacífico (OPEP)

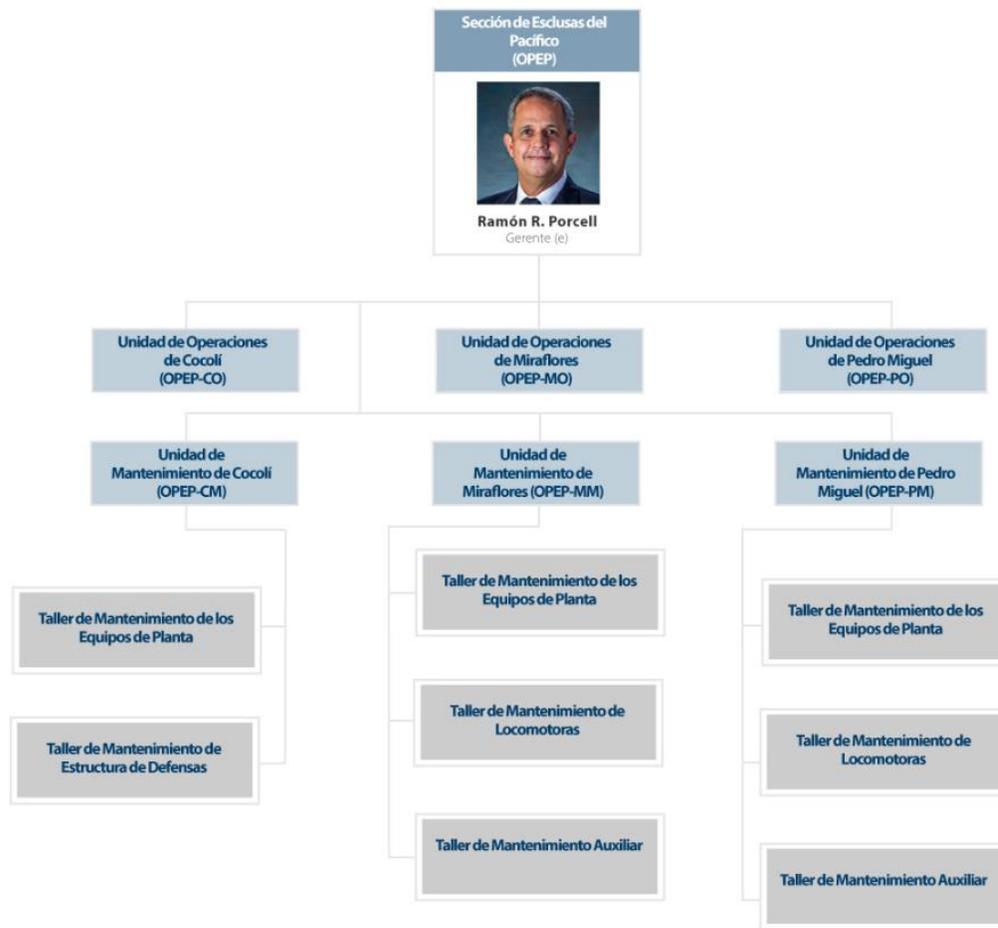


FIGURA 4.5 ORGANIGRAMA DE LA SECCIÓN DE ESCLUSAS DEL PACÍFICO (OPEP).

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA)

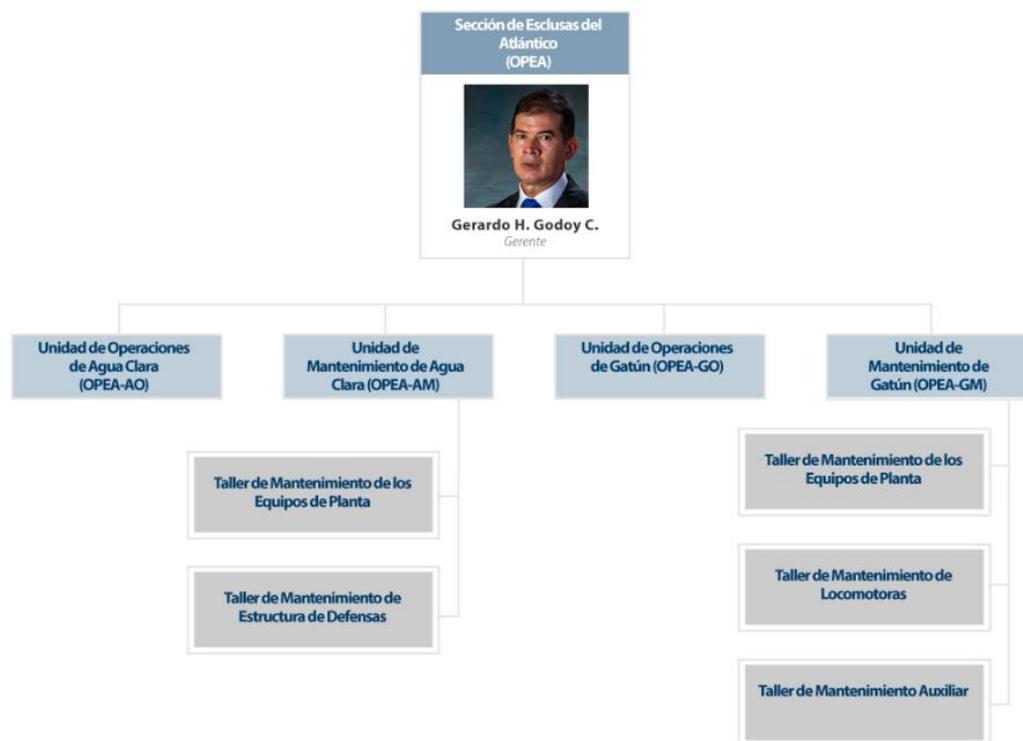


FIGURA 4.6 ORGANIGRAMA DE LA SECCIÓN DE ESCLUSAS DEL ATLÁNTICO (OPEA)

Fuente: Canal de Panamá, 2024

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:
 4. Compuertas y Válvulas,
 5. Auxiliar, e
 6. 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), 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.

Adicionalmente, para el mantenimiento de las esclusas, el Canal de Panamá utiliza tecnología aplicada en los procesos de Seguridad y Salud Ocupacional para el uso tanto del personal operativo como para el supervisor; como lo son: Canal Apps “MSDS Search” para la administración de las fichas de datos de seguridad (FDS) de los materiales y productos químicos utilizados en la operación; iAuditor para realización de inspecciones de seguridad, seguimiento ambiental y reportes con análisis de datos en Power BI, el cual les permite realizar una gestión eficiente de las observaciones, incumplimientos y acciones que resulten de las inspecciones de los gerentes de seguridad; así como también, “SISSEI” como parte de la gestión documental de los accidentes e incidentes generados en operación, establecimiento de medidas de control y evidencias. El uso de herramientas digitales permite la disponibilidad de la información al instante incluyendo el análisis y métricas comparativas para toma de decisiones asertivas.

4.3.1 AVANCE EN LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS

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

4.3.2 TRÁNSITOS NEOPANAMAX

Durante el periodo entre julio y diciembre del 2023, el Proyecto registró un tránsito de 1,652 buques Neopanamax, de estos, 899 (equivalente al 54.42%) de los buques que transitaron por el Proyecto fueron portacontenedores como se muestra en la Figura 4.7, la cual incluye el detalle de tránsito por tipo de embarcación.

Se estima un total de 3,392 tránsitos en las esclusas Neopanamax durante el año fiscal 2023.

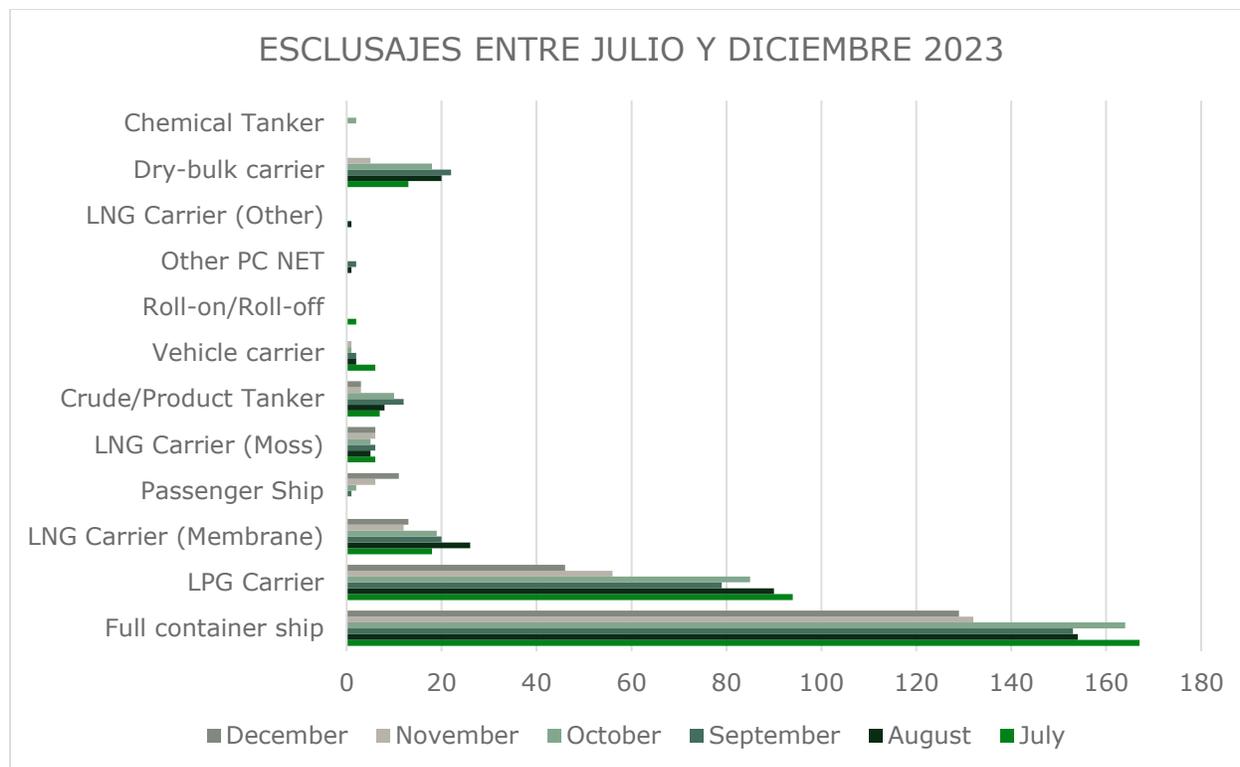


FIGURA 4.7 TRÁNSITO DE BUQUES POR LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX

Fuente: Canal de Panamá, 2024

En la Tabla 4.3 se presentan los tipos y cantidades de buques que transitaron por mes durante el periodo de julio a diciembre del 2023.

TABLA 4.3 CANTIDAD DE ESCLUSAJES ENTRE JULIO Y DICIEMBRE DEL 2023

Tipo de Buque	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL	%
Portacontenedores	167	154	153	164	132	129	899	54.42
Gas licuado de petróleo	94	90	79	85	56	46	450	27.24
Gas Natural Licuado	18	26	20	19	12	13	108	6.54
Pasajeros			1	2	6	11	20	1.21
Gas Natural Licuado (Moss)	6	5	6	5	6	6	34	2.06
Crudo/productos	7	8	12	10	3	3	43	2.60
Porta-vehículos	6	2	2	1	1		12	0.73
Roll-on/Roll-off	2						2	0.12
Otros		1	2				3	0.18
Gas Natural Licuado (otros)		1					1	0.06
Granelero	13	20	22	18	5		78	4.72
Químicos				2			2	0.12
Total	313.00	307.00	297.00	306.00	221.00	208.00	1,652	100
Porcentaje del total para el año 2023(Neopanamax)	9.23%	9.05%	8.76%	9.02%	6.52%	6.13%		

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

4.3.3 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 4.4 se presentan los equipos críticos para el funcionamiento del Proyecto y su disponibilidad para el mantenimiento y su proyección al AF-2024.

TABLA 4.4 DISPONIBILIDAD DE EQUIPO CRÍTICO ATRIBUIBLE A MANTENIMIENTO

Equipos	Enero	AF-2024
Compuertas rodantes	99.61%	98.80%
Válvulas de conducto	85.72%	85.46%
Válvulas de alcantarilla	96.85%	96.79%
Válvulas de ecualización	100.00%	100.00%
Sistema eléctrico y de control	100.00%	100.00%
Defensas	94.00%	94.04%

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES

El servicio de mantenimiento de predios se ejecutó de acuerdo con lo establecido en el contrato CDO480402INO de mantenimiento de predios con la empresa contratista TREBOL SERVICE INC., que incluye las siguientes líneas de servicio:

- Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Agua Clara).
- Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas (incluye las Esclusas de Agua Clara).
- Línea 1. Lote 1 Pacífico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 2. Lote 1 Pacífico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).

- Línea 3. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 4. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 5. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 6. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 7. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 8. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 9. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 10. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 11. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 12. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 13. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 14. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 15. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
- Línea 16. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).

MANTENIMIENTO A EQUIPOS Y VEHÍCULOS

En la Tabla 4.5 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 del 2023, teniendo un total de 94 actividades de mantenimiento proporcionados.

TABLA 4.5 ORDEN DE TRABAJO POR ACTIVO PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DEL 2023

Activo	Mantenimiento Correctivo	Mantenimiento Preventivo	Total por Activo
EQ.36SP2107	2	2	4
EQ.36SP2130	9	1	10
EQ.PES.01686	0	1	1
VEH.31CP2427	3	1	4
VEH.31CP2428	4	1	5
VEH.31CP2429	1	0	1
VEH.31CP2430	2	2	4
VEH.A1CP2225	4		4
VEH.FL.06118	7	1	8
VEH.FL.06119	8	1	9
VEH.FL.06120	1	0	1
VEH.FL.06121	15	0	15
VEH.FL.06122	8	0	8
VEH.FL.09949	2	1	3
VEH.FL.07228	4	1	5
VEH.H8CP2194	5	1	6
VEH.H8CP2195	3	1	4
VEH.H8CP2196	2	0	2
Total	80	14	94

Fuente: Canal de Panamá, 2024

En la Tabla 4.6 se presentan los planes de mantenimiento equipos y vehículos asignados a las esclusas de Cocolí y Agua Clara establecidos para el periodo de julio a diciembre del 2023.

TABLA 4.6 PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS.

Ubicación	Tipo de mantenimiento	Equipo o vehículo	Descripción	Frecuencia basada en tiempo
OPEP-CO	Mantenimiento preventivo	Vehículo de flota	H8-Pickup Grande D.CAB 4X2	12
OPEP-CM	Mantenimiento preventivo	Equipo terrestre	36- Grúa >10 TON	4
			53-Compresor #137	6
	Mantenimiento preventivo	Vehículo de flota	31 Utilitario Gasolina Tipo Pickup	12
			31 Utilitario Gasolina Tipo Pickup	12
			J9- Pickup Grande DC 4X4	12
			H8- Pickup Grande D.CAB 4X2	12
			H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	12
			H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	12
OPEA-AO	Mantenimiento preventivo	Equipo terrestre	36 - Grúa >10 TON	4
		Vehículo de flota	F0 - Van-15 Pasajeros	12
		Vehículo de flota	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	12
OPEA-AM	Mantenimiento preventivo	Vehículo de flota	31 Utilitario Gasolina Tipo Pickup	12
			31 Utilitario Gasolina Tipo Pickup	12
			A1 - Sedan Compacto	12
			H8- Pickup Grande D.CAB 4X2	12
			H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	12

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

MANTENIMIENTO DE REMOLCADORES

Durante los meses de julio a diciembre del 2023 se realizó el mantenimiento preventivo OVH realizados en el AF-23 y AF24. Para lo que se realizaron cambios de inyectores, bombas de inyección, corrección de fuga de gases de escape, así como otros trabajos que ayudan a

mejorar la eficiencia del motor, reduciendo las emisiones y ruidos de los remolcadores como parte de las medidas de control de Calidad de Aire y ruido.

En el AF23 se trabajó en la búsqueda de un sistema de monitoreo remoto de los parámetros de los remolcadores, donde se podrá medir los consumos de combustible en tiempo real por operación, por lo que se realizó el análisis económico de sistema de monitoreo remoto de remolcadores para su fase de aprobación como proyecto de inversión.



FIGURA 4.8 ESQUEMA DE SISTEMA DE MONITOREO REMOTO DE REMOLCADORES PROPUESTO.

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

Adicionalmente, se realizaron las inspecciones anuales y se revisó el funcionamiento de las alarmas, bocinas y sirenas en general para el control del ruido ambiental, de igual forma se realizan los mantenimientos en los sistemas de silenciadores durante los mantenimientos mayores de los motores principales de los remolcadores. Se les realizó la debida limpieza de las aguas grises con el sistema de planta de tratamiento de aguas residuales de los remolcadores.

Se registraron 22 solicitudes de servicio CDI realizados en este periodo por Seguridad Marítima, así como 103 trabajos relacionados con el mantenimiento de los motores de las máquinas principales de remolcadores.

En el Anexo 5 se presentan las bitácoras del mantenimiento realizado a los equipos como remolcadores consideradas medidas de control de Calidad de Aire y de Ruido (reporte de auditoría), estos fueron realizado en los meses de julio a diciembre del 2023.

REEMPLAZO DE LUMINARIAS

El Canal de Panamá cuenta con un proyecto para reemplazo de las luminarias de sodio por tecnología LED. Esta medida permitirá ahorrar energía y reducir los residuos generados por luminarias de menor tiempo de vida. Actualmente se ha continuado con el reemplazo de las luminarias en oficinas y existen luminarias de bajo consumo (fluorescentes) 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

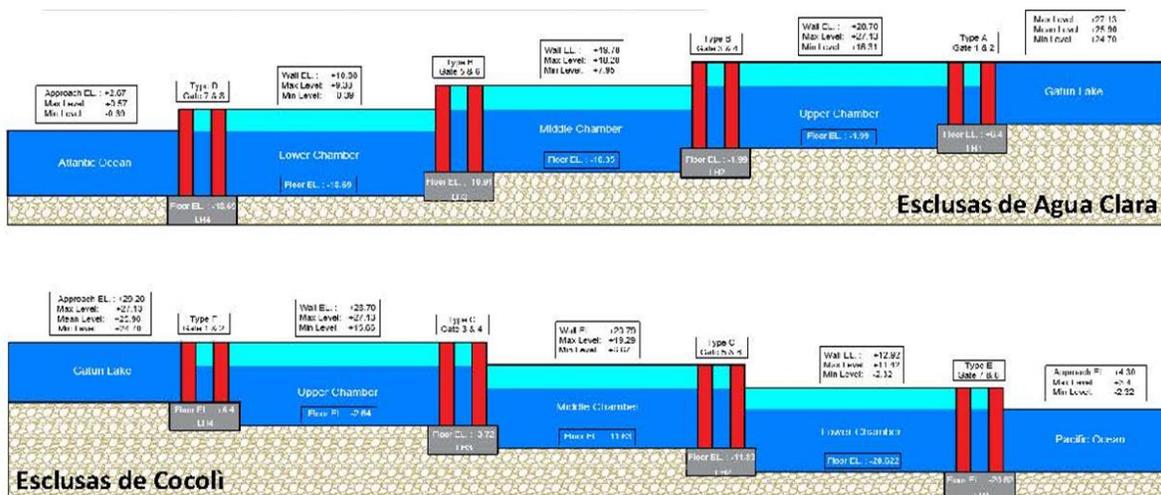
La operación de las esclusas requiere de los equipos descritos en la Tabla 4.7.

TABLA 4.7 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 4.9.



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 4.9 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 recolección 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 marzo 2024, 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:

- Mejorar los tiempos de digitalización de accidentes/incidentes en plataforma SISSEI.
- Reforzar la cultura vial para evitar atropellamiento a la fauna.
- Recalcar durante la educación ambiental la necesidad de reportar casos asociados a fauna silvestre.
- Fortalecer el seguimiento a la presencia de fauna silvestre en instalaciones (nidos, colmenas).
- Mantener actualizados los murales de comunicación con el personal.
- Agilizar el mantenimiento de las edificaciones.

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. Durante la visita se mencionó que se realizaron esfuerzos de optimización en los procesos de esclusaje para disminución de vertidos de agua dulce, sin embargo no se presentó el volumen estimado de vertidos.

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 incidentes, ver sección 6.2
- Número de actividades de mantenimiento, ver sección 4.3.3
- Generación de residuos, ver sección 6.76.7
- Aguas residuales, ver sección 6.11.46.11.4
- Perfiles de conductividad y temperatura del embalse Gatún, ver sección 6.11.3

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 Quinto reporte de cumplimiento correspondiente al periodo entre julio y diciembre del 2023.

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 del 2023. 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. 202668 de noviembre 2023 relativa al desarrollo del presente reporte, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de los Principios de Ecuador versión 4 julio de 2020 (EP4) 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 del IFC. El Proyecto cumple el requisito.
Principio 2: Evaluación Ambiental y Social	Para todos los proyectos de las categorías A y B, se exige que el cliente lleve a cabo un proceso de Evaluación para abordar los riesgos e impactos ambientales y sociales relevantes del Proyecto propuesto.	El Proyecto cuenta con un Estudio de Impacto Ambiental Categoría III aprobado 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.
Principio 3: Normas Ambientales y Sociales Aplicables	Los EP requieren el cumplimiento de: Las Normas de Desempeño del IFC (2012); 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 Reglamentos Internos de la Autoridad	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, así como

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
	<p>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); y 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; Por el cual se aprueba 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</p>	<p>procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de impactos ambientales y sociales, mecanismo de atención de quejas y comunicación con las partes interesadas.</p> <p>De igual manera, el Canal de Panamá cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en ISO 45001:2018 certificado por Lloyd's Register, así como los procesos, herramientas y profesionales competentes para el cumplimiento de los aspectos y requisitos aplicables; así como las guías generales sobre Seguridad y Salud del Banco Mundial.</p> <p>Adicionalmente, ERM verificó que el Proyecto cuenta con capacidad organizacional, es decir, el personal adecuado y suficiente para la implementación y monitoreo de los programas.</p> <p>Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.</p>
<p>Principio 4: Sistema de Gestión Ambiental, Social y Plan de Acción de los Principios del Ecuador</p>	<p>Para todos los Proyectos de las Categorías A y B, se exige al cliente que desarrolle o mantenga un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS).</p>	<p>El Proyecto cuenta 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 2024 (Anexo 6).</p> <p>En agosto de 2023, se realizó una auditoría de mantenimiento donde se concluyó que ACP tiene Cero No conformidades y recomendaron continuar con el certificado de acuerdo con el estándar ISO 14001:2015 (Anexo 6).</p>

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
		<p>En marzo 2024 se realizará la siguiente auditoría de mantenimiento.</p> <p>Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.</p>
<p>Principio 5: Compromiso de las Partes Interesadas</p>	<p>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.</p>	<p>La ACP ha mantenido el cumplimiento de este principio a través de plataformas participativas a nivel comunitario y mediante diversos mecanismos y canales de comunicación presenciales y digitales. Esta participación involucra a grupos organizados de la comunidad, consejos consultivos, comités locales, guardianes de la cuenca (jóvenes) y otros líderes, además de las autoridades interinstitucionales y otras partes interesadas. El mecanismo de gobernanza de la cuenca se encuentra activo y funcional. Se cumple con el requisito.</p>
<p>Principio 6: Mecanismo de quejas</p>	<p>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.</p>	<p>La ACP cuenta con un mecanismo activo. Utiliza un procedimiento para la recepción, análisis y resolución de quejas aplicable al Proyecto. Durante el periodo evaluado (julio - diciembre 2023), no se presentaron quejas asociadas a las actividades de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí. No hay quejas en proceso de resolución. En los diferentes espacios de participación se refuerza la información y se facilita a las comunidades locales presentar inquietudes, consultas y quejas relacionadas a actuaciones de terceros dentro de la cuenca, para colaborar en su atención oportuna. Se cumple con el requisito.</p>
<p>Principio 7: Revisión Independiente</p>	<p>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,</p>	<p>El Canal de Panamá contrató a ERM Panamá, S.A. como Consultor Ambiental y Social Independiente para elaborar el Décimo Quinto Reporte de Cumplimiento para el periodo entre julio y diciembre del 2023.</p> <p>Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.</p>

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
	y evaluar el cumplimiento de los Principios del Ecuador.	
Principio 8: Compromisos Contractuales	<p>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.</p> <p>Asimismo, para todos los Proyectos de las Categorías A y B, el cliente se comprometerá a través de cláusulas incorporadas en la documentación financiera:</p> <p>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 relevantes;</p> <p>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 y sociales locales, estatales y del país anfitrión; y</p> <p>c) al dismantelar las instalaciones, siempre que sea aplicable y oportuno, deberá ser de conformidad con un plan de dismantelamiento acordado.</p>	<p>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.</p> <p>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 ingresado al Ministerio de Ambiente fue en septiembre de 2023 (Anexo 7).</p> <p>El Proyecto se encuentra en su etapa de operación, por lo que el dismantelamiento no es aplicable.</p> <p>Por lo anterior, se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.</p>
Principio 9: Monitoreo e Informes Independientes	<p>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.</p>	<p>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 del 2023, el cual representa el Décimo Quinto Informe Semestral.</p> <p>Para el periodo anterior, el Proyecto cuenta con el comprobante de entrega del Décimo Cuarto 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 en septiembre de 2023 (Anexo 7).</p>

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
<p>Principio 10: Informes y Transparencia</p>	<p>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.</p> <p>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 CO₂.</p> <p>También se alentará a que se compartan datos específicos de biodiversidad del proyecto.</p> <p>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.</p>	<p>El proyecto cuenta con el ESIA autorizado a través de la Resolución DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007.</p> <p>Respecto a los GEI el Canal de Panamá, en su Informe anual 2022, menciona la introducción de una tasa por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), vigentes desde el 1 de abril de 2022.</p> <p>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.</p> <p>Es importante mencionar que este principio también determina que la EPFI debe de informar anualmente el cumplimiento de los Principios de Ecuador.</p> <p>Por lo anterior se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.</p>

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

6.2 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

ERM evaluó los aspectos de Programa de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO) de la operación del Tercer Juego de Esclusas por medio de entrevistas presenciales y virtuales con representantes de SSO de Agua Clara y Cocolí, así como la revisión de la documentación proporcionada por Canal de Panamá durante el periodo de julio a diciembre del 2023.

Durante este periodo, se evidenció la implementación de acciones encaminadas a mejorar la gestión de la seguridad y salud del trabajo como lo fue:

- Control de la velocidad en general para todos los vehículos; con la renovación de la señalización de los letreros de velocidad máxima, inclusión de normas específicas de manejo en la inducción de seguridad para nuevos ingresos y en las reuniones periódicas con el personal operativo. Adicionalmente, se instalaron letreros alusivos a campaña de manejo defensivo, semáforos adicionales en Agua Clara.
- Uso de materiales peligrosos regulada por la norma de información de materiales peligrosos (2600ESS-201); con el inventario de sustancias químicas peligrosas

utilizadas en la planta de Cocolí y Agua Clara, almacenamiento en gabinetes específicos y etiquetado de cada producto en almacén, PTAR, oficinas y área de trabajo a través del sistema HMIS y su vinculación con MSDS en físico y plataforma "MSDS Search". De igual manera, los gases comprimidos se almacenan en un área designada en la pared exterior sur del MB, y al usarse en los diferentes puntos (taller de soldadura), los cilindros están montados en carretillas, asegurados y equipos extintores cerca como se establece en la norma para manejo y almacenamiento de cilindros de gas comprimido (2600ESS-116).

- Orden y saneamiento en los sitios de trabajo de Cocolí y Agua Clara según la normativa 2600ESS-285. Esto incluye el área de vestidores de PB y el destino de un área de almacenamiento de herramientas en gabinetes en MB.
- De cara a los ejercicios / simulacros de la planificación se evidencia a través del informe del ejercicio de evacuación de la Esclusa de Agua Clara con fecha de 21 de septiembre de 2023 (Anexo 8) y en cumplimiento de las instrucciones de Alerta y Protección (ALEP) con el objetivo de medir la capacidad del personal de ACP y contratistas para llevar a cabo las instrucciones a causa de un incidente con escenarios como: escape o dispersión de gases tóxicos o inflamables, fuego masivo y subsecuente peligro de explosión; o cualquier incidente que pueda desencadenar en las emergencias indicadas anteriormente. La organización, así como el cumplimiento, análisis y propuestas de mejora continua derivadas del ejercicio, están a cargo del Comité de Planificación del ejercicio compuestos por diferentes áreas a fin. Este ejercicio en cambio, a través de las entrevistas realizadas no pudo realizarse en las esclusas de Cocolí.
- Realización de ejercicio anual de gestión de crisis en operaciones de tránsito denominado Ecocanal 2023, el cual se realizó en la semana del 24 al 28 de julio de 2023, con una llamada de seguimiento el 9 de agosto de 2023. De este ejercicio se anexa (Anexo 9) el plan del ejercicio y el informe resultante (After-Action Report – AAR). Como parte de la gestión de crisis se desarrollaron los cursos detallados en la Tabla 6.2.
- Mapeo de ruido de Edificio Cocolí – Agua Clara que incluye informe de ruido y mapa de ruido (Anexo 10). En el caso de Agua Clara, aunque las mediciones mostraron exposiciones de corta duración, según la norma de conservación auditiva 1410SAL205, debe prevalecer la protección auditiva, por lo que el personal debe utilizar protección personal, como tapones y orejeras en la operación de los equipos durante el tránsito de los buques.
- Señalización de tanques de diario y de almacenamiento de generador eléctrico de emergencia; así como la protección mediante norias de contención antiderrames.
- Campaña de concientización mediante capacitación de las cuadrillas en el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SASA), Reuniones de Comité de

Seguridad en septiembre y diciembre 2023; así como la entrega de incentivos de seguridad a colaboradores destacados durante el año 2023 (Anexo 11).

TABLA 6.2 CURSOS DEL PLAN DE GESTIÓN DE CRISIS

Curso	Fecha	Participante
INCIDENT COMMAND SYSTEM – SAFETY OFFICER (ICS 404)	31/07 a 02/08/2023	16
INCIDENT COMMAND SYSTEM – PUBLIC INFORMATION OFFICER (ICS 403)	15-16/08/2023	13
INCIDENT COMMAND SYSTEM – PLANNING SECTION CHIEF (ICS 440)	30/08 a 01/09/2023	22
INCIDENT COMMAND SYSTEM – SITUATION UNIT LEADER (ICS 346)	04/05/09/2023	14
INCIDENT COMMAND SYSTEM – RESOURCE UNIT LEADER (ICS 348)	06-07/09/2023	14
INCIDENT COMMAND SYSTEM – ENVIRONMENTAL UNIT LEADER (ICS 349)	11-12/09/2023	14
EXERCISE DESIGN AND EVALUATION	25-27/10/2023	21

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

Por otro lado, durante el periodo de julio a diciembre del 2023 se reporta en Agua Clara un total de cuarenta y seis (46) inspecciones realizadas en OPEA-A (ver Anexo 12) con el uso de la aplicación iAuditor, un (1) accidente reportado con fecha de 20 de septiembre de 2023 (ocurrido al colaborador Nathaniel Pearson), del cual, se pudo evidenciar que como parte de las acciones preventivas y correctivas realizadas fue impartir el curso de “Biomecánica de la Espalda” realizado el 13 de diciembre de 2023 (Anexo 13).

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

En este programa se incluyen los mantenimientos periódicos de vehículos y maquinaria (remolcadores) para reducir las emisiones de contaminantes al aire, ruido y vibraciones. ERM tuvo acceso a evidencias de cumplimiento de este programa por medio de las bitácoras de monitoreo de emisiones a la atmósfera y bitácoras de mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias (remolcadores). En la sección 4.3.3 se presentan la información relacionada con los trabajos de mantenimiento y a continuación, se presenta más información sobre esto.

Entre julio y diciembre del 2023 se realizaron 94 actividades de mantenimiento a equipos y vehículos proporcionados, 80 correctivos y 14 preventivos (Tabla 4.5) (Anexo 5).

Mantenimiento de Remolcadores de julio a diciembre 2023. Medidas control de Calidad de Aire

Como parte de las medidas control de calidad de aire se realizaron las siguientes actividades:

- Se realizaron cambios de inyectores, bombas de inyección, corrección de fuga de gases de escape, así como otros trabajos que ayudan a mejorar la eficiencia del motor, reduciendo las emisiones y ruidos de los remolcadores.

TABLA 6.3 BITACORA DE MANTENIMIENTO A REMOLCADORES

Remolcador	Tipo	Fecha	MP Realizado
Changuinola	ZTECH-6500	10- julio -2023	OVH/60 K
Cerro Itamut	Azimutal	14- julio -2023	OVH/60 K
Rio Bayanoi	ZTECH-6000	24- agosto -2023	OVH/48 K
Herrera	ASD	1- junio -2023	OVH/72 K
Cerro Punta	Azimutal	9- septiembre -2023	OVH/60 K
Cerro Azul	Azimutal	1- noviembre -2023	OVH/60 K

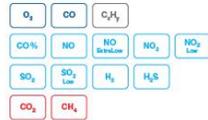
Fuente: Canal de Panamá, 2024.

- Se realizó la inspección de fuentes móviles (remolcadores) por Envirolab obteniendo como resultado el levantamiento de los puntos de toma muestra para las mediciones de gases en los escapes de los remolcadores donde se deben realizar adecuaciones a los puntos de muestreos en la familia de los diferentes remolcadores, adicional las mediciones anuales de parámetros como NO, NO_x, SO₂, O₂, CO, CO₂ presentaron un mayor nivel de NO_x los remolcadores: Cecil Haynes, Cacique I, Changuinola I, Darién, DP McAuliffe, Teribe y Unidad.
- ACP contempla la implementación de otro proyecto el cual consiste en el uso de biocombustible en los remolcadores. Se determinó las pruebas de monitoreo y parámetros que se realizaran en el Remolcador Chiriquí. (Ver en el Anexo 5 documento informe auditoría ambiental remolcadores julio-diciembre 2023)

MONITOREO DE GASES DE ESCAPE

Algunos de los principales gases que se estarán monitoreando:

Dióxido de carbono	CO ₂
Metano	CH ₄
Dioxígeno	O ₂
Dióxido de azufre	SO ₂
Monóxido de carbono	CO
Óxidos de nitrógeno	N _x O _y



El equipo de monitoreo de gases de escape permitirá recolectar información para determinar las cantidades que se emiten al ambiente con las diferentes mezclas de combustible.

Se propone utilizar el equipo *Ecom[®]ST Gas Analysis*, el cual permite tomar hasta 22 lecturas.



Máquina principal Wartsila 9L20 instalada en el remolcador Chiriquí



El estudio realizado ayudará a determinar la huella de carbono del remolcador durante su operación normal con combustible diésel y en cada una de las etapas de prueba con las mezclas de biocombustible.

FIGURA 6.1 EQUIPO DE MONITOREO DE GASES DE ESCAPE EN PRUEBAS BIOCMBUSTIBLE.

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

Mantenimiento de Remolcadores de julio a diciembre 2023. Medidas de control de Ruido

- En las inspecciones anuales se verifica el funcionamiento de las alarmas, bocinas y sirenas en general para el control del ruido ambiental, de igual forma se realizan los mantenimientos en los sistemas de silenciadores durante los mantenimientos mayores de los motores principales de los remolcadores.

Mantenimiento de Remolcadores de julio a diciembre 2023. Medidas de control de olores molestos

- 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.

En el Decimocuarto reporte cumplimiento se incluyó el estudio de ruido realizado para el Proyecto, dado que la Norma 1410SAL215 “Norma de Conservación Auditiva”, establece que las mediciones deben realizarse periódicamente sin determinar un periodo de tiempo. ACP estableció que, de acuerdo con sus observaciones en el sitio, que este monitoreo se realizará cada 2 o 3 años, motivo por el cual en el periodo referido en este reporte no se incluye una nueva medición de ruido, dado que esta se realizó en el año 2022.

ACP realizará este tipo de mediciones para corroborar que los niveles de ruido se mantengan similares y también se llevan a cabo cuando hay nuevos equipos en el área o a solicitud de los usuarios de las áreas. Por lo tanto, este tipo de mediciones se efectúa para tener una base del nivel de ruido de la instalación y validar si los controles aplicables son adecuados. (ver Anexo 10).

- Esclusas de Agua Clara:

Como parte de las mediciones de ruido industrial en las Esclusas de Agua Clara, se dividió en dos etapas, ambas realizadas en marzo y mayo de 2022 (periodo previo), pero los resultados del informe se entregaron el 01 de julio de 2022. Para tal fin, se utilizó el sonómetro modelo CASELLA 620C con número de serie 1021945 calibrado utilizando la ponderación A perceptible a la respuesta del oído del ser humano. De las mediciones realizadas, las áreas ubicadas como ruidosas son señalizadas como “Uso de protección auditiva”, siendo estas implementadas en el periodo en cuestión (julio - diciembre 2023).

- Esclusas de Cocolí:

Por lo anterior, como parte de las mediciones de ruido industrial en las Esclusas de Cocolí, las mediciones de ruido fueron realizadas en las instalaciones entre noviembre 2021 y abril 2022. Las mediciones, cálculos e interpretación se realizaron conforme al Manual de Mediciones RH-P-7002; la Norma 1410SAL215 y el texto “The Industrial Environment, Its Evaluation & Control” de NIOSH. Se notaron valores por encima del Valor Límite Umbral (TLV) durante el tránsito de buques en los cuartos de máquinas del lado isla, y las mediciones de ruido en los cuartos de máquina del lado continente alcanzaron los 105 dBA, al igual que en los cuartos de válvula durante el esclusaje y su duración no supera los 10min. Los cuartos de máquinas con doble juego de válvulas (norte y sur) operan de forma alterna, por ende, en una sección de válvulas hay ruido. En el Anexo 10 se presenta la calibración del instrumento SVAN971; (Svantek; S/N C111634).

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 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.

6.4.1 MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS

De acuerdo con información proporcionada por el Canal de Panamá, en el periodo de julio a diciembre del 2023 se reportó la reactivación del deslizamiento de Old Lirio, en la ribera oeste. Se inicio el diseño de la rehabilitación, y el proyecto de estabilización está programado para el año fiscal 2025. Similarmente, se presentaron alertas en los sectores de Sardinilla, Culebra, Hodges, Masambi, Lirio y Contractor.

Dentro de los proyectos de estabilización, se finalizó la rehabilitación del drenaje de Hagan, y se tiene un avance de 70% en el proyecto de estabilización de la ladera este de la Bordada Cucaracha Fase 2. Durante este periodo se retomaron las lecturas con las estaciones robóticas y se instalaron 50 EDMs nuevos en los sectores de Cucaracha, Sardinilla, Hodges, Culebra y Colón.

El desempeño de las represas Borinquén 1E, 2E, 1W y 2W se mantuvo estable según demuestran las lecturas de instrumentación y las inspecciones de campo, los desplazamientos estuvieron dentro de lo esperado y las presiones de los piezómetros por debajo del umbral. De igual forma, se realizó el mantenimiento anual del sistema automatizado de las represas Borinquen, y se instalaron nuevas antenas y data-loggers.

La precipitación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá durante el periodo de enero a diciembre 2023 alcanzó un total de 2,691 Mm³ un 46.37% por debajo del promedio histórico (1914-2022). Esta disminución se atribuye al fenómeno de El Niño y al cambio climático.

Información detallada de las actividades y evidencia fotográfica se encuentra en el Anexo 14.

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 15 y Anexo 16), 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 a diciembre del 2023. Durante este periodo no fue necesario realizar actividades de hidrosiembra, ni de remoción de sedimentos del lado este en las Esclusas de Agua Clara. En este periodo no se realizaron trabajos de revegetación en los taludes de Agua Clara.

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.

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 (2600ESS-201); la Norma 2610AAA103 para el Manejo y Utilización 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 y el mantenimiento y adecuación de áreas verdes y drenajes.

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 Madden.

En términos generales, se observa que el nivel del embalse Gatún estuvo debajo de la curva guía desde junio hasta diciembre del 2023 lejos del umbral (89 pies), por otro lado, se observan valores de salinidad superiores con referencia al 2022 por lo que la condición de agua dulce del embalse podría estar reduciéndose. El resumen de los niveles y concentraciones de salinidad del embalse Gatún se muestran gráficamente en la Figura 6.2 donde se utiliza la visualización de la salinidad del 2022 como referencia comparativa.

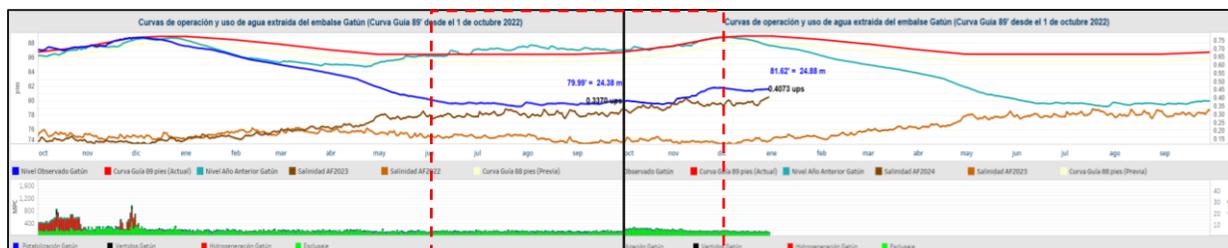


FIGURA 6.2 CURVA GUÍA, NIVEL OBSERVADO Y SALINIDAD DEL EMBALSE GATÚN

Fuente: Canal de Panamá, 2023.

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

En el Anexo 17 Informe de calidad de agua en el embalse Gatún, se muestra un resumen del programa de monitoreo y de las medidas implementadas por el Canal de Panamá para reducir el deterioro de la calidad de agua por la operación del Tercer Juego de Esclusas. Las medidas de mitigación son:

- Barrera de agua simétrica;
- Reducción de los tiempos de compuerta abierta; y
- Operación la trampa de retención -berma- en las esclusas de Agua Clara.

El resultado de la aplicación conjunta de estas medidas en la operación del Canal es la preservación de la calidad del agua en el embalse Gatún para todos sus usos. Según el Informe de Calidad de Agua en el Embalse Gatún correspondiente al periodo de julio a diciembre del 2023 (ver Anexo 17) los sólidos disueltos totales y cloruros cumplieron en promedio con los límites de referencia para el suministro de agua cruda para potabilizar y la conservación de la vida acuática.

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 15, Anexo 16).

TABLA 6.4 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS EN EL PERIODO ENTRE JULIO Y DICIEMBRE DEL 2023 EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA

Actividad	Descripción
Control de erosión y sedimentos - hidrosiembra	En este periodo no fue necesario realizar actividades de hidrosiembra, ni de remoción de sedimentos del lado este en las Esclusas de Agua Clara.
Mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración	Mantenimiento de predios en áreas verdes y en áreas remotas en las Esclusas de Agua Clara. Servicio

Actividad	Descripción
	proporcionado por la empresa TREBOL SERVICE (contrato CDO480402INO de mantenimiento de predios) que incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones, incluye las Esclusas de Agua Clara. • Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas, incluye las Esclusas de Agua Clara. • Línea 1 a 16. Lote 1 Pacifico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Cocolí).
Remoción de desechos de las áreas operativas (AguaAseo).	Se realizaron servicios de recolección de desechos ejecutados por la empresa AGUAASEO mediante contrato CDO497072FIP, Servicio de recolección, transporte y disposición de desechos sólidos y orgánicos del sector Atlántico.
Mantenimiento y revegetación de taludes – Agua Clara	No se realizaron trabajo de revegetación de taludes.

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

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 y se lleva a cabo como vigilancia hasta la fecha 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.

Durante el periodo de julio a diciembre del 2023, el Canal de Panamá realizó actividades de dragado para mantenimiento del cauce.

6.6 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA

De acuerdo con el Canal de Panamá, durante el periodo de julio a diciembre de 2023, no se ahuyentaron, capturaron ni reubicaron individuos en el área de las esclusas de Cocolí y Agua Clara (Tabla 6.5).

En específico, en Agua Clara, durante el semestre reportado no hubo eventos de captura y reubicación de fauna silvestre.

Para el caso de Cocolí, solo se tuvo registro de 2 venados muertos. Uno de ellos fue atropellado en el camino entre las esclusas de Miraflores y Cocolí. El otro venado fue encontrado ahogado dentro de la 3ra. tina de ahorro de agua. Se cree que el ingreso del venado al complejo de las esclusas ocurrió cuando abrieron un acceso (portón de la caseta de seguridad) del lado

isla sin que se notara el ingreso del animal. Ambos fueron colocados en el vertedero de Farfán. Se recomienda reforzar las señalizaciones de velocidad y animales en la vía, como parte de mitigar incidentes y atropello de estos animales en peligro de extinción o protegidos por leyes nacionales e internacionales, y tener cuidado al abrir accesos para que no entren en las esclusas.

En el Anexo 18, se pueden observar los reportes realizados durante las actividades de protección de fauna.

En la Tabla 6.5 se describe las mortalidades registradas en las esclusas

TABLA 6.5 RELACIÓN DE ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS (MUERTOS) EN LA ESCLUSA DE COCOLÍ Y AGUA CLARA.

Mortalidades		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	<i>Odocoileus virginianus</i>	0	0	2	0	0	0
TOTAL		0	0	2	0	0	0

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

6.7 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

En el caso de las esclusas de Agua Clara, durante el segundo semestre del 2023, se ejecutaron los servicios de recolección de desechos sólidos por la empresa contratista AGUASEO S.A., mediante el contrato CDO497072FIP, 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. Dos de los cuales están en las Esclusas de Agua Clara.

A través de la Orden de Compra SCO515735FIP suscrita entre el Canal de Panamá y la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) para la Recolección, Transporte, Confinamiento y Tratamiento de Desechos Sólidos y Orgánicos en el área de las Esclusas de Cocolí, los desechos se recolectaron con la frecuencia establecida en el Anexo 1 de dicha Orden de Compra, excepto el periodo comprendido entre los días 2, 3, 23 y 24 de octubre, los días 24, 25, 26, 27 y 28 de noviembre y los días 4, 6, 7, 8, 9 y 10 de diciembre de 2023. Durante estos días la recolección de basura se vio afectada debido a daños mecánicos del camión recolector, pero el resto del periodo el contratista cumplió con los términos y condiciones del contrato.

El volumen de residuos peligrosos reportado para las esclusas de Agua Clara en el periodo de este informe se expone en la Tabla 6.6 y Tabla 6.7.

En el Anexo 19 se presentan las facturas de recolección de residuos de la esclusa Agua Clara. Mientras que en el Anexo 20 se presenta la bitácora de residuos de las esclusas de Cocolí.

TABLA 6.6 VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE AGUA CLARA EN EL 2023.

Fecha	Tipo de residuo	Cantidad	ID	Destino	Persona responsable
08-sep-23	Trapos oleosos	3 tanques de 55 gls	514651	ECOKLEAN	Adrián Duarte
22-Ago-23	Succión de aguas oleosas en la W31	Paños absorbentes	SR 1052977	INCA-RC	Adrián Duarte
20-oct-23	Succión de aceite usado en generador de emergencia en GR	8 tanques de 55 gls	SR 1070139	INCA-RC	Riana Prosper
02-nov-23	Trapos oleosos	4 tanques de 55 gls	517070	ECOKLEAN	Adrián Duarte

Fuente: Canal de Panamá, 2023.

TABLA 6.7 INVENTARIO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS ESCLUSAS COCOLÍ SSB 2023

Fecha	Tipo de residuo	Cantidad	ID	Persona responsable
25 de enero de 2023	Focos fluorescentes	100	978448	Edwin Muñoz
11 abril 2023	Trapos contaminados con hidrocarburos	4 tanques de 55 gal	Descartado vía esclusas de Miraflores	Edwin Muñoz
24 de abril 2023	Aceite usado	250	1010625	Edwin Muñoz
25 de abril de 2023	Trapos contaminados con hidrocarburos	5 tanques de 55 gal	Descartado vía esclusas de Miraflores	Edwin Muñoz
16 agosto 2023	Aceite usado	400	1051036	Edwin Muñoz

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

Adicionalmente, ACP cuenta con 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 pueden reciclar. (Anexo 21)

6.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES

El uso de materiales peligrosos está regulado por la norma de información sobre materiales peligrosos (1410SAL201), y en base a esta norma se pudo evidenciar un inventario de sustancias químicas utilizadas en las plantas, etiquetado de este bajo sistema HMIS (Hazardous Materials Identification System – Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos) y su vinculación directa con las Fichas de Datos de Seguridad (FDS –MSDS) tanto en físico (carpetas con fichas impresas) como en digital (MSDS Search).

Todo material y sustancia química utilizada reposa de manera temporal en gabinetes identificados y compatibles en los talleres; y en los almacenes los productos nuevos custodiados por personal designado. Los gases comprimidos se almacenan en pared exterior sur del MB como repositorio destinado para tal fin; y cuando sean requeridos en taller estarán montados sobre carretillas y asegurados para prevención de caídas, siempre cerca de equipos de extinción de incendios y en cumplimiento con la norma para el manejo de materiales peligrosos (1410SAL201) establecidas por ACP.

El almacenamiento de lubricantes o recipientes de aceite en tanques será realizado dentro de las áreas establecidas con sistemas de contención antiderrames, manteniendo siempre el área ordenada, limpia y señalizada siendo etiquetadas para comunicación de peligros químicos basados en sus MSDS, según sistema HMIS. Todo lo anterior, según el 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.

Respecto a los hallazgos detectados en el periodo anterior (enero a junio 2023), se pudo evidenciar durante la auditoria en campo realizada para este periodo, tanto en Cocolí como en Agua Clara, la aplicación de los controles de manipulación, etiqueta y uso seguro por parte del contratista BA Químicos, S.A, contratista a cargo de las PTAR.

6.9 PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Con base en la revisión de evidencias aportadas por la Autoridad del Canal de Panamá y entrevista al equipo social de la entidad, se ha podido constatar que, durante el periodo, los procesos de comunicación, consulta y participación continúan mediante el uso de canales directos (3 congresos, reuniones) e indirectos (revista El Faro, uso de redes sociales). Se ha avanzado en los programas de Gestión del Territorio (19 proyectos de agricultura familiar sostenible y avances en la implantación de proyectos de agricultura comercial) y de educación ambiental y desarrollo comunitario, con el apoyo de 2 equipos de trabajo.

Según indica la ACP, hasta el momento se ha ido incrementando la participación y aceptación de las comunidades al programa de gestión del territorio con un 83% en la actualidad. Se ha

logrado avanzar en el establecimiento de proyectos multianuales y en el fortalecimiento a las plataformas participativas.

Durante el periodo se desarrolló un Congreso de Educación Ambiental con el apoyo del Ministerio de Educación y del Ministerio de Ambiente entre otras entidades para los jóvenes que forman parte de los Guardianes de la Cuenca (participación de 250 jóvenes y representantes de 6 regiones de trabajo de la ACP a nivel comunitario). Además, se llevaron a cabo un Congreso para los Consejos Consultivos y Comités de Cuenca para el intercambio de experiencias a nivel nacional, y un Congreso relacionado con los Acueductos Rurales (349 en la cuenca). La plataforma SIASAR que busca identificar las condiciones y oportunidades para los acueductos rurales avanza en su desarrollo. El fortalecimiento a la figura de gobernanza de los Comités Lacustres continúa y se espera que, en el 2025 se vaya definiendo el enfoque de gestión.

De igual manera, es de resaltar la incorporación durante el periodo de julio a diciembre del 2023, de 70 estudiantes (de 98 solicitudes) de nivel universitario, secundario y marítimo en programas de práctica profesional y el acuerdo entre ACP y el ITSE para formación técnica establecido en diciembre de 2023.

Durante el periodo, no se presentaron quejas o reclamos relacionados al aumento del nivel del embalse Gatún, ni han ocurrido incidentes con las comunidades del entorno del proyecto de ampliación. Como se señaló al acotar sobre el Principio 6 de los Principios de Ecuador, no hay quejas abiertas relacionadas a la operación del Tercer Juego de Esclusas. Se continúa sin afectaciones por flujos migratorios.

6.10 PLAN DE CONTINGENCIAS

Dentro del periodo actual se realizó el “Ejercicio a gran escala EcoCanal 2023” los días 26 y 27 de julio de 2023, organizado en el Centro de Manejo de Incidentes (CMI) de la ACP; el cual, consistió en responder a un derrame de hidrocarburo y un incidente de materiales peligrosos dentro de las aguas del Canal de Panamá. Este ejercicio tiene como objetivo notificar y solicitar apoyo al Equipo Nacional de Respuesta de los EE. UU. (NRT), realizar acciones coordinadas de respuesta en un incidente de materiales peligrosos MATPEL estableciendo un Comando Unificado (CU) en el CMI, desarrollar un Plan de Comunicaciones de Crisis del Canal e implementar actividades de protección y remediación, incluyendo la restauración de la operación del Canal.

Para el ejercicio EcoCanal 2023 participaron varias divisiones de la ACP, instituciones de emergencias de la República de Panamá, por mencionar: Consejo de Seguridad Nacional, Autoridad Marítima de Panamá (AMP), SINAPROC, SENAFRONT, BCBRP, SENAN, MiAmbiente, Policía Nacional y Ministerio de Salud. Adicionalmente, el equipo nacional de respuesta de EE. UU. conformado por: Centro Nacional de Respuesta (NRC), Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA), Guardia Costera (USCG), Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA), entre otras (Anexo 9).

En cuanto a la respuesta de emergencia y gestión de crisis, se resalta que la preparación del personal fue fundamental; se siguió cursos para completar el plan de gestión de crisis detallado en la Tabla 6.2 Cursos de Gestión de Crisis, 2023.

Respecto a los planes para contingencias, se pudo observar que este fue compartido con los colaboradores durante la inducción de seguridad y colocada información del plan en los sitios de manera estratégica con los mapas de las rutas de desalojo dentro de los edificios, y en las áreas externas, para el desalojo general de la planta, así como la señalización de los puntos de reunión tanto en Cocolí como Agua Clara.

En el caso del simulacro del plan de contingencias, en Agua Clara fue ejecutado el 21 de septiembre de 2023 (Anexo 8) con el objetivo de medir la capacidad del personal de ACP y contratistas para llevar a cabo las instrucciones de Alerta y Protección (ALEP) en caso de incidentes. En el caso de Cocolí, este simulacro no fue realizado y tocaba en el presente periodo; ya que el último fue realizado el 14 de octubre de 2021, siguiendo la norma de ACP debe renovarse cada dos (2) años.

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

En esta sección se presentan los resultados de las mediciones de calidad del aire para fuentes fijas y móviles realizadas por ACP. Para lo cual, el Canal de Panamá lleva a cabo un monitoreo mensual de la calidad del aire en cinco puntos de monitoreo:

1. Miraflores;
2. Paraíso;
3. Depósito T6;
4. Esclusas de Agua Clara; y
5. Ancón.

Para los puntos de muestro Miraflores, Paraíso, Esclusas de Agua Clara se realizaron mediciones de material particulado (PM₁₀), el óxido de nitrógeno (NO₂) y el óxido de azufre (SO₂), mientras que para Ancón se realizaron mediciones de PM₁₀ y NO₂ y en Depósito T6 se realizaron mediciones de PM₁₀.

En general, el monitoreo realizado abarca el año fiscal ACP 2023 (octubre 2022-septiembre 2023), que incluye los meses de julio, agosto y septiembre del periodo auditado (Tabla 6.8) todas las estaciones cumplen con la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 (Anexo 22), encontrándose lo siguientes hallazgos:

- Para PM₁₀, las estaciones de Esclusas de Miraflores y Ancón reportaron los niveles más altos, con 41.5 (abril) y 36.5 µg/m³ (abril) respectivamente. Mientras que el nivel más

bajo fue reportado en la estación de Esclusa de Agua Clara con $9.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (noviembre 2022).

- Para NO_2 , las estaciones Ancón y Paraíso reportaron los niveles más altos con $27.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (abril) y $31.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (septiembre) respectivamente. Mientras que el nivel más bajo fue reportado en la estación Agua Clara con $8.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrado durante el mes de octubre 2022.
- Para SO_2 , la estación Esclusas de Miraflores reportó el nivel más alto con $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que el nivel más bajo se registró en la estación de Esclusas de Agua Clara $4.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

TABLA 6.8 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CALIDAD DEL AIRE.

Parámetro	Estación	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Valor guía (µg/m³)	
											ACP (anual/24 h)	USEPA
PM ₁₀	Miraflores	32.9	31.9	30.9	41.5	23.6	15.3	27.3	17.3	24.4	50/150	150 (24hrs)
	Paraíso	32.7	24.8	31.2	31.3	25	13.5	20.2	25.6	23.3		
	Agua Clara	30.3	21.3	24.9	32.3	26.4	16.6	15.6	16.8	21.4		
	Ancón	29.2	32.6	24.9	36.5	26.8	16.7	23.3	24.5	23.7		
	Depósito T6	18.6	22.7	22.4	28.3	20.9	14	18.8	16	18.6		
NO ₂	Miraflores	27	25.5	21.7	23.3	20.7	21.1	21.6	22.9	27.2	100/150	100 (anual)
	Paraíso	21	16.3	18.9	22.5	19.7	22.3	23.6	21.6	31.3		
	Agua Clara	19.7	20.1	16.7	20.8	14.5	13	15.1	14.7	10.5		
	Ancón	21.5	16.5	16.7	27.9	20.3	22	27.3	31.4	25.4		

Parámetro	Estación	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Valor guía (µg/m³)	
											ACP (anual/24 h)	USEPA
SO ₂	Miraflores	9	7.4	7	7.5	6.9	6.1	6.10	6.1	6.7	80/365	200/ 1310 (1 h / 3h)
	Paraíso	7.2	5.8	6.2	6.9	5.8	6	6.7	5.9	7.1		
	Agua Clara	6.8	6.6	5.8	6.2	5.1	4.8	5.2	5.5	5.1		

Nota: En negritas se presentan los resultados del monitoreo dentro del periodo objeto del reporte.

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

FUENTES MÓVILES - EMBARCACIONES

Adicionalmente, ACP realizó monitoreos anuales a las fuentes móviles (embarcaciones), con el fin de verificar el cumplimiento con los reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales. Se realizaron evaluaciones y monitoreos a bordo de 28 embarcaciones (remolcadores). Las mediciones ambientales fueron realizadas el 24, 28 y 31 de julio y el 01, 07 y 09 de agosto de 2023.

A las 28 embarcaciones (remolcadores), se le monitorearon dos (2) escapes. Las embarcaciones (remolcadores) se monitorearon directamente en las salidas de escape en sitio, esto para conocer las emisiones procedentes de los escapes de los motores Diésel liviano.

Se realizaron mediciones de las concentraciones de O₂, CO, NO_x (NO +NO₂) por separado, CO₂-(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 NO_x y MEPC. 103.

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 4.5% peso (masa/masa).

FUENTES MÓVILES – FLOTA VEHICULAR Y EQUIPOS FLOTANTES

Se realizó el monitoreo de emisiones a la atmósfera en sus fuentes móviles (flota vehicular y equipos flotantes), mediante el contrato 509390 HIP para el monitoreo de emisiones provenientes de fuentes fijas y móviles, el cual fue desarrollado por EnviroLab.

Se monitorearon 734 vehículos, de los cuales 253 utilizan combustible diésel (modelos posteriores al año 1999) y 481 vehículos utilizan gasolina (capacidad igual o mayor a 3.5 toneladas y menor a 3.5 toneladas).

Las mediciones ambientales fueron realizadas del 03 de julio al 22 de septiembre de 2023, en diferentes sectores de la ACP.

Los parámetros que se midieron, según el tipo de vehículo y el combustible utilizado son: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂), Hidrocarburos No Quemados (HC) en los vehículos que utilizan combustible gasolina y Opacidad, en los vehículos que utilizan combustible diésel.

Los resultados obtenidos demuestran que:

- 56 de los 481 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.
- Tres (3) de los 250 vehículos diésel no cumplieron con los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 38 y la norma 2610-HIP-112 de la ACP.

FUENTES FIJAS

En cumplimiento con los reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales se monitoreo una (1) chimenea identificada como: Motor #10. La medición ambiental fue realizada el día 08 de agosto del 2023, en la Planta Termoeléctrica de Miraflores (PTM).

Se realizaron las mediciones de Óxido de Nitrógeno (NOx), Dióxido de Azufre (SO₂) y Partículas totales en suspensión (PTS).

Resultados de los monitoreos:

- **Carga Contaminante:** Según los cálculos realizados para la determinación de la carga contaminante en la fuente fija significativa monitoreada, se obtuvo un valor de 0,32 Ton/día, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 5 de 04 de febrero de 2009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá
- **CO:** Durante la medición de CO se obtuvo un total de 114.76 mg/N-m³ emitido por el motor #10. Para este contaminante resultó una concentración total de 262.08 Ton/año emitido por el motor.
- **CO₂:** Durante las mediciones de CO₂ se obtuvo un total de 39,344.26 ppm para el motor #10. La Concentración total de CO₂ emitido es de 141,171.94 Ton/año por el motor.

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 Anexo 17 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 la salinidad en el embalse Gatún, en promedio, se mantiene por debajo de 0.45 unidades prácticas de salinidad (ups).

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 2610-AAA-111 y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 para este periodo realizado por la empresa contratista BA Químicos S.A en noviembre 2022. El contratista se encuentra haciendo sus evaluaciones y análisis con el objetivo de llevar a cumplimiento todos los parámetros de la norma.

Para el evento de monitoreo del periodo de julio a diciembre 2023, los resultados de los parámetros de calidad de aguas residuales de las PTARs (ver Anexo 23) mostraron

conformidad con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 (promedio de 91%), los parámetros que se encontraron por debajo del percentil 90 incluyen: coliformes totales (68%), cloro residual (88%), DQO (88%), Sólidos Suspendidos Totales (79%), presentando excedencias a una o más muestras analizadas. El detalle de las muestras que reportaron excedencias y el nivel de cumplimiento se detalla en el Anexo 23. Tabla 6.11.

El Canal de Panamá ha reactivado el uso de las lámparas UV de las PTAR, como parte de las adecuaciones para cumplir contra los máximos permisibles de cloro residual y de coliformes totales. Se rehabilitaron los sistemas de UV con base a la requisición No.1145470 para la adquisición de repuestos solicitada en el periodo anterior. El uso de MicroC 2000 se sigue utilizando el cual es un agente reductor para procesos biológicos.

Durante este periodo como solución a los picos en la turbiedad de los efluentes por la intermitencia en las estaciones de bombeo se trabajó en conjunto con el personal técnico contratista de BA-Químicos en la calibración de las boyas con la intención de desplazar un menor volumen en cada encendido.

Se evidenció el suministro en cada una de las plantas de las esclusas de Cocolí y Agua Clara copia de las hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) para mantener en sitio, ya que no contaban con la información técnica de los productos químicos que se manejan en la planta, como el Micro C2000 y el Bicarbonato de sodio.

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, dicho separador agua-aceite se encontraba operando de forma correcta. Los resultados del monitoreo detectaron concentraciones de aceite y grasas, coliformes totales, DBQO, hidrocarburos totales y pH en más de una muestra por encima de los límites máximos permisibles. En general el nivel de cumplimiento para el periodo de julio a diciembre 2023 se mantuvo por encima del percentil 90 con excepción de los coliformes totales (18%) y pH (89%), lo que presume que aguas sanitarias se continúan mezclando con las aguas aceitosas ver Anexo 23, Tabla 6.12.

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 6.9 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 6.9 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
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 6.10 se muestra un resumen de las actividades realizada como parte del cumplimiento al PMA.

TABLA 6.10 MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL PMA

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones			
		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 2023 (ver Sección 4.3.3, Tabla 4.5 y Tabla 4.6)	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 4.3.3 y Anexo 5	X		
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 tienen un horario laboral definido para las actividades no esenciales, solo operaciones programadas o emergentes fuera de ese horario requieren del tránsito de vehículos fuera de horario, las cuales son poco frecuentes, por lo que se reduce el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	X		
<i>Medidas para el Control de Olores Molestos</i>					

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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 - diciembre 2023 (Sección 4.3.3 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. Ver en el 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		
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.	<p>El Canal de Panamá proporcionó evidencias del correcto manejo de los residuos por medio de bitácoras y fotografías, así como también las facturas del pago presentadas por el proveedor AGUASEO durante el periodo de julio a diciembre 2023 (ver Anexo 19 y Anexo 20).</p> <p>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.</p> <p>Durante la visita al sitio realizada en marzo ERM verificó que los residuos son almacenados en contenedores apropiados con el etiquetado correcto, y esto se corroboró en las reuniones presenciales y virtuales llevadas a cabo en marzo de 2024.</p> <p>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</p>	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
		Sí	No	NA

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 silenciadores adecuados. Se deberán mantener registros de mantenimiento, y exigir lo mismo a subcontratistas.	El Canal de Panamá presentó evidencias de los mantenimientos ejecutados durante el periodo julio a diciembre 2023 (Sección 4.3.3 y Anexo 5).	X		
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 marzo de 2023, 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 4.3.3 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.	Se observó, del seguimiento a las visitas de campo y de las evidencias presentadas en las reuniones presenciales y virtuales, que en los informes se toman medidas consistentemente 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 llevaron a cabo acciones de hidrosiembra, remoción de sedimentos, ni de revegetación de taludes, de acuerdo con la programación de actividades y condiciones de los taludes en este periodo.	X		
---	---	--	---	--	--

Medidas para el Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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.	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. En las reuniones virtuales, se presentó evidencia de mejoras relacionadas con el almacenamiento de residuos en contenedores apropiados con el etiquetado correcto; un tercero autorizado (tres veces por semana) la recolección de residuos peligrosos hace y el almacén de residuos peligrosos tiene las medidas necesarias para prevenir contaminación.	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 de sólidos, y de acuerdo con las características del suelo y subsuelo, proponer medidas correctivas para su estabilización	Anexo 17	X		
---	---	----------	---	--	--

Medidas para Reducir el Deterioro de la Calidad de Agua para la Operación del Tercer Juego de Exclusas

1	Continuar con el plan actual de control de derrames, tratamiento de las aguas	En este periodo no fue reportado ningún derrame.	X		
---	---	--	---	--	--

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones			
		Sí	No	NA	
	residuales y pluviales y adecuar el mismo considerando los nuevos tipos de buques y esclusas.				
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.	Los resultados de los perfiles y del monitoreo continuo muestran que la salinidad en el embalse Gatún, en promedio, se mantiene por debajo de 0.45 ups (referencia utilizada para clasificar los cuerpos de agua dulce y para la conservación de la vida acuática). Informe de calidad de agua en el embalse Gatún (ver Anexo 17).	X		

Medidas para el control del régimen de flujo de las aguas

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 Exclusas de Cocolí y Agua Clara (ver Anexos 15 y Anexo 16). Así mismo, se finalizó la rehabilitación del drenaje de Hagan, se tiene un avance de 70% en el proyecto de estabilización de la ladera este de la Bordada Cucaracha Fase 2 (Anexo 14).	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 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	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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 lo que esta medida no es aplicable en este periodo.			X
<i>Medida para el Control de la Pérdida del Potencial Forestal y de la Pérdida de Hábitat Terrestre</i>					
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 lo que esta medida no es aplicable.			X
<i>Medidas para el Control de la Perturbación de la Fauna Silvestre</i>					
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. En general se realizan reemplazos de luminarias cuando es necesario. Este reemplazo lo realizan con tecnología LED.	X		
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		
<i>Medidas para el Control al Riesgo de Atropello de los Animales Silvestres</i>					
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	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones			
		Sí	No	NA	
	el consecuente riesgo de atropello de animales silvestres. Se han colocado señalizaciones y continúan con esta actividad en otras áreas.				
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.	El Canal de Panamá presentó las evidencias del 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

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. Se destaca que las medidas de mitigación asociadas al incremento en el nivel de agua del embalse Gatún no son aplicables, ya que este incremento no fue alcanzado durante el periodo entre julio a diciembre 2023. Por contrario los niveles han disminuido.	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	X		
---	---	--	---	--	--

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones			
		Sí	No	NA	
	muestra evidencia de los "Eco tips" alusivos al reciclaje de residuos (Ver Anexo 21).				
<i>Medida para el Manejo de residuos Peligrosos</i>					
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).	El Canal de Panamá proporcionó evidencias del manejo adecuado de los residuos peligrosos, incluyendo la recolección por terceros autorizados. Durante la visita al sitio en marzo y durante las reuniones presenciales y virtuales, ERM identificó condiciones adecuadas en general de las áreas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, incluyendo contención secundaria y kits para atención de derrames (Todos los sitios cuentan con sus pallets para protección del suelo).	X		
<i>Manejo de Efluentes Líquidos</i>					
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 2023 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, DQO, sólidos suspendidos totales y pH con porcentajes de cumplimiento menores al 90%. El ACP continúa con el proceso de instalación de las lámparas UV de las PTARs para el control de cloro residual y coliformes.		X	
<i>Programa de Manejo de Materiales</i>					
1	El uso de materiales peligrosos durante la construcción y operación del Proyecto estará regulado por la norma de información sobre materiales	ERM observó el cumplimiento a los requerimientos de la norma para el almacenamiento de materiales peligrosos, entre los que se incluye el etiquetado HMIS, y contenedores adecuados, contención secundaria y kits para atención de derrames	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
		Sí	No	NA
	peligrosos (2600ESS-201), entre otras normas específicas de los trabajos que se realicen.			
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.	X		
<i>Almacenamiento de Materiales de Uso Personal de los Trabajadores</i>				
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.	X		
<i>Medidas de Inspecciones en las Zonas de Almacenamiento de Materiales</i>				
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	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
		Sí	No	NA
	almacenados se mantengan libres de obstrucciones, permitiendo el acceso a los mismos. Estas inspecciones serán documentadas e incorporadas en los informes trimestrales de operación.			
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, junto con la documentación de las inspecciones diarias y registros de traspaso de combustibles serán incluidos en los informes trimestrales de operación.	X		
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	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	Además de continuar con el programa de capacitación y desarrollo laboral a nivel interno, la ACP firmó un convenio de cooperación técnica y académica con el Instituto Técnico Superior del Este (ITSE), para la formación técnica profesional de nivel postsecundaria. Además, durante el periodo recibió	X		
---	---	--	---	--	--

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones			
		Sí	No	NA	
	actualmente existen con instituciones educativas, de forma que se mantenga la oferta laboral para las nuevas necesidades del Canal.	70 estudiantes (de 98 solicitudes) de nivel universitario, secundario y marítimo en programas de práctica profesional. Parte de la información fue verificada por ERM en https://pancanal.com/transparencia/ y en https://elfarodelcanal.com/canal-de-panama-y-el-itse/			
<i>Medida para el Incremento de la Población y los Flujos Migratorios</i>					
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 el periodo no se ha producido la presencia de precaristas ni flujos migratorios en la zona. Las áreas de las esclusas son de acceso restringido y el Canal de Panamá se apoya en su propio cuerpo de seguridad, manteniendo la coordinación interinstitucional según se requiera.	X		
<i>Medida para Minimizar Cambios en el Uso de Suelos</i>					
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 plantaciones), que puedan ocurrir con los cambios producidos al nivel actual.	ACP sigue manejando la cuenca con participación comunitaria y de organizaciones como los Consejos Consultivos, Comités Locales y de jóvenes como Guardianes de la Cuenca. No se ha producido el aumento del nivel del embalse que afecte a la población local y sus actividades durante el periodo.	X		
<i>Medida para Minimizar la Sobrecarga de Servicios Públicos</i>					
1	A nivel interno del Canal de Panamá, promover campañas de ahorro de recursos (energía y agua) entre los trabajadores del Canal.	Se continúa las campañas de ahorro de recursos. Durante el periodo se divulgó entre los equipos de trabajo eco-tips para el ahorro de agua en el hogar, en oficinas y en talleres, así como información sobre huella de carbono y reciclaje.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones			
		Sí	No	NA	
	Además, se cuenta con puntos limpios en el Sector Atlántico y el Sector Pacífico, tanto en el entorno de las esclusas como fuera de estas, en las áreas operativas del Canal de Panamá.				
<i>Medidas para la Mitigación del Incremento en la Generación de Desechos</i>					
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, así como la reducción y reutilización de materiales.	X		
<i>Medida para Mitigar la Afectación al Paisaje</i>					
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		
2	Introducir material explicativo de las obras y del funcionamiento del Canal y de su importancia para el comercio internacional.	Según pudo revisar ERM, en los canales de comunicación que mantiene la ACP, se ofrece material explicativo a través de recursos como: https://pancanal.com/noticias-2/ https://elfarodelcanal.com/?s&search_cat=all&search_from=2023-07-01&search_to=2023-12-31 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.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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

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.	<p>De acuerdo con la norma de desalojo 1410SAL103 deben realizarse los simulacros del plan de contingencias cada dos (2) años. En el caso del simulacro del plan de contingencias en Agua Clara se ejecutó el 21 de septiembre de 2023 para medir la capacidad del personal de ACP y contratistas para realizar las instrucciones de alerta y Protección (ALEP) en caso de incidentes. En el caso de Cocolí, este simulacro no fue realizado; y tocaba en el presente periodo; ya que, el último fue realizado el 14 de octubre de 2021.</p> <p>Dentro del periodo actual se realizó el "Ejercicio a gran escala EcoCanal 2023" los días 26 y 27 de julio de 2023 organizado en el Centro de Manejo de Incidentes (CMI) de la ACP; el cual, consistió en responder a un derrame de hidrocarburo y un incidente de materiales peligrosos dentro de las aguas del Canal de Panamá.</p> <p>Respecto a los planes para contingencias se pudo observar que este fue compartido con los colaboradores durante la inducción de seguridad, y colocada información del plan en los sitios de manera estratégica con los mapas de las rutas de desalojo dentro de los edificios, y en las áreas externas, para</p>	X		
---	--	--	---	--	--

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
		Sí	No	NA
	el desalojo general de la planta así como la señalización de los puntos de reunión tanto en Cocolí como Agua Clara.			

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 la calidad del aire se lleva a cabo de forma en cinco estaciones, el Canal de Panamá proporcionó evidencias de las mediciones realizadas por la Universidad de Panamá entre julio a diciembre 2023.	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 fue realizado en cinco puntos, 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).	X		
3	El punto de monitoreo ubicado en el sur del sitio de depósito T6 el parámetro a monitorear es PM10.	Se realizó el monitoreo de PM ₁₀ en la estación Depósito T6	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.	X		
5	Los puntos ubicados en Clayton y Ancón los parámetros a monitorear son: PM ₁₀ y NOx.	En las estaciones de Miraflores (en lugar de Clayton) y Ancón se lleva a cabo el monitoreo de PM ₁₀ y NO ₂ .	X		
6	El punto de monitoreo ubicado en Gatún-futura ubicación de tinas de	En la estación de Agua Clara (antes Gatún-futura ubicación de tinas de reutilización de agua), se realiza la medición de PM ₁₀ , NO ₂ y SO ₂ .	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	reutilización de agua el parámetro a monitorear es NOx.				
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.	ERM revisó las evidencias de los monitoreos pasivos aplicables para el periodo julio a diciembre 2023.	X		
<i>Monitoreo de Deslizamientos</i>					
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 y para el periodo julio a diciembre 2023, no se reportaron deslizamientos de gran magnitud. Durante este periodo se instalaron 50 EDMs nuevos en los sectores de Cucaracha, Sardinilla, Hodges, Culebra y Colón.	X		
2	Inspecciones visuales por personal entrenado y registro de evidencia de la existencia de actividad superficial, precursora de deslizamientos.	El monitoreo de desplazamientos incluyó la inspección visual por parte de personal especializado del Canal de Panamá.	X		
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.	X		
<i>Monitoreo de Cloruros y Parámetros Relacionados en el lago Gatún</i>					
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 controlar la concentración de cloruros y parámetros fisicoquímicos. Los resultados de los perfiles y del monitoreo continuo, muestran que la salinidad en el embalse Gatún, en promedio, se mantiene por debajo de 0.45 ups.	X		
<i>Medidas Indicadas en la Resolución Ambiental 632-2007</i>					

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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 vegetación y ecosistema de manglar afectado con especies nativas del lugar, en sitios escogidos en coordinación con la ANAM y darles el debido mantenimiento.	El Canal de Panamá finalizó con la reforestación y mantenimiento de las áreas de reforestación. se anexan evidencias de la resolución de cierre de dichas áreas en el Anexo 24.	X		
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 resolutive 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 corresponde al Estudio de Impacto Ambiental en cuestión.	En el Anexo 7 se presentan las evidencias de la presentación a MiAMBIENTE del Décimo Cuarto reporte semestral de cumplimiento correspondiente al periodo anterior (enero - junio de 2023).	X		
3	Implementar medidas efectivas para proteger todas las fuentes de aguas subterráneas y acuíferos que se	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	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
		Sí	No	NA
	encuentran ubicados en el área de influencia del proyecto.			
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.	No se presentaron conflictos durante el periodo.	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 potabilizadoras de Colón, Sabanitas y Miraflores.	El Canal de Panamá continuó implementando todas las medidas establecidas en el PMA para el control de sedimentos durante la operación, incluyendo el mantenimiento de taludes, limpieza de sedimentos y control de la vegetación.	X	
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	En el periodo entre julio a diciembre 2023, el Canal de Panamá realizó actividades de dragado para mantenimiento del cauce.	X	

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	efectivas que controlen la escorrentía superficial y la sedimentación.				
8	Presentar anualmente a la ANAM, los informes con los 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.	En el Anexo 7 se presentan las evidencias de la presentación a MiAMBIENTE del reporte semestral de cumplimiento correspondiente al periodo anterior (enero a junio 2023). El reporte de cumplimiento incluye en sus anexos los informes con los resultados de los monitoreos de la calidad del aire, agua, suelo y vibraciones.	X		
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 cuerpos de agua. Los desechos deberán ser depositados en sitios autorizados por autoridad competente.	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		
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

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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 proporcionó evidencias de Mapeo de Ruido (Informe de Ruido de Edificio de Cocolí / Mapa de Ruido Cocolí) en las instalaciones; así como la caracterización de la exposición.	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 manejo y utilización de aceites lubricantes y derivados de hidrocarburos).	X		
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.	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. La pesca está prohibida en las áreas operativas del Canal de Panamá. Durante el periodo entre julio a diciembre 2023 no se reportaron incidentes relacionados con usuarios.	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.	X		
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	El Canal de Panamá demostró cumplimiento de los programas de manejo de residuos, manejo de materiales peligrosos y atención a derrames.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	por el combustible y los hidrocarburos".				
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.	<p>El almacenamiento de lubricantes o recipientes de aceite en tanques será realizado dentro de las áreas establecidas con sistemas de contención antiderrames manteniendo siempre el área ordenada, limpia y señalizada siendo etiquetadas para comunicación de peligros químicos basados en sus FDS – MSDS, según sistema HMIS. Todo lo anterior, según el 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.</p> <p>Respecto a los hallazgos detectados en periodo anterior enero a junio 2023; durante la auditoria en campo realizada a Cocolí como Agua Clara permite evidenciar la aplicación por contratista BA Químicos, S.A. Todo lo mencionado anteriormente de cara al manejo de materiales en las plantas de tratamiento de aguas residuales PTAR.</p>	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			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".	<p>El Canal de Panamá cuenta con las normas de Higiene industrial y de Seguridad: 2600SEG205 Norma Para La Protección Respiratoria, 1410SAL210 Norma Para Aire Respirable, 1410SAL208 Norma para la Calidad del Ambiente Interior en Oficinas, 2600SEG116 Norma de Seguridad Para El Manejo y Almacenamiento de Cilindros de Gas Comprimido; 2600SEG247 Norma Para El Control de Polvo y las normas ambientales 2610 AAA-109, Norma de calidad del aire ambiente, 2610 AAA-110, Norma ambiental de emisiones de fuentes fijas, 2610 AAA-112, Norma para emisiones de vehículos automotores.</p> <p>Adicionalmente, el Canal de Panamá demostró el cumplimiento de los programas de monitoreo de la calidad del aire y de control de calidad del aire.</p>	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		

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. 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 21 al 22 de marzo de 2024 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 73, no se cumplió con 1 y no aplicaron 4 durante el periodo de julio a diciembre 2023.

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. Adicionalmente, el Canal de Panamá continúa con el Plan de Contingencia actualizado y cuenta con instalaciones para la atención y prevención de derrames y protocolos de emergencia temprana. Es importante mencionar que, la ACP realizó el “Ejercicio a gran escala EcoCanal 2023”, el cual consistió en responder a un derrame de hidrocarburo y un incidente de materiales peligrosos dentro de las aguas del Canal de Panamá; y se evidenció que en el periodo que se reporta se ejecutó el ejercicio del simulacro en cumplimiento de las instrucciones de Alerta y Protección (ALEP) con el objetivo de medir la capacidad del personal de ACP y contratistas para llevar a cabo las instrucciones a causa de un incidente con diferentes escenarios.

Para las PTARs, el Canal de Panamá continuó trabajando en la mejoría de la eficiencia del tratamiento de efluentes con respecto a lo observado en el periodo anterior; sin embargo, todavía para este periodo de evaluación algunos parámetros (cloro residual, coliformes totales, DQO, sólido suspendidos totales y pH) fueron reportados por encima de los límites máximos permisibles de la normativa nacional con un porcentaje de cumplimiento menor al 90%.

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 para este periodo no hubo rescate ni reubicación de individuos. Solo se presentaron 2 individuos muertos, con lo cual ACP realizó el reporte correspondiente y dispuso de los animales en sitios

específicos para esto. 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.

Los diferentes programas que ejecuta la ACP ligados al desarrollo comunitario, la educación ambiental y la gestión del territorio han mostrado ser efectivos, empoderando cada vez más a los residentes del entorno del Canal en la sostenibilidad socioambiental. Los retos asociados al cambio climático presentan a su vez, la oportunidad de analizar e implementar medidas que, a nivel comunitario, reduzcan los riesgos e impactos a la población vulnerable que puede localizarse en la zona. El modelo de gobernanza contribuye a una interacción efectiva entre la ACP, líderes y comunidades locales. Los programas y actividades que ejecuta la ACP cumplen con los compromisos adquiridos en el marco del EsIA, la Resolución de Aprobación del EsIA y los Principios de Ecuador. Se recomienda aprovechar el espacio de los Guardianes de la Cuenca para ir fomentando el relevo generacional en los Consejos Consultivos y Comités Locales. A su vez, es importante fortalecer la autogestión comunitaria para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de los diferentes programas que se implementan. De igual manera, se recomienda continuar los programas de fortalecimiento de capacidades comunitarias, del personal de ACP y las oportunidades de práctica profesional a estudiantes del nivel medio, técnico superior y universitario.

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 el 20 y 21 de marzo de 2024.
Anexo 3	Niveles del Embalse Gatún
Anexo 4	Organigramas de la administración
Anexo 5	Actividades de Mantenimiento
Anexo 6	ISO-14001-2015. Certificado por Lloyd's Register
Anexo 7	Evidencia de entrega de décimo cuarto informe al MiAMBIENTE
Anexo 8	Informe del ejercicio de evacuación de la Esclusa de Agua Clara
Anexo 9	Evidencias Eco canal 2023
Anexo 10	Mediciones de ruido
Anexo 11	Evidencias fotográficas de actividades de Salud y Seguridad ocupacional. Periodo julio – diciembre 2023
Anexo 12	Inspecciones realizadas OPEA-A
Anexo 13	Curso de "Biomecánica de la Espalda"
Anexo 14	Estatus Programa de Control de Derrumbes y Represas Borinquen
Anexo 15	Informe ambiental Julio a Diciembre 2023 (Agua Clara)
Anexo 16	Seguimiento de Trabajos Áreas Verdes- Control Erosión Cocolí
Anexo 17	Informe de Calidad de Agua Embalse Gatún
Anexo 18	Manejo de fauna
Anexo 19	Recolección de Residuos Agua Clara
Anexo 20	Manejo de Residuos Cocolí
Anexo 21	Eco-Tips (Ahorro de Agua y Manejo de Residuos)
Anexo 22	Monitoreo Calidad del Aire
Anexo 23	Monitoreo Calidad del Agua y Acciones realizadas en PTARs
Anexo 24	Resolución Planes de Reforestación



ANEXO 1

LISTA DE INFORMACIÓN REVISADA POR
ERM

Listado de información recibida por parte de ACP y revisada por ERM:

ID	Nombre del archivo
1	Control e inventario de desechos peligrosos - Agua Clara 2023 2do Semestre
2	Reporte: Otras actividades de Safety
3	Resumen de inspecciones (OPEA-A) - Julio a Diciembre 2023
4	INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN 2024
5	23-01-24_Informe Seguimiento a Trabajos Cocolí
6	Control e inventario Desechos peligrosos Cocoli AF_2023
7	Informe de Manejo de Fauna Cocolí Julio - Diciembre 2023
8	Mapa de Ruido Cocolí
9	Medidas de Mitigación_Evidencias Jul-Dic2023 (TJE_Operación_#015)
10	Medidas de Mitigación_Evidencias Julio dic 2023
11	<p data-bbox="260 1149 355 1182">Ecotips</p> <ul data-bbox="308 1205 798 1529" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="308 1205 770 1238">• Ahorro de agua en el hogar-01 <li data-bbox="308 1261 762 1294">• Ahorro de agua en oficinas-01 <li data-bbox="308 1317 762 1350">• Ahorro de agua en talleres-01 <li data-bbox="308 1373 611 1406">• Puntos limpios PDF <li data-bbox="308 1429 746 1462">• Reciclaje - huella de carbono <li data-bbox="308 1485 798 1518">• Reciclaje - Qué debemos reciclar
16	
17	Control de Derrumbes y Represas Borinquen
18	Mant_activos_Cocolí y Agua Clara Julio a Diciembre 2023
19	INFORME AUDITORIA AMBIENTAL REMOLCADORES JULIO-DICIEMBRE 2023
20	Mantenimiento de Remolcadores Junio a Diciembre 2023
21	Material explicativo del Canal
22	Monitoreo julio-diciembre 2023

ID	Nombre del archivo
23	Potenciar generación de empleos
24	PTARs Acciones realizadas
25	NeoPanamaxTransits Though the Panama Canal July-Dec 2023
26	Transits Though the Panama Canal July-Dec 2023
27	Notas de entrega de 14to informe MiAMBIENTE
28	Actualización SGAS
29	Auditoria Ambiental Esclusas
30	Evidencia de calibración
31	Mapa de Ruido Cocolí
32	Mediciones ruido Agua Clara
33	Personal de Operaciones-Esclusas
34	Facturas - Recolección de desechos
35	Informe ambiental Julio a Diciembre 2023 (Agua Clara)
36	Resumen de accidentes Periodo Julio-Diciembre 2023
37	Resumen de cuentas de Julio-Diciembre 2023 CDO480402INO, Atlántico.
38	Facturas - Mantenimiento de predios (Cocoli)
39	Derrame de HC y control de vegetación acuática
40	Monitore efluentes Separadores de Agua-Aceite (Cocolí-Agua Clara)
41	Separadores de Agua-Aceite (Cocolí-Agua Clara)
42	EcoCanal_2023_AAR_v.2.0
43	ExPlan_EcoCanal23'_Final-20 julio Español Rev Esp
44	ICS FFerro OLM-CapacPromptFiscalYear
45	Reporte Final de Evacuación de Agua Clara

ID	Nombre del archivo
46	Reporte Final de Evacuación de COCOLI
47	Respuesta a emergencia y gestión de crisis
48	Nivel de salinidad - Embalse Gatún (período Julio-Diciembre 2023)
49	Fotografías:
-	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada a Farfán
52	<ul style="list-style-type: none"> • Venado atropellado- Cocolí 18.09.13
	<ul style="list-style-type: none"> • Venado Muerto en tina- Cocoli 30.09.23
	<ul style="list-style-type: none"> • Vertedero de Farfán
53	Estatus Programa de Control de Derrumbes y Represas Borinquen_enero24_Auditoría TJE_Rev1
54	Informe de Manejo de Fauna Cocolí Julio - Diciembre 2023
55	Calidad de Aire y emisiones:
-	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados Graficados - PM10_NOx_SOx
60	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados Valores PM1_NOx_SOx
	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados Embarcaciones_2023
	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados Fuentes Fijas_2023
	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados Fuentes Moviles_2023
61	Resumen_Sitios_de_Monitoreo_&_Parametros
62	Ubicación_Sitios_Monitores_Tubos_Pasivos
63	Evidencias de Actividades de H&S
64	Presentación Defensas OPEP-CM 20240320
65	Listas de asistencia capacitaciones MARPOL
66	05 Auditoria Ambiental_21Mar24_AGD Rev 1
67	Comentarios de Rafael Domínguez (Safety)
68	Calculo Percentil 90 AF23 Esclusas NEO
69	Memorando Percentil 90 AF23



ANEXO 2

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS
INSTALACIONES VISITADAS POR EL
PERSONAL DE ERM EL 20 Y 21 DE MARZO
DE 2024

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS COCOLÍ



Gabinete de Almacenamiento de productos químicos peligrosos.



Cartapacio con fichas de datos de seguridad (FDS - MSDS).



Señalización y Acondicionamiento de las Duchas / Lavados de Ojos.



Gases comprimidos en taller ubicados dentro de canasta y asegurados.

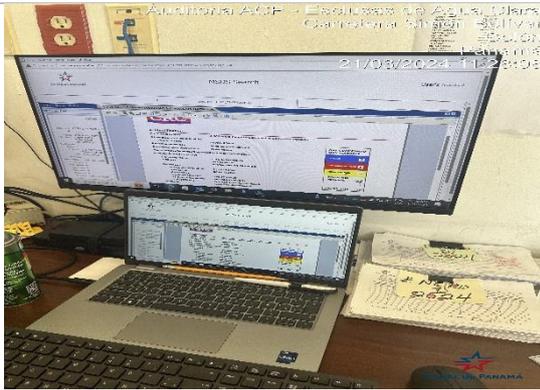


Orden y Limpieza en Edificios Cocolí



Almacenamiento de Materiales Peligrosos y su contención.

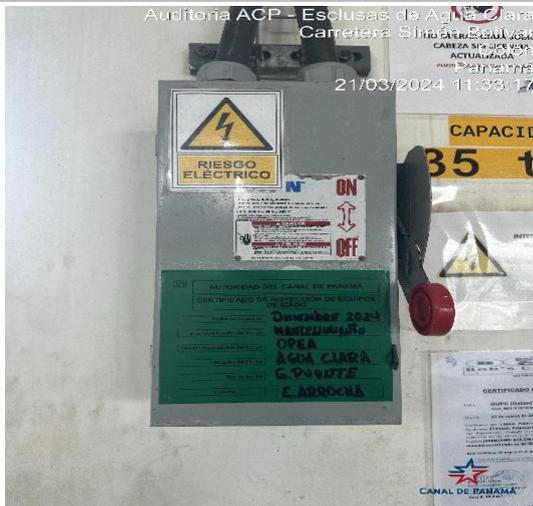
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS AGUA CLARA



Ficha de datos de seguridad (FDS - MSDS) en Apps "MSDS Search"



Etiquetado HMIS de productos en Almacén.



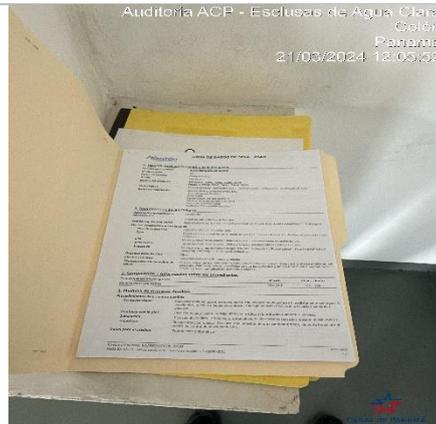
Certificación de Grúa Punte de Agua Clara vigente / Señalización de Riesgo Eléctrico



Escaleras en buen estado e inspecciones rutinarias al día.



Almacén organizado y etiquetado de materiales y productos.



Fichas de Datos de Seguridad (FDS-MSDS) en carpetas físicas en PTAR.

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS – GESTIÓN DE RESIDUOS



Edificio de Mantenimiento (MB)



Edificio de Repuestos (SSB)



Contenedores de material en desuso



Trapos con residuos oleosos

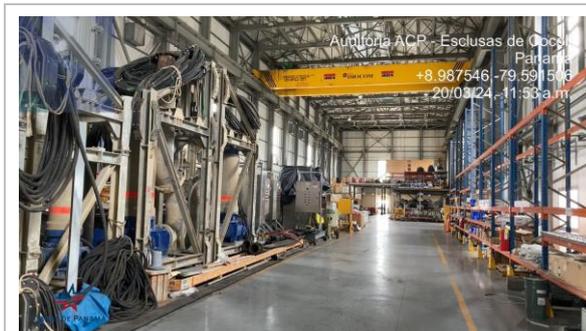
Fuente: Canal de Panamá, 2024

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS – REUNIONES PRESENCIALES Y VIRTUALES

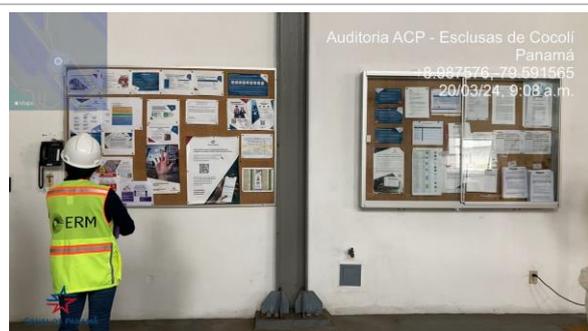


Reuniones con equipo clave de ACP

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS – HALLAZGOS DURANTE LAS VISITAS



Se resalta el orden en las áreas visitadas de ambas esclusas



Se requiere actualizar mural informativo (Cocolí)



Piso requiere saneamiento (Cocolí)



Se observó señalización incompleta (Cocolí)



Se observó panel de techo con corrosión (Agua Clara)



Evidencia de visitas a PTARs y Separadores Agua/Aceite



Evidencia de visitas a PTARs y Separadores Agua/Aceite



En la PTAR de Isla: Se observaron anidaciones y huevos de aves dentro de los equipos de sopladores.



Se observaron mejoras: Desinfección luz UV, Control del caudal, No se observaron variación ni picos en los parámetros de turbiedad ni excedencias al umbral.



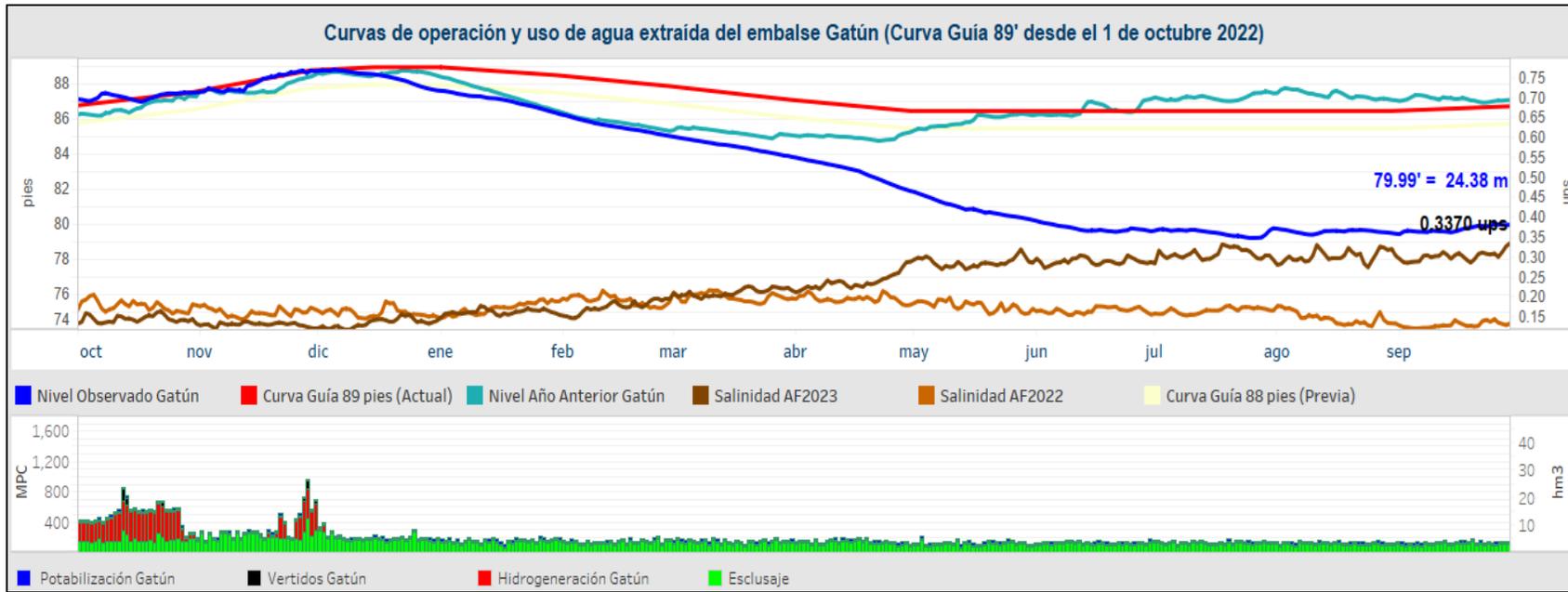
Se tomó nota de puntos por mejorar: Corrosión en tuberías (Isla), Reemplazo de monitor de Turbiedad, Se observó que se están reemplazando puertas por corrosión.



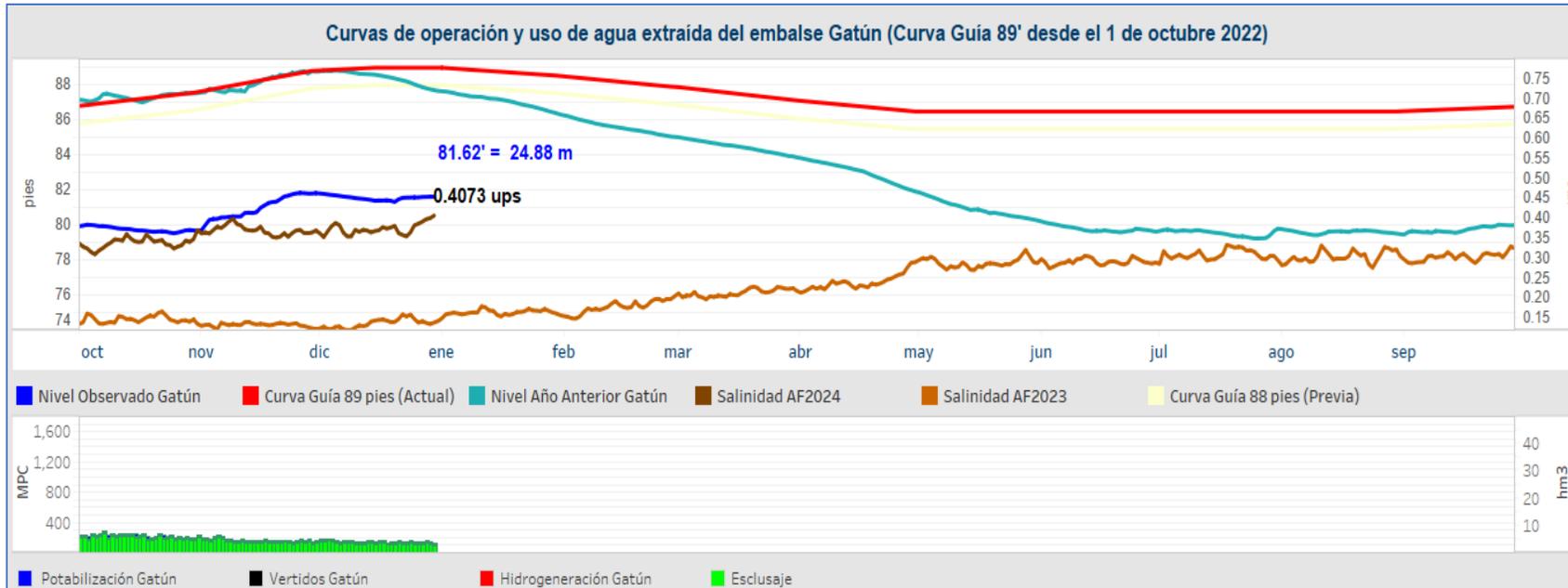
ANEXO 3

NIVELES DEL EMBALSE GATÚN

Nivel de salinidad embalse Gatún (período Julio-diciembre 2023)



**Salinidad de octubre de 2022
al 30 de septiembre 2023**



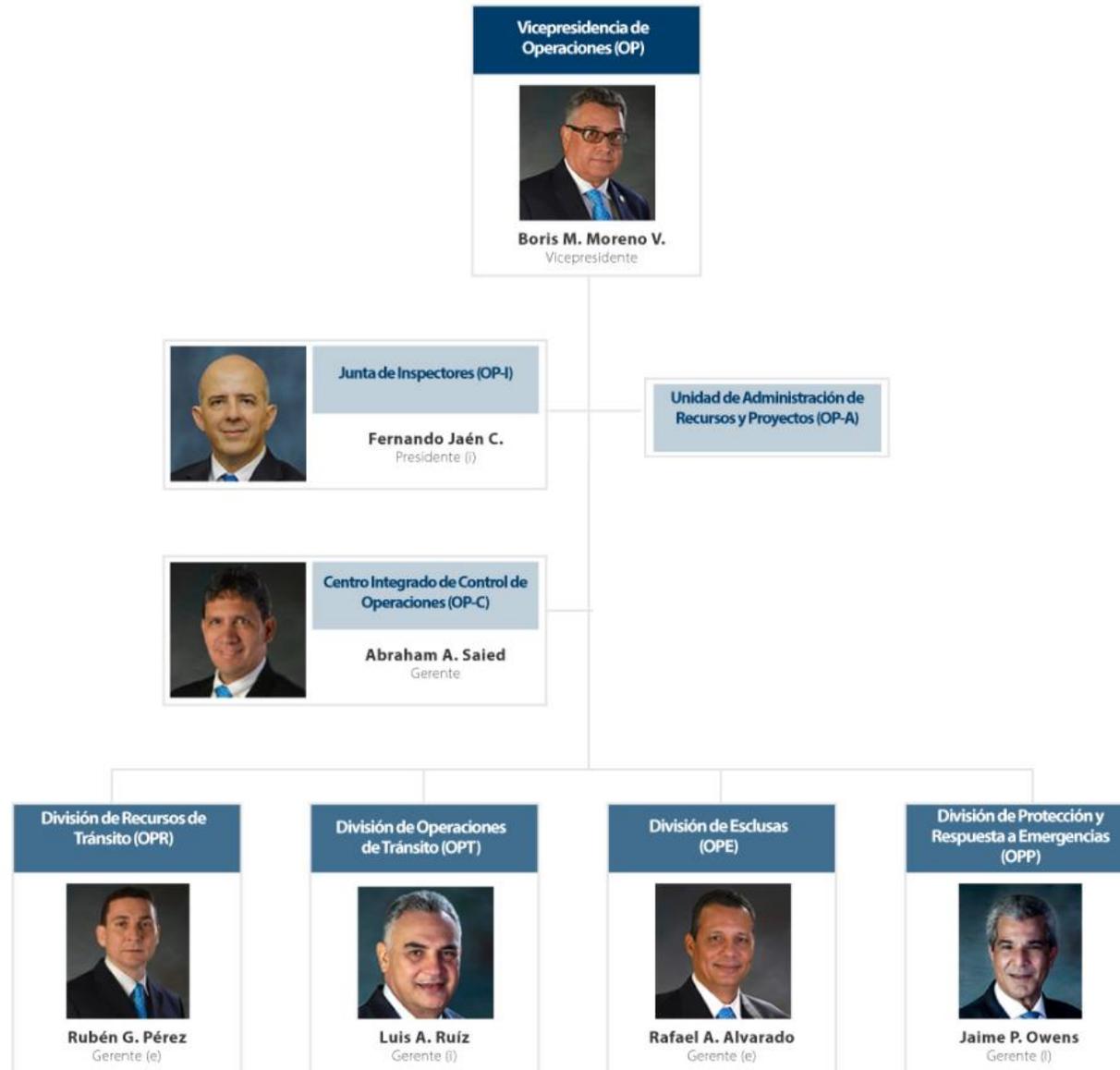
**Salinidad de octubre 2023
al 31 de diciembre 2023**



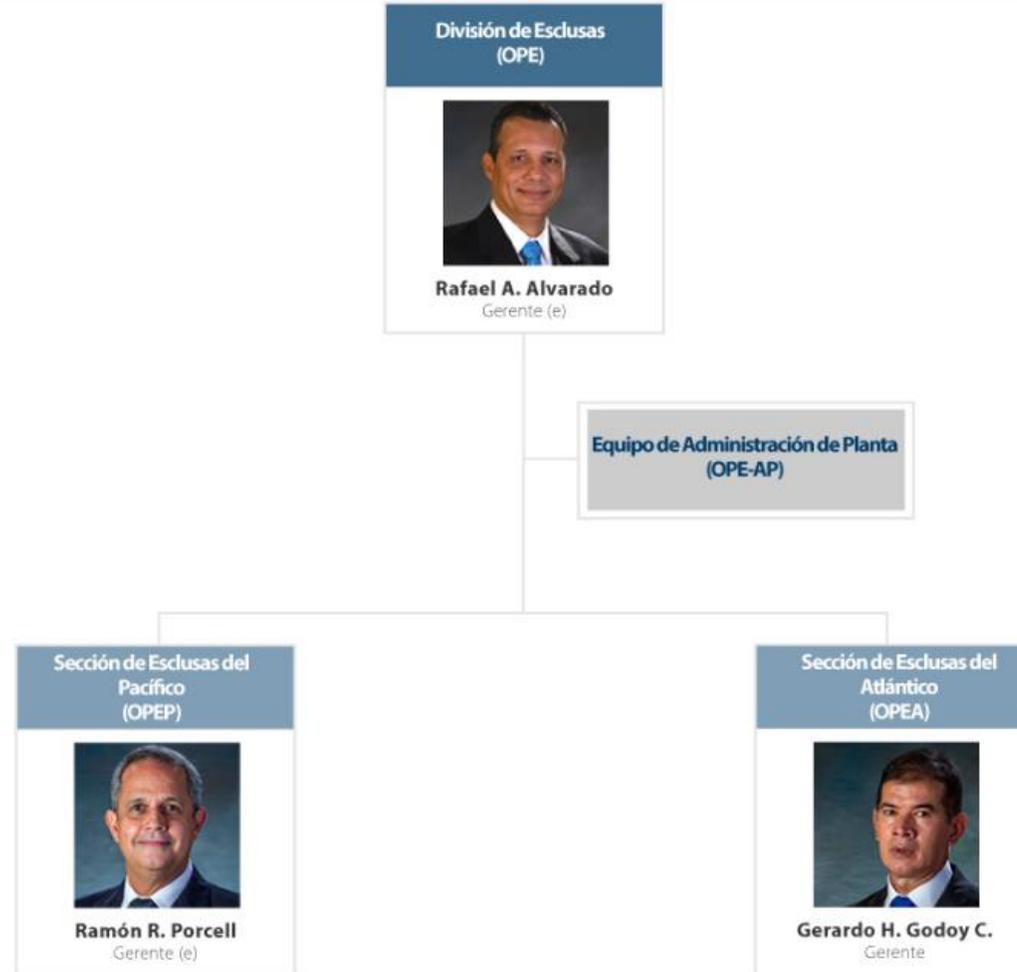
ANEXO 4

ORGANIGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN

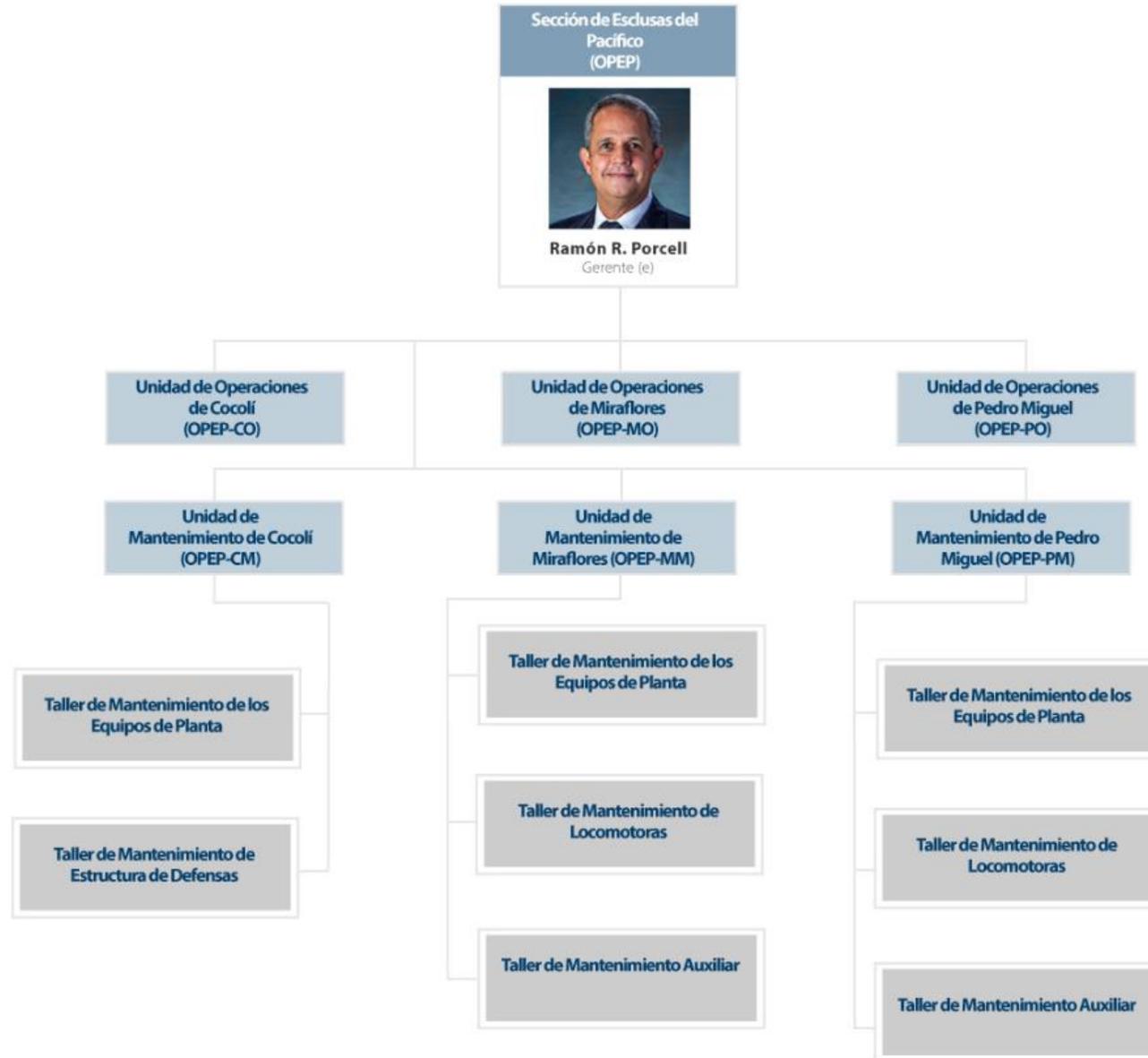
Vicepresidencia de Operaciones (OP)



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



Sección de Esclusas del Pacífico (OPEP)



Unidad de Operaciones de Cocolí (OPEP-CO)

Jorge I. Pitti Supervisor JPitti@pancanal.com 272-6710

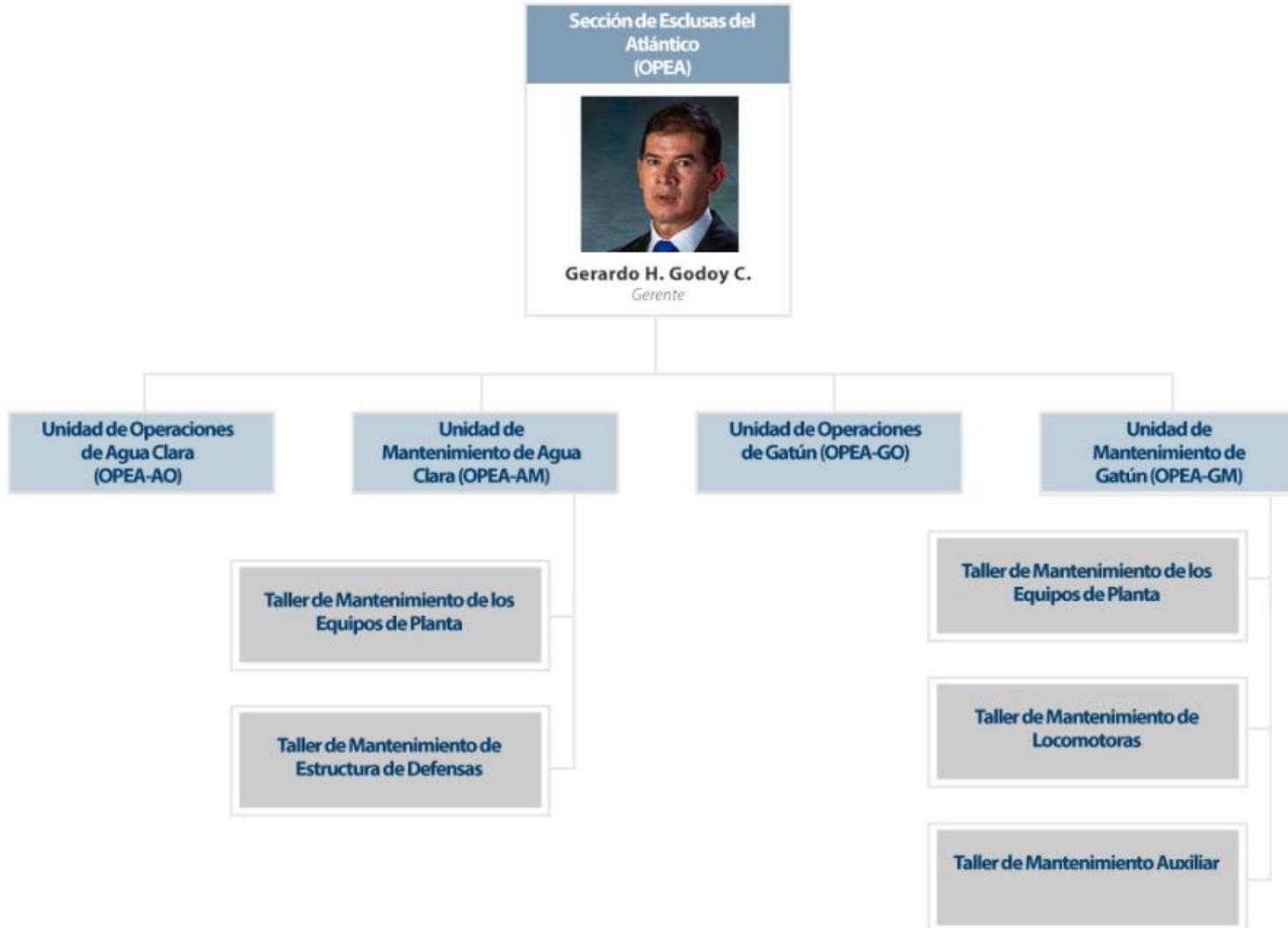
Supervisa todas las operaciones de esclusaje en Cocolí y se asegura de contar con la cantidad necesaria de personal idóneo para esta labor. Es responsable de que todas las comunicaciones necesarias se lleven a cabo para el manejo seguro del tránsito de los buques según los procedimientos operativos aprobados. Planifica el trabajo para cumplir con los requisitos de mantener operaciones continuas las veinticuatro horas del día. Asegura la capacitación y designación de personal idóneo para la operación segura del sistema de control de maquinaria. Es responsable de todas las operaciones de control de la intromisión de salinidad que se realizan en la esclusa de Cocolí.

Unidad de Mantenimiento de Cocolí (OPEP-CM)

Lourdes M. Plicet Supervisor (i) LMPlicet@pancanal.com 272-6611

Supervisa el mantenimiento de la esclusa de Cocolí y de su planta física, incluyendo los servicios de mantenimiento brindados por contratistas. Esto incluye compuertas rodantes, válvulas de alcantarilla, válvulas de tinas, válvulas ecualizadoras, postes altos de iluminación, sistema de distribución eléctrica, sistema de control de maquinaria de esclusas, sistemas contra incendios, sistemas de defensas, estructuras, edificios y todos los equipos e infraestructura auxiliares relacionados. Supervisa los talleres de mantenimiento (mecánico, eléctrico, electrónico, soldadura, grúas, pintura y carpintería). Supervisa al Ingeniero de Mantenimiento, el Grupo de Confiabilidad y el Técnico de Abastos. Supervisa el manejo de los depósitos de suministros y herramientas. Es responsable por la custodia y el mantenimiento del equipo electromecánico y las mamparas de secado de nichos de Cocolí.

Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA)



Unidad de Operaciones de Agua Clara (OPEA-AO)

Eric F. Lew Supervisor ELew@pancanal.com 443-1709

Supervisa todas las operaciones de esclusaje en Agua Clara y se asegura de contar con la cantidad necesaria de personal idóneo para esta labor. Es responsable de que todas las comunicaciones necesarias se lleven a cabo para el manejo seguro del tránsito de los buques según los procedimientos operativos aprobados. Planifica el trabajo para cumplir con los requisitos de mantener operaciones continuas las veinticuatro horas del día. Asegura la capacitación y designación de personal idóneo para la operación segura del sistema de control de maquinaria. Es responsable de todas las operaciones de control de la intromisión de salinidad que se realizan en la esclusa de Agua Clara.

Unidad de Mantenimiento de Agua Clara (OPEA-AM)

Belisario A. Prosper Supervisor, ingeniero interdisciplinario(i) BProsper@pancanal.com 443-1648

Supervisa el mantenimiento de la esclusa de Agua Clara y de su planta física, incluyendo los servicios de mantenimiento brindados por contratistas. Esto incluye compuertas rodantes, válvulas de alcantarilla, válvulas de tinas, válvulas equalizadoras, postes altos de iluminación, sistema de distribución eléctrica, sistema de control de maquinaria de esclusas, sistemas contra incendios, sistemas de defensas, estructuras, edificios y todos los equipos e infraestructura auxiliares relacionados. Supervisa los talleres de mantenimiento (mecánico, eléctrico, electrónico, soldadura, grúas, pintura y carpintería). Supervisa al Ingeniero de Mantenimiento, el Grupo de Confiabilidad y el Técnico de Abastos. Supervisa el manejo de los depósitos de suministros y herramientas. Es responsable por la custodia y el mantenimiento del equipo electromecánico y las mamparas de secado de nichos de Agua Clara.



ANEXO 5

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento de Remolcadores Junio a Diciembre 2023. -Medidas control de Calidad de Aire.

Se adjunta el mantenimiento preventivo OVH realizados en el AF-23 y AF24 durante el periodo de Junio a Diciembre. En los mantenimientos se realizan cambios de inyectores, bombas de inyección, corrección de fuga de gases de escape, así como otros trabajos que ayudan a mejorar la eficiencia del motor, reduciendo las emisiones y ruidos de los remolcadores.

REMOLCADOR	TIPO	Fecha de Ejecución	MP Realizado	Año Fiscal
CHANGUINOLA	ZTECH-6500	10-Jul-23	OVH/60 K	2023
CERRO ITAMUT	AZIMUTAL	14-Jul-23	OVH/60 K	2023
RIO BAYANO I	ZTECH-6000	24-Aug-23	OVH/48K	2023
HERRERA	ASD	1-Jun-23	OVH/72K	2023
CERRO PUNTA	AZIMUTAL	9-Sep-23	OVH/60 K	2023
CERRO AZUL	AZIMUTAL	1-Nov-23	OVH/60 K	2023

Además, durante este AF23 se trabajó en la búsqueda de un sistema de monitoreo remoto de los parámetros de los remolcadores, donde se podrá medir los consumos de combustible en tiempo real por operación lo cual debe mejorar en temas de ahorro de combustible y emisiones a través de data medible. Durante el periodo Julio-Diciembre se realizó el análisis económico de sistema de monitoreo remoto de remolcadores para su fase de aprobación como proyecto de inversión.



Anexo1. Esquema de sistema de Monitoreo Remoto de Remolcadores Propuesto.

Durante el periodo Julio-Diciembre se contó con la inspección de fuentes móviles realizada a los remolcadores por Envirolab dando como resultado el levantamiento de los puntos de toma muestra para las mediciones de gases en los escapes de los remolcadores donde se deben realizar adecuaciones a los puntos de muestreos en la familia de los diferentes remolcadores, adicional las mediciones anuales de parámetros como NO, NOx, SO2, O2, CO, CO2 presentaron un mayor nivel de NOX los remolcadores: Cecil Haynes, Cacique I, Changuinola I, Darién, DP McAuliffe, Teribe y Unidad. (Ver Anexos).

Vicepresidencia	Remolcadores	Estatus	Adecuación
OPRO	Belén	Si	No
OPRO	Bocas del Toro	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Cacique I	Si	No
OPRO	Calovébora	Si	No
OPRO	Cecil haynes	Si	no
OPRO	Cerro Ancón	Si	No
OPRO	Cerro Azul	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Cerro Campana	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Cerro Canajagua	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Cerro Grande	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Cerro Itamut	Si	No
OPRO	Cerro Jefe	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Cerro La Vieja	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Cerro Majagual	Si	No
OPRO	Cerro Pando	Si	No
OPRO	Cerro Picacho	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Cerro Punta	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Cerro Santiago	Si	No
OPRO	Cerro Tigre	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Changuinola I	Si	No
OPRO	Chiriqui III	Si	No
OPRO	Coclé	Si	No
OPRO	Colón	Si	No
OPRO	D.P. McAuliffe	Si	No
OPRO	Darién	Si	No
OPRO	Dolega	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Estí	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Farfán	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Gilberto Guardia	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Guía	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Herrera	Si	Si
OPRO	Los Santos	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Pacora	Si	No
OPRO	Panamá XIV	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Parita I	Si	no
OPRO	Pequení	Si	No
OPRO	Río Bayano I	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Río Indio	Si	No
OPRO	Río Tuira	Si	No
OPRO	Sajalice	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Sixaola	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Teribe	Si	No
OPRO	Tonosí	Pendiente	No se ha revisado
OPRO	Unidad	Si	No
OPRO	Veraguas	Pendiente	No se ha revisado
INCD	Cazalla	Si	No
INCD	Culebra	Si	No
INCD	Gorgona I	Si	No
INCD	Matachín	Si	No
	Líder	Si	No

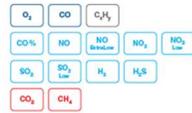
Anexo 2. Cuadro de status de adecuaciones para medición de emisiones en remolcadores

Como parte de otro proyecto en curso se tiene las pruebas de biocombustible en remolcador ZTECH 6000 donde se dieron las primeras reuniones entre CITEC y ACP, se determinó las pruebas de monitoreo y parámetros que se realizarán en el Remolcador Chiriquí las cuales se medirán en diferentes porcentaje de mezclas entre (diesel y HVO), dentro del control de calidad de aire se propone un equipo de monitoreo de gases de escape que permitirá recolectar información para determinar las cantidades que se emiten al ambiente con las diferentes mezclas de combustible que serán graduales en % de combinación HVO y diesel . (Ver Anexos 2)

MONITOREO DE GASES DE ESCAPE

Algunos de los principales gases que se estarán monitoreando:

Dióxido de carbono	CO ₂
Metano	CH ₄
Dioxígeno	O ₂
Dióxido de azufre	SO ₂
Monóxido de carbono	CO
Óxidos de nitrógeno	N ₂ O _x



El equipo de monitoreo de gases de escape permitirá recolectar información para determinar las cantidades que se emiten al ambiente con las diferentes mezclas de combustible.

Se propone utilizar el equipo *Ecom[®]ST Gas Analysis*, el cual permite tomar hasta 22 lecturas.



Máquina principal Wartsila 9L20 instalada en el remolcador Chiriquí



El estudio realizado ayudará a determinar la huella de carbono del remolcador durante su operación normal con combustible diésel y en cada una de las etapas de prueba con las mezclas de biocombustible.

Mantenimiento de Remolcadores Junio a Diciembre 2023. -Medidas de control de Ruido

Durante las inspecciones anuales de las certificaciones de los remolcadores se revisa el funcionamiento de las Alarmas, bocinas y sirenas en general para el control del ruido ambiental, de igual forma se realizan los mantenimientos en los sistemas de silenciadores durante los mantenimientos mayores de los motores principales de los remolcadores.

Solicitud de servicio	DESCRIPCIÓN DE SERVICIO
1042604	CDIPC01-23 - REMPACORA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1042608	CDICG01-23 - REMGRANDE - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1042622	CDIPD01-23 - REMPANDO - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1048306	CDIFA01-23 - REMFARFAN - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1048308	CDICA01-23 - REMCALOVBORA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1048310	CDIMJ01-23 - REMMAJAGUAL - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1048313	CDIDO01-23 - REMDOLEGA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1050071	CDIET02- 23 REMESTI CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA
1057228	CDIBT01-24 - REMBDELT - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1062712	CDIMC02-23-REMMCAULIFFE- CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1062889	CDIGU01-24 - REMGUIA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1062893	CDIHE01-24 - REMHERRERA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1062896	CDIVE01-24 - REMVERAGUAS - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1062904	CDIAN01-24 - REMANCON- CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1062910	CDICJ01-24 - REMCANAJAGUA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1062916	CDIIN01-24 - REMINDIO - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA
1070390	CDIDA01-24 - REMDARIEN - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA
1080625	CDIET2-24 - REMESTI - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA
1083490	CDITU3-24 - REMRIO TUIRA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA
1087656	CDIHY4-24 - REMCECIL F. HAYNES - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA
1090118	CORAZ93- 24 REMCERRO AZUL Realizar los siguientes trabajos durante el periodo del CDI:
1090589	CDIAZ6-24 - REMCERRO AZUL - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA

Anexo 4- Lista de CDI realizados Julio a Diciembre por Seguridad Marítima.

Mantenimiento de Remolcadores Junio a Diciembre 2023. -Medidas de control de olores molestos.

Para el mantenimiento realizado en este periodo se adjunta la lista de remolcadores que se les realizó la debida limpieza de las aguas grises con el sistema de planta de tratamiento de aguas residuales de los remolcadores, se desglosa la lista de los trabajos efectuados en este sistema.

Orden de trabajo	Descripción	Activo	Ancastro	Ubicación	Estado	Inicio programado
1375823	REM CERRO ITAMUT - PTAR	REMITAMUT	ENEIEC	07/06/23	3	MFE
1379518	REM DARIEN - SUCCIÓN Y LIMPIEZA DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES PTAR.	REMDARIEN	APROBADA	08/07/23 07:00:00	3	MFE
1380876	MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMVERAGUAS	ENEIEC	08/03/23 07:00:00	1	MFE
1381580	REMBDELT REVISAR/REEMPLAZAR BOMBA Y INTERRUPTOR DE NIVEL DE PTAR, por daños en los mismos	REMBDELT	PROGRAMADA	08/04/23 07:00:44	2	MFE
1384483	REMANCON - MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMANCON	ENEIEC	08/28/23 07:00:00	1	MFE
1385181	REM FARFÁN - PTAR	REMFARFAN	COMP	08/30/23 15:30:00	3	MFE
1386425	REM CERRO LA VIEJA - SUCCIÓN Y LIMPIEZA DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES PTAR.SEPTIEMBRE 2023	REMLAVIEJA	APROBADA	09/04/23 07:00:00	3	MFE
1386488	REMCANAJAGUA - REVISAR/REEMPLAZAR BOMBA DE AGUA POTABLE Y DE PTAR	REMCANAJAGUA	PROGRAMADA	09/04/23 07:38:44	1	MFE
1387039	REMPEQUENI - LIMPIAR/REPARAR SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) por daño en la bomba SUME	REMPEQUENI	ENEIEC	09/05/23 13:22:51	1	MFE
1387932	REM SAJALICES - SUCCIÓN Y LIMPIEZA DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES PTAR.SEPTIEMBRE 2023	REMSAJALICES	APROBADA	09/14/23 07:00:00	3	MFE
1387977	REMMAJAGUAL - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMMAJAGUAL	ENEIEC	09/11/23 07:00:00	1	MFE
1388090	REM GILBERTO GUARDIA- MANTENIMIENTO DE SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMGUARDIA	COMP	09/13/23 07:00:00	3	MFE
1388516	REMSIXAOLA -LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE PTAR	DISTRITO-SUR	PROGRAMADA	09/04/23 14:04:50	6	MFE
1390783	REM McAUJFFE- SUCCIÓN Y LIMPIEZA DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES PTAR.SEPTIEMBRE 2023	REMMC AUJFFE	APROBADA	09/27/23 07:00:00	3	MFE
1392821	REMPANAMA - REVISAR/REEMPLAZAR LEVEL SWITCH EN PLANTA PTAR (RED FOX) POR FALLA ELÉCTRICA	REMPANAMA	PROGRAMADA	10/05/23 07:06:31	1	MFE
1393220	REMGUIA - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMGUIA	ENEIEC	10/09/23 07:00:00	1	MFE
1394590	REMHERRERA - MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMH2200	ENEIEC	10/17/23 07:19:39	1	MFE
1394821	REMANCON - REVISAR/REPARAR PTAR EN PARAISO, No se logra reestablecer 24 voltios en EOD	REMANCON	ENEIEC	10/17/23 07:00:00	1	MFE
1395889	REM CERRO AZUL - PTAR	REMAZUL	WAPPR	10/27/23 07:00:00	3	MFE
1396601	REMPANAMA - MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMPANAMA	ENEIEC	10/30/23 10:11:12	1	MFE
1397013	REMVERAGUAS - LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMVERAGUAS	ENEIEC	10/31/23 07:00:00	1	MFE
1397818	REMCHIRIQUI - MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMCHIRIQUI	PROGRAMADA	11/06/23 09:02:59	1	MFE
1398130	REM JEFE - SUCCIÓN Y LIMPIEZA DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES PTAR.SEPTIEMBRE 2023	REMJEFE	APROBADA	11/06/23 07:00:00	3	MFE
1398421	REMCHIRIQUI Confeccion de Caja de Control Planta PTAR	REMCHIRIQUI	PROGRAMADA	11/09/23 07:00:00	2	MFE
1398874	REMSIXAOLA - REVISAR/REPARAR FALLA ELECTRICA AL PANEL DE CONTROL DE LA PTAR	REMSIXAOLA	PROGRAMADA	11/13/23 07:00:00	2	MFE
1399622	REMCACIQUE - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (REMCACIQUE	ENEIEC	11/16/23 13:27:44	1	MFE
1400390	REMCOCLE - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMCOCLE	PROGRAMADA	11/24/23 08:52:19	1	MFE
1400409	REMINDIO - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMINDIO	ENEIEC	11/24/23 09:23:40	1	MFE
1401825	REM TUJIRA - SUCCIÓN Y LIMPIEZA DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES PTAR.NOVIEMBRE 2023	REMTUJIRA	APROBADA	12/18/23 07:00:00	3	MFE
1402557	REMSANTIAGO - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMSANTIAGO	PROGRAMADA	12/11/23 07:00:00	1	MFE
1403064	REMSIXAOLA - REVISAR/REEMPLAZAR BOMBA SW #2 A/C CHILLER, REALIZAR CAMBIO DE BOYA PTAR,	REMSIXAOLA	PROGRAMADA	12/13/23 14:50:20	1	MFE
1403214	REMCANAJAGUA - MANTENIMIENTO LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMCANAJAGUA	ENEIEC	12/16/23 07:26:42	1	MFE
1403954	REM SAJALICES - SUCCIÓN Y LIMPIEZA DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES PTAR.DICIEMBRE 2023	REMSAJALICES	WAPPR		3	MFE
1404014	REMPANDO - MANTENIMIENTO LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMPANDO	PROGRAMADA	12/25/23 07:00:00	1	MFE
1404402	REMUNIDAD - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	REMUNIDAD	ENEIEC	01/01/24 07:00:00	1	MFE
1404455	REM AZUL - SUCCIÓN Y LIMPIEZA DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES PTAR.DICIEMBRE 2023	REMAZUL	TERMINADA	12/28/23 07:00:00	3	MFE

Lista de Trabajos relacionados a Mantenimiento de Motores de Máquina Principales de Remolcadores. (Julio a Diciembre)

Solicitud de servicio	DESCRIPCION DE TAREAS
1035387	MPJE01-23 REMJEFE MANTENIMIENTO 15K BOMBAS DE INYECCION DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1037794	MPTU05-23 - REMTUIRA - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 10 AL 14
1037821	MPTU07-23 - REMTUIRA - INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE LOS MOTORES PRINCIPALES
1041618	MPPH13-23 REMPICACHO ALINEAMIENTO DE MAQUINAS PRINCIPALES
1043726	MPPC05-23 - REMPACORA - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 26 DE J
1043918	MPTE03-23 REMTERIBE APOYO A LOS TRABAJOS DE CONTRATISTA MANTENIMIENTO 4K DE MAQUINAS PRINCIPALES
1043919	MPTE04-23 REMTERIBE MANTENIMIENTO SEGÚN TAREAS PROPORCIONADAS POR EL JMER.26/27/23
1044285	MPGG02-23 - REMGUARDIA - REALIZAR MANTENIMEINTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS TURBO BLOWERS DE LAS MAQU
1044697	MPDA02-23 REMDARIEN MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 31JULIO AL 4
1044698	MPDA04-23 - REMDARIEN - TAREAS DE MANTENIMIENTO 4.0 K (INYECTORES, COMPRESION, ALINEACION DE MOTOR
1046961	MPSJ05-23 REMSAJALICES INSTALACION Y ACOUPLE DE MOTOR DEL GENERADOR DE ESTRIBOR RESTAURADO, POR PERDI
1048107	MPT06-23 REMESTI TRABAJOS ELECTRICOS DURANTE CARENADO
1048430	MPTG11-23 REMTIGRE DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO A VÁLVULAS TOMA DE MAR LASTRE BABOR Y ESTRIBOR.
1050361	MPTG12-23 REMTIGRE REACONDICIONAMIENTO DE LA UNIDAD DE PROPULSION DE BABOR
1051219	MPMC04-23 REMMCAULIFFE INSPECCION Y CALIBRACION SENSOR DE TEMPERATURA DE ACEITE DEL GENERADOR ESTRIB
1052307	MPSJ07-23 REMSAJALICES REACONDICIONAMIENTO DE MOTOR AUXILIAR DEUTZ1013 SERIE #11383030 GENERADOR EST
1052316	MPPD03-23 - REMPANDO - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER INICIO 21 DE
1052328	MPTU10-23 REMTUIRA LIMPIEZA DE ENFRIADORES DE AIRE DE MAQUINAS PRINCIPALES DE BABOR Y ESTRIBOR
1053507	MPLS03-23-REMLOSANTOS- REACONDICIONAMIENTO DE LA MÁQUINA DE BABOR
1053858	MPTN05-23 - REMTONOSI - REEMPLAZAR Y REACONDICIONAR MOTOR DEUTZ 1013 - GENSET BABOR MOT292 (#Serie 1
1054328	MPAN05-23 - REMANCON - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 28 DE AGO
1054333	MPAN06-23 - REMANCON - INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE LOS MOTORES PRINCIPALES
1057162	MPCV05-23 - REMLAVIEJA - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 04 AL
1057498	MPBT03-24 - REMBDELT - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 4 DE SEPT
1057504	MPBT04-24 - REMBDELT - INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE LOS MOTORES PRINCIPALES WARTSILA 9L20
1057979	MPCV08-23 - REMLAVIEJA - INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE LOS MOTORES PRINCIPALES
1058284	MPCP08-23 - REMPUNTA - TRABAJOS DE PINTURA DE SUPERESTRUCTURA Y CUBIERTA DEL REMOLCADOR
1059341	MPPT02-24- REMPARITA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE MAQUINAS GE12V228
1087648	MPHY32-24 - REM -CECIL F. HAYNES MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGÚN TAREAS PROPORCIONADAS POR EL JMER PA
1087653	MPHY34-24 - REM -CECIL F. HAYNES INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE LOS MOTORES PRINCIPALES
1087834	MPSJ38-24 - REM -SAJALICES INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE LOS MOTORES PRINCIPALES
1087835	MPSJ36-24 - REM -SAJALICES MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGÚN TAREAS PROPORCIONADAS POR EL JMER FRANCISC
1087838	MPSJ35-24 - REM -SAJALICES MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA
1087854	MPCS02-24 - REMSANTIAGO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER PROGRAMADO
1087859	MPCJ03-24 - REMCANAJAGUA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER PROGRAMAD
1088279	MPMC39-24 - REM -D.P. McAULIFFE MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGÚN TAREAS PROPORCIONADAS POR EL JMER PAR
1089048	MPCV-24 - REMLAVIEJA MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
1090203	MPPD-24 - REMPANDO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER PROGRAMADO DEL
1090777	MPHE-24 - REMHERRERA - REVISAR//CALIBRAR VÁLVULAS DE CABEZOTES. (INLET/EXHAUST), por tiempo de recor
1090946	MPUN-24 - REMUNIDAD - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER PROGRAMADO DEL
1090952	MPMC44-24 - REM -D.P. McAULIFFE REEMPLAZAR Y REACONDICIONAR MOTOR DETROIT MODELO DETROIT DIESEL SERI
1090959	MPMC45-24 - REM -D.P. McAULIFFE REEMPLAZAR Y REACONDICIONAR MOTOR DETROIT MODELO DETROIT DIESEL SERI
1091501	MPCV-24 REMLAVIEJA CAMBIO ORINGS DE LAS BASES DE AMBOS TURBOCARGADORES DE MAQUINAS PRINCIPALES



CANAL DE PANAMÁ

1059977	MPSJ08-23-REMSAJALICE - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 11 AL 15
1060394	MPMJ05-23 - REMMAJAGUAL - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 11 DE
1060402	MPMJ07-23 - REMMAJAGUAL - INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE AMBOS MOTORES PRINCIPALES GE 8L250
1061748	MPAZ01-24 REMAZUL MODIFICACION DE BRIDA, TOBERAS DE PROPULSIONES SCHOTTEL SRP 2020, TUBO DE TIMON SE
1061761	MPAZ02-24 REMAZUL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 60K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE
1063199	MPMC05-23 REMMCAULIFFE REACONDICIONAMIENTO DE DOS BOMBAS DE ENFRIAMIENTO PME
1063977	MPCA04-23 - REMCALOVBORA - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 20/9
1064991	MPMC06-23 - REMMCAULIFFE - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 25 A
1065477	MPAZ03-24 REMAZUL TAREAS SOLICITADAS POR CAPITANES DURANTE MANTENIMIENTO
1066391	MPAZ05-24-REM AZUL TRABAJOS ADICIONALES SOLICITADOS POR EL JMER
1069701	MPHY01-24 REMHAYNES MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 48K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1070350	MPGU01-24 - REMGUIA - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 9/10/23 AL
1070370	MPDA01-24 - REMDARIEN - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 9 AL 13
1070376	MPDA02-24 - REMDARIEN - INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE LOS MOTORES PRINCIPALES
1070724	MPCQ01-24 - REMCACIQUE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 24K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1071215	MPTU02-24 REMTUIRA - REACONDICIONAMIENTO Y/O CAMBIO DE SELLOS EN LAS UNIDADES DE PROPULSIÓN LCT FS
1071220	MPBT05-24 REMBDELT - REACONDICIONAMIENTO Y/O CAMBIO DE SELLOS EN LAS UNIDADES DE PROPULSIÓN LCT FS 2
1071222	MPIN02-24 REMINDIO - REACONDICIONAMIENTO Y/O CAMBIO DE SELLOS EN LAS UNIDADES DE PROPULSIÓN LCT FS
1071223	MPVE02-24 REMVERAGUAS - REACONDICIONAMIENTO Y/O CAMBIO DE SELLOS EN LAS UNIDADES DE PROPULSIÓN LCT
1071224	MPCE01-24 - REMCOCLE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES DEUTZ 628
1071230	MPCS01-24 - REMSANTIAGO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K//10K HORAS (50K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIP
1073135	MPHE01-24 - REMHERRERA - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL DEL 17/
1073363	MPIN02-24 REMINDIO - COMPRA DE REPUESTOS PARA REACONDICIONAMIENTO DE LAS UNIDADES DE PROPULSIÓN LCT
1073367	MPVE02-24 - REMVERAGUAS - COMPRA DE REPUESTOS PARA REACONDICIONAMIENTO DE LAS UNIDADES DE PROPULSIÓN
1074315	MPTU02-24 REMTUIRA - COMPRA DE REPUESTOS PARA REACONDICIONAMIENTO DE LAS UNIDADES DE PROPULSIÓN LCT
1075188	MPPP01-24 - REMPANAMA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K (52K) HORAS DE MAQUINAS WARTSILA 9L20
1076247	MPVE02-24 - REMVERAGUAS - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 25/10/
1078014	MPCI01-24 - REMCHIRIQUI - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1078019	MPIN03-24 - REMINDIO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1078024	MPPD01-24 - REMPANDO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K/ HORAS (64K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE



CANAL DE PANAMÁ

1079057	MPCI02-24 - REMCHIRIQUI - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 6 DE N
1080612	MPET01-24 - REM -ESTI MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE1
1080615	MPET02-24 - REM -ESTI MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGÚN TAREAS PROPORCIONADAS POR EL JMER CARLOS LOPEZ
1080621	MPET03-24 - REM -ESTI INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE LOS MOTORES PRINCIPALES
1081058	MPAN03-24 - REMANCON - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 13 DE NOV
1081471	MPSJ13-24 - REM -SAJALICES MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS MÁQUINA GE12V228
1081476	MPTE14-24 - REM -TERIBE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS MÁQUINA GE12V228
1081876	MPPH15-24 - REM -CERRO PICACHO MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K + INYECTORES
1081886	MPPH16-24 - REM -CERRO PICACHO MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGÚN TAREAS PROPORCIONADAS POR EL JMER
1082476	MPCE02-24 - REMCOCLE - REACONDICIONAR MOTOR DEUTZ 1013 - GENSET ESTRIBOR MOT180 (#Serie 10834788) UB
1082477	MPET05-24 - REMESTI - REACONDICIONAR MOTOR DEUTZ 1013 - GENSET BABOR MOT172 (#Serie 10834785) UBICA
1082480	MPPQ04-24 - REMPEQUENI - REACONDICIONAR MOTOR DEUTZ 1013 - GENSET ESTRIBOR MOT197 (#Serie 10834786)
1082639	MPPH19-24 - REM -CERRO PICACHO MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA
1083020	MPCQ02-24 - REMCACIQUE - MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 20/11/2
1083984	MPTU23-24 - REM -RIO TUIRA MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGÚN TAREAS PROPORCIONADAS POR EL JMER
1084086	MPCV20-24 - REMLAVIEJA VERSION 3+ DE MODIFICACION DE BRIDA, TUBO DE TIMON Y TOBERAS DE PROP
1084092	MPCV22-24 - REMLAVIEJA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE REACONDICIONAMIENTO DE MCD BABOR/ESTRIB
1084616	MPBT06-24 - REMBDELTA - REVISION Y/O REACONDICIONAMIENTO DE 2ea TURBO CARGADORES DE MAQUINAS PRINCIP
1085076	MPCE03-24 - REMCOCLE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 27/11/23
1085090	MPCE04-24 - REMCOCLE - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUA
1085094	MPIN04-24 - REMINDIO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEGUN TAREAS PROPOCIONADAS POR EL JMER DEL 27/11/23
1085095	MPIN05-24 - REMINDIO - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDU
1085119	MPBY01-24 - REMBAYANO - REVISION Y/O REACONDICIONAMIENTO DE 2ea TURBO CARGADORES DE MAQUINAS PRINCIP
1086158	MPLI25-24 - REM -LIDER MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGÚN TAREAS PROPORCIONADAS POR EL JMER PARA PM DEL
1086163	MPLI28-24 - REM -LIDER INSPECCIONAR Y ALINEAR BASE DE LOS MOTORES PRINCIPALES
1086620	MPCV29-24 - REMLAVIEJA Reemplazo de bombas de inyección e inyectores de ambos motores princ
1086699	MPCV30-24 - REMLAVIEJA MANTENIMIENTO PROGRAMADO SEGÚN TAREAS PROPORCIONADAS POR EL CAPITAN
1086940	MPAN05-24 - REMANCON - REVISAR/REEMPLAZAR INYECTORES PARA AMBOS MOTORES GE 8L250 INCLUYE COMPRA DE T
1087078	MPAN06-24 - REMANCON - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 60K HORAS DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8L250
1087477	MPCJ02-24 - REMCANAJAGUA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K//10K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCI

PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS ASIGNADOS A LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ Y AGUA CLARA PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2023

Activo	Descripción	Ubicación	Plan de Mantenimiento	Frecuencia basada en tiempo	Unidades de frecuencia	Frecuencia basada en medidor	Unidades de frecuencia de medidor
EQ.36SP2107	36 - GRUA >10 TON	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE - EQ.36SP2107	4	MESES	N/A	N/A
EQ.36SP2130	36 - GRUA >10 TON	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE	4	MESES	N/A	N/A
EQ.PES.01686	53 - COMPRESOR #137	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE - ACP 01686	6	MESES	N/A	N/A
VEH.31CP2427	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.31CP2427	12	MESES	7,500	Km
VEH.31CP2428	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.31CP2428	12	MESES	7,500	Km
VEH.31CP2429	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.31CP2429	12	MESES	7,500	Km
VEH.31CP2430	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.31CP2430	12	MESES	7,500	Km
VEH.A1CP2225	A1 - SEDAN COMPACTO	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.A1CP2225	12	MESES	10,000	Km
VEH.FL.06118	J9- PICKUP GRANDE DC 4X4	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06118	12	MESES	10,000	Km
VEH.FL.06119	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06119	12	MESES	10,000	Km
VEH.FL.06120	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06120	12	MESES	10,000	Km
VEH.FL.06121	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06121	12	MESES	10,000	Km
VEH.FL.06122	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06122	12	MESES	10,000	Km
VEH.FL.09949	F0 - VAN-15 PASAJEROS	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 09949	12	MESES	10,000	Km
VEH.FL.07228	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 07228	12	MESES	10,000	Km
VEH.H8CP2194	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.H8CP2194	12	MESES	10,000	Km
VEH.H8CP2195	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.H8CP2195	12	MESES	10,000	Km
VEH.H8CP2196	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.H8CP2196	12	MESES	10,000	Km

EQ.36SP2107,EQ.36SP2130,EQ.PES.01686,VEH.31CP2427,VEH.31CP2428,VEH.31CP2429,VEH.31CP2430,VEH.A1CP2225,VEH.FL.06118,VEH.FL.06119,VEH.FL.06120,VEH.FL.06121,VEH.FL.06122,VEH.FL.09949,VEH.FL.07228,VEH.H8CP2194,VEH.H8CP2195,VEH.H8CP2196

**OT POR TIPO DE TRABAJO POR ACTIVO PERIODO DE JULIO A
DICIEMBRE 2023**

Activo	Mantenimiento Correctivo	Mantenimiento Preventivo	Total por Activo
EQ.36SP2107	2	2	4
EQ.36SP2130	9	1	10
EQ.PES.01686	0	1	1
VEH.31CP2427	3	1	4
VEH.31CP2428	4	1	5
VEH.31CP2429	1	0	1
VEH.31CP2430	2	2	4
VEH.A1CP2225	4		4
VEH.FL.06118	7	1	8
VEH.FL.06119	8	1	9
VEH.FL.06120	1	0	1
VEH.FL.06121	15	0	15
VEH.FL.06122	8	0	8
VEH.FL.09949	2	1	3
VEH.FL.07228	4	1	5
VEH.H8CP2194	5	1	6
VEH.H8CP2195	3	1	4
VEH.H8CP2196	2	0	2
Total	80	14	94

Mes	Cantidad a Facturar	Unidad	Número de Orden (Release)	Línea en la Orden (Release)	Línea en el Contrato Madre CDO480402INO	ROC
Julio	25.47	Hectárea	REL497790INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	149.7	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Agosto	37.43	Hectárea	REL497790INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	149.7	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Septiembre	12.65	Hectárea	REL497790INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	147.3	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Octubre	13.88	Hectárea	REL516447INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	75.48	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Noviembre	1.69	Hectárea	REL516447INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	138.69	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Diciembre	38.46	Hectárea	REL516447INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	73.68	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego

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: 0000000111
Fecha de Emisión: 31/07/2023
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE>
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002023073100000001110010117289426771
Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234279910000338248 de 31/07/2023 13:41:17

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 23 METROS LINEALES	1.00	51.75	0.00	51.75	0.00	51.75	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 5 UNIDADES	1.00	9,850.00	0.00	9,850.00	0.00	9,850.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 6 HORAS	1.00	480.00	0.00	480.00	0.00	480.00	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 69.5 HORAS	1.00	2,085.00	0.00	2,085.00	0.00	2,085.00	
005- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 47 HORAS	1.00	1,175.00	0.00	1,175.00	0.00	1,175.00	
006- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 25.6 HECTAREAS	1.00	1,920.00	0.00	1,920.00	0.00	1,920.00	
007- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 72.75 HECTAREAS	1.00	28,008.75	0.00	28,008.75	0.00	28,008.75	
008- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 518 METROS CUADRADOS	1.00	9,324.00	0.00	9,324.00	0.00	9,324.00	
009- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 366.5 HORAS	1.00	11,361.50	0.00	11,361.50	0.00	11,361.50	
010- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 24.78 HECTAREAS	1.00	14,174.16	0.00	14,174.16	0.00	14,174.16	
011- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 296.3 HECTAREAS	1.00	172,446.60	0.00	172,446.60	0.00	172,446.60	
012- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 273.53 HECTAREAS	1.00	159,194.46	0.00	159,194.46	0.00	159,194.46	
013- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 5.81 HECTAREAS	1.00	5,374.25	0.00	5,374.25	0.00	5,374.25	
014- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 139.5 HORAS	1.00	3,487.50	0.00	3,487.50	0.00	3,487.50	
RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTOS DE PREDIOS AL 31 DE JULIO DE 2023 ORDEN DE COMPRA No. REL 497789 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL.							

Valor Total 418,932.97

Desglose ITBMS					
Monto Base	%	Impuesto			
418,932.97	Exento	0.00	Total Neto		418,932.97
0.00	7%	0.00	Monto Exento ITBMS		418,932.97
0.00	10%	0.00	Monto Gravado ITBMS		0.00
0.00	15%	0.00	ITBMS		0.00
	Total	0.00	Total Impuesto		0.00
			Total USD		418,932.97
			Forma de Pago		
			Contado		418,932.97
			Total pagado		418,932.97

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

Página 2

INFORMACIÓN ADICIONAL

REFERENCIA: 000111 -

PO:

PUEDE CONSULTAR LA VALIDEZ DEL DOCUMENTO ESCANEANDO EL CODIGO QR

Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234279910000338248 de 31/07/2023 13:41:17
Consulte en <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE> usando el CUFE:
FE01200000050656-2-318866-550000202307310000001110010117289426771



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: 0000000121
Fecha de Emisión: 31-08-2023
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE>
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002023083100000001210010118759332678
Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234259310000390414 de 31-08-2023 09:25:28

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 620 METROS LINEALES	1.00	1,395.00	0.00	1,395.00	0.00	1,395.00	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 2 UNIDADES	1.00	3,940.00	0.00	3,940.00	0.00	3,940.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 23.5 HORAS	1.00	1,880.00	0.00	1,880.00	0.00	1,880.00	
004- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 25.6 HECTAREAS	1.00	1,920.00	0.00	1,920.00	0.00	1,920.00	
005- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 75.85 HECTAREAS	1.00	29,202.25	0.00	29,202.25	0.00	29,202.25	
006- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 518 METROS CUADRADOS	1.00	9,324.00	0.00	9,324.00	0.00	9,324.00	
007- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 436 HORAS	1.00	13,516.00	0.00	13,516.00	0.00	13,516.00	
008- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 12.39 HECTAREAS	1.00	7,087.08	0.00	7,087.08	0.00	7,087.08	
009- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 292.2 HECTAREAS	1.00	170,060.40	0.00	170,060.40	0.00	170,060.40	
010- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 1,237.7 USD	1.00	1,237.70	0.00	1,237.70	0.00	1,237.70	
011- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 221.2 HECTAREAS	1.00	128,738.40	0.00	128,738.40	0.00	128,738.40	
012- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 0.78 HECTAREAS	1.00	721.50	0.00	721.50	0.00	721.50	
013- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 201 HORAS	1.00	5,025.00	0.00	5,025.00	0.00	5,025.00	
RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 30 DE AGOSTO DE 2023 ORDEN DE COMPRA No. REL 497789 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL							

Valor Total 374,047.33

Desglose ITBMS			
Monto Base	%	Impuesto	
374,047.33	Exento	0.00	
0.00	7%	0.00	
0.00	10%	0.00	
0.00	15%	0.00	
Total		0.00	

Total Neto 374,047.33
Monto Exento ITBMS 374,047.33
Monto Gravado ITBMS 0.00
ITBMS 0.00
Total Impuesto 0.00
Total USD 374,047.33

Forma de Pago
Contado 374,047.33
Total pagado 374,047.33

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

Página 2

INFORMACIÓN ADICIONAL

REFERENCIA: 000121 -

PO:

PUEDE CONSULTAR LA VALIDEZ DEL DOCUMENTO ESCANEANDO EL CODIGO QR

Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234259310000390414 de 31-08-2023 09:25:28
Consulte en <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE> usando el CUFE:
FE01200000050656-2-318866-550000202308310000001210010118759332678

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: 0000000132
Fecha de Emisión: 02/10/2023
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE>
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002023100200000001320010115021769396
Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234353620000479411 de 02/10/2023 09:39:34

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 353 METROS LINEALES	1.00	794.25	0.00	794.25	0.00	794.25	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 14 UNIDADES	1.00	27,580.00	0.00	27,580.00	0.00	27,580.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 5 HORAS	1.00	400.00	0.00	400.00	0.00	400.00	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 68 HORAS	1.00	2,040.00	0.00	2,040.00	0.00	2,040.00	
005- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 60 HORAS	1.00	1,500.00	0.00	1,500.00	0.00	1,500.00	
006- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 24.71 HECTAREAS	1.00	1,853.25	0.00	1,853.25	0.00	1,853.25	
007- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 92.11 HECTAREAS	1.00	35,462.35	0.00	35,462.35	0.00	35,462.35	
008- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 518 METROS CUADRADOS	1.00	9,324.00	0.00	9,324.00	0.00	9,324.00	
009- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 103.5 HORAS	1.00	3,208.50	0.00	3,208.50	0.00	3,208.50	
010- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 24.78 HECTAREAS	1.00	14,174.16	0.00	14,174.16	0.00	14,174.16	
011- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 20 HORAS	1.00	660.00	0.00	660.00	0.00	660.00	
012- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 298.28 HECTAREAS	1.00	173,598.96	0.00	173,598.96	0.00	173,598.96	
013- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 2,872.46 USD	1.00	2,872.46	0.00	2,872.46	0.00	2,872.46	
014- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 276.44 HECTAREAS	1.00	160,888.08	0.00	160,888.08	0.00	160,888.08	
015- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 232 HORAS	1.00	5,800.00	0.00	5,800.00	0.00	5,800.00	
016- RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2023 ORDEN DE COMPRA No. REL 497789 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL							

Valor Total 440,156.01

Desglose ITBMS					
Monto Base	%	Impuesto			
440,156.01	Exento	0.00	Total Neto		440,156.01
0.00	7%	0.00	Monto Exento ITBMS		440,156.01
0.00	10%	0.00	Monto Gravado ITBMS		0.00
0.00	15%	0.00	ITBMS		0.00
	Total	0.00	Total Impuesto		0.00
			Total USD		440,156.01
			Forma de Pago		
			Contado		440,156.01
			Total pagado		440,156.01

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

Página 2

INFORMACIÓN ADICIONAL

REFERENCIA: 000132 -

PO:

PUEDE CONSULTAR LA VALIDEZ DEL DOCUMENTO ESCANEANDO EL CODIGO QR

Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234353620000479411 de 02/10/2023 09:39:34
Consulte en <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE> usando el CUFE:
FE01200000050656-2-318866-5500002023100200000001320010115021769396

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: 0000000145
Fecha de Emisión: 31/10/2023
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE>
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002023103100000001450010115832753738
Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234295150000569063 de 31/10/2023 08:56:07

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 150.5 HORAS	1.00	3,762.50	0.00	3,762.50	0.00	3,762.50	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 518 METROS CUADRADOS	1.00	9,324.00	0.00	9,324.00	0.00	9,324.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 1,381 METROS LINEALES	1.00	3,107.25	0.00	3,107.25	0.00	3,107.25	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 4 UNIDADES	1.00	7,880.00	0.00	7,880.00	0.00	7,880.00	
005- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 28 HORAS	1.00	840.00	0.00	840.00	0.00	840.00	
006- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 33 HORAS	1.00	825.00	0.00	825.00	0.00	825.00	
007- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 24.71 HECTAREAS	1.00	1,853.25	0.00	1,853.25	0.00	1,853.25	
008- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 41.23 HECTAREAS	1.00	15,873.55	0.00	15,873.55	0.00	15,873.55	
009- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 313.5 HORAS	1.00	9,718.50	0.00	9,718.50	0.00	9,718.50	
010- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 12.39 HECTAREAS	1.00	7,087.08	0.00	7,087.08	0.00	7,087.08	
011- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 11 HORAS	1.00	363.00	0.00	363.00	0.00	363.00	
012- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 290.39 HECTAREAS	1.00	169,006.98	0.00	169,006.98	0.00	169,006.98	
013- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 320 USD	1.00	320.00	0.00	320.00	0.00	320.00	
014- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 211.54 HECTAREAS	1.00	123,116.28	0.00	123,116.28	0.00	123,116.28	
015- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 6.65 HECTAREAS	1.00	6,151.25	0.00	6,151.25	0.00	6,151.25	
RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 30 DE OCTUBRE DE 2023 ORDEN DE COMPRA No. REL 516446 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL							

Valor Total 359,228.64

Desglose ITBMS					
Monto Base	%	Impuesto			
359,228.64	Exento	0.00	Total Neto		359,228.64
0.00	7%	0.00	Monto Exento ITBMS		359,228.64
0.00	10%	0.00	Monto Gravado ITBMS		0.00
0.00	15%	0.00	ITBMS		0.00
	Total	0.00	Total Impuesto		0.00
			Total USD		359,228.64
			Forma de Pago		
			Contado		359,228.64
			Total pagado		359,228.64

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

Página 2

INFORMACIÓN ADICIONAL

REFERENCIA: 000145 -

PO:

PUEDE CONSULTAR LA VALIDEZ DEL DOCUMENTO ESCANEANDO EL CODIGO QR

Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234295150000569063 de 31/10/2023 08:56:07
Consulte en <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE> usando el CUFE:
FE01200000050656-2-318866-5500002023103100000001450010115832753738

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: 0000000157
Fecha de Emisión: 30-11-2023
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE>
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002023113000000001570010115156607325
Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234209170000646908 de 30-11-2023 09:16:53

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 183 HORAS	1.00	4,575.00	0.00	4,575.00	0.00	4,575.00	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 527 METROS CUADRADOS	1.00	9,486.00	0.00	9,486.00	0.00	9,486.00	
003- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 6.5 UNIDADES	1.00	12,805.00	0.00	12,805.00	0.00	12,805.00	
004- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 21 HORAS	1.00	1,680.00	0.00	1,680.00	0.00	1,680.00	
005- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 6.5 HORAS	1.00	195.00	0.00	195.00	0.00	195.00	
006- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 24.71 HECTAREAS	1.00	1,853.25	0.00	1,853.25	0.00	1,853.25	
007- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 69.57 HECTAREAS	1.00	26,784.45	0.00	26,784.45	0.00	26,784.45	
008- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 342 HORAS	1.00	10,602.00	0.00	10,602.00	0.00	10,602.00	
009- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 24.78 HECTAREAS	1.00	14,174.16	0.00	14,174.16	0.00	14,174.16	
010- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 297.61 HECTAREAS	1.00	173,209.02	0.00	173,209.02	0.00	173,209.02	
011- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 212.31 HECTAREAS	1.00	123,564.42	0.00	123,564.42	0.00	123,564.42	
012- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 1.1 HECTAREAS	1.00	1,017.50	0.00	1,017.50	0.00	1,017.50	
RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 29 DE NOVIEMBRE DE 2023 ORDEN DE COMPRA No. REL 516446 INO RICARDO E SELLES REPRESENTANTE LEGAL							

Valor Total 379,945.80

Desglose ITBMS			
Monto Base	%	Impuesto	
379,945.80	Exento	0.00	
0.00	7%	0.00	
0.00	10%	0.00	
0.00	15%	0.00	
Total		0.00	

Total Neto 379,945.80
Monto Exento ITBMS 379,945.80
Monto Gravado ITBMS 0.00
ITBMS 0.00
Total Impuesto 0.00
Total USD 379,945.80

Forma de Pago
Contado 379,945.80
Total pagado 379,945.80

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

Página 2

INFORMACIÓN ADICIONAL

REFERENCIA: 00157 -

PO:

PUEDE CONSULTAR LA VALIDEZ DEL DOCUMENTO ESCANEANDO EL CODIGO QR

Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234209170000646908 de 30-11-2023 09:16:53
Consulte en <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE> usando el CUFE:
FE01200000050656-2-318866-550000202311300000001570010115156607325

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: 0000000170
Fecha de Emisión: 29/12/2023
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE>
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002023122900000001700010111588932634
Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234216010000738535 de 29/12/2023 09:40:32

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 194.5 HORAS	1.00	4,862.50	0.00	4,862.50	0.00	4,862.50	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 527 METROS CUADRADOS	1.00	9,486.00	0.00	9,486.00	0.00	9,486.00	
003- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 13.5 UNIDADES	1.00	26,595.00	0.00	26,595.00	0.00	26,595.00	
004- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 3 HORAS	1.00	240.00	0.00	240.00	0.00	240.00	
005- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 26 HORAS	1.00	780.00	0.00	780.00	0.00	780.00	
006- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 11.5 HORAS	1.00	287.50	0.00	287.50	0.00	287.50	
007- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 63.73 HECTAREAS	1.00	24,536.05	0.00	24,536.05	0.00	24,536.05	
008- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 312.5 HORAS	1.00	9,687.50	0.00	9,687.50	0.00	9,687.50	
009- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 12.39 HECTAREAS	1.00	7,087.08	0.00	7,087.08	0.00	7,087.08	
010- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 23 HORAS	1.00	759.00	0.00	759.00	0.00	759.00	
011- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 292.39 HECTAREAS	1.00	170,170.98	0.00	170,170.98	0.00	170,170.98	
012- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 213.09 HECTAREAS	1.00	124,018.38	0.00	124,018.38	0.00	124,018.38	
013- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 6.77 HECTAREAS	1.00	6,262.25	0.00	6,262.25	0.00	6,262.25	
RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 28 DICIEMBRE DE 2023 ORDEN DE COMPRA No. REL 516446 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL							

Valor Total 384,772.24

Desglose ITBMS			
Monto Base	%	Impuesto	
384,772.24	Exento	0.00	
0.00	7%	0.00	
0.00	10%	0.00	
0.00	15%	0.00	
	Total	0.00	

Total Neto	384,772.24
Monto Exento ITBMS	384,772.24
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	0.00
Total USD	384,772.24
Forma de Pago	
Contado	384,772.24
Total pagado	384,772.24

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

Página 2

INFORMACIÓN ADICIONAL

REFERENCIA: 00170 -

PO:

PUEDE CONSULTAR LA VALIDEZ DEL DOCUMENTO ESCANEANDO EL CODIGO QR

Protocolo de autorización: 00001837393-1-71143820234216010000738535 de 29/12/2023 09:40:32
Consulte en <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE> usando el CUFE:
FE01200000050656-2-318866-550000202312290000001700010111588932634



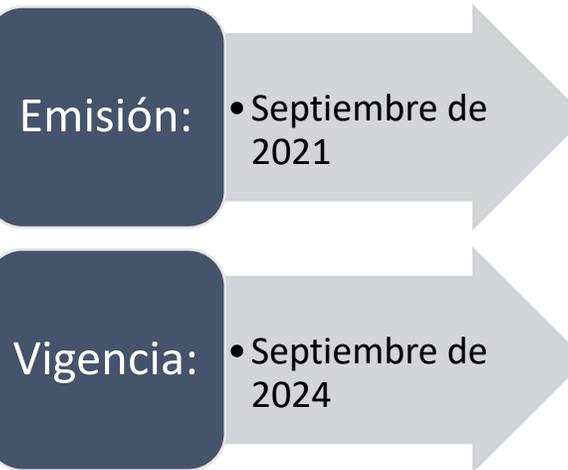
ANEXO 6

ISO-14001-2015.
LLOYD'S REGISTER

CERTIFICADO POR

SGA Certificado bajo ISO 14001:2015

Coordinación del SGA (AF22-24)



Current issue date: 7 January 2022
Expiry date: 29 September 2024
Certificate identity number: 10420758

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

Certificate of Approval

This is to certify that the Management System of:

Autoridad del Canal de Panamá

Edificio 706, Corozal, No Posto Balboa, 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.

Cliff Muckleroy

Area Operations Manager Americas

Issued by: Lloyd's Register Quality Assurance, Inc.

for and on behalf of: LRQA Limited



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.
Issued by: Lloyd's Register Quality Assurance, Inc., Av. David Alfaro Siqueiros 106, Piso 17 – Suite 1703, Col. Valle Oriente, San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon 66269, Mexico for and on behalf of: LRQA Limited, 1 Trinity Park, Bickenhill Lane, Birmingham B37 7ES, United Kingdom

Propuesta de Plan de Gestión de Cambios

	Áreas Operativas	AF 23		AF 24		AF 25		AF 26		AF 27		Coordinador de Área	
		Y SEMEST RE	Z SEMEST RE										
1	Atlántico											Victoriana Jackran / Luis Agra-da	
2			X									Victoriana Jackran	
3								X				Victoriana Jackran / Maximiliana Espinara	
4					X							Victoriana Jackran / Ángel Tribalda	
5											X	Victoriana Jackran / Ingeniera Ambiental	
6								X				Victoriana Jackran	
7								X				Victoriana Jackran	
8								X				Victoriana Jackran	
9						X						Victoriana Jackran / Ángel Tribalda	
10											X	Ángel Tribalda / Samuel Gutiérrez	
11											X	Ángel Tribalda / Samuel Gutiérrez	
12	Pacífico						X					Maximiliana Espinara	
13							X					Maximiliana Espinara	
14									X			Luis Agra-da / Maximiliana Espinara	
15									X			Luis Agra-da / Maximiliana Espinara	
16								X				Maximiliana Espinara	
17											X	Ingeniera Ambiental	
18						X						Samuel Gutiérrez / Ángel Tribalda	
19			X										Luis Agra-da
20									X		X		Samuel Gutiérrez / Ingeniera Ambiental
21								X					Samuel Gutiérrez
22						X							Samuel Gutiérrez / Ángel Tribalda
23						X							Samuel Gutiérrez / Ángel Tribalda
24								X					Ingeniera Ambiental
25								X					Ingeniera Ambiental

Auditoría Externa

Última auditoría: del 28 al 31 de agosto de 2023

- No se identifican no conformidades en esta visita.
- El sistema de gestión ambiental ha sido evaluado y está siendo recomendado para mantener su certificado de acuerdo con el estándar ISO 14001:2015.



**Próxima Auditoría de Mantenimiento del
11 al 15 de marzo de 2024**



Auditoría Ambiental Tercer Juego de Esclusas

Visita de inspección Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA)

Agosto 2023



Sistema de Gestión Ambiental del Canal de Panamá

Del 29 al 31 de agosto del presente, se desarrolló la Auditoría Externa de Mantenimiento del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) del Canal de Panamá, bajo los requisitos de la norma ISO 14001:2015, conducida por la empresa certificadora *Lloyds Register Quality Assurance Inc.* (LRQA).

El resultado de la auditoría fue de **Cero (0) No Conformidades**. Basándose en los requisitos evaluados y las evidencias mostradas, se procedió a **recomendar a la organización continuar con su certificado de acuerdo con el estándar ISO 14001:2015**.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a todo el personal que contribuyó con la revisión de los procesos que actualmente el Canal planifica e implementa para cada elemento del SGA; y de forma especial a los colaboradores de las esclusas de Cocolí y Agua Clara, áreas operativas cuya gestión ambiental fue evaluada de acuerdo con lo establecido en el Plan de Gestión de Cambios.

Para cualquier apoyo o consulta, no duden en contactarnos.

Coordinación del SGA: María Del Carmen Ramos. Email: MCRamos@pancanal.com. Teléfono: 276-2141

Saludos,

Luis A. Rovira R.

Vicepresidente de Administración
del Recurso Hídrico



ISO 14001
Canal de Panamá



CANAL DE PANAMÁ





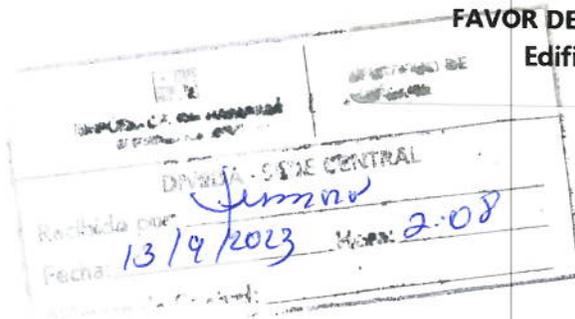


ANEXO 7

EVIDENCIA DE ENTREGA DE DÉCIMO
CUARTO INFORME AL MIAMBIENTE



Licenciado Miguel Angel Flores
Ministerio de Ambiente
FAVOR DELVOVER ACUSE DE RECIBIDO
Edificio 560, Corozal Oeste



HIP580

12 de septiembre de 2023

Doctor
Miguel Ángel Flores
Dirección de Verificación
del Desempeño Ambiental (DIVEDA)
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Autoridad del Canal de Panamá
División de Ambiente
RECIBIDO
Por: _____
Fecha: _____ Hora: _____

Estimado doctor Flores:

Hacemos entrega del décimo cuarto 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 2023 y su versión digital la puede acceder a través de la dirección Web:

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2023/09/0690512_Decimocuarto-reporte-cumplimiento_Final.pdf

Para cualquier información adicional, por favor comunicarse con Tomás A. Edghill., especialista en Protección Ambiental de la sección de Evaluación Ambiental, al teléfono 276-2055 o al correo electrónico TEdghill@pancanal.com.

Atentamente,

Marfaeugenia Ayala Graegi
Gerente (encargada) de Políticas
y Protección Ambiental

1 adjunto:
copia impresa - Décimo cuarto informe semestral.

cc: Licenciado Porfirio Justavino, director regional de Colón, MiAmbiente
Licenciada Yolani Castro, directora regional de Panamá Oeste, MiAmbiente

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



Licenciado Porfirio Justavino
Directora Regional de Colón- MIAMBIENTE
FAVOR DEVOLVER ACUSE DE RECIBIDO
Edificio 560, Corozal Oeste

HIP580

12 de septiembre de 2023

Doctor
Miguel Ángel Flores
Dirección de Verificación
del Desempeño Ambiental (DIVEDA)
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Autoridad del Canal de Panamá
División de Ambiente
RECIBIDO

Por: _____

Fecha: _____ Hora: _____

Estimado doctor Flores:

Hacemos entrega del décimo cuarto 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 2023 y su versión digital la puede acceder a través de la dirección Web:

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2023/09/0690512_Decimocuarto-reporte-cumplimiento_Final.pdf

Para cualquier información adicional, por favor comunicarse con Tomás A. Edghill., especialista en Protección Ambiental de la sección de Evaluación Ambiental, al teléfono 276-2055 o al correo electrónico TEdghill@pancanal.com.

Atentamente,


María Eugenia Ayala Graeji
Gerente (encargada) de Políticas
y Protección Ambiental

1 adjunto:
copia impresa - Décimo cuarto informe semestral.

cc: Licenciado Porfirio Justavino, director regional de Colón, MiAmbiente
Licenciada Yolani Castro, directora regional de Panamá Oeste, MiAmbiente

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





Licenciada Yolany Castro
Directora Regional Panamá Oeste (MIAMBIENTE)
FAVOR DELVOVER ACUSE DE RECIBIDO
Edificio 560, Corozal Oeste

HIP580

12 de septiembre de 2023

Doctor
Miguel Ángel Flores
Dirección de Verificación
del Desempeño Ambiental (DIVEDA)
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Autoridad del Canal de Panamá
División de Ambiente
RECIBIDO

Por: _____

Fecha: _____ Hora: _____



Estimado doctor Flores:

Hacemos entrega del décimo cuarto 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 2023 y su versión digital la puede acceder a través de la dirección Web:

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2023/09/0690512_Decimocuarto-reporte-cumplimiento_Final.pdf

Para cualquier información adicional, por favor comunicarse con Tomás A. Edghill., especialista en Protección Ambiental de la sección de Evaluación Ambiental, al teléfono 276-2055 o al correo electrónico TEdghill@pancanal.com.

Atentamente,

Mariaeugenia Ayala Graeigi
Gerente (encargada) de Políticas
y Protección Ambiental

1 adjunto:
copia impresa - Décimo cuarto informe semestral.

cc: Licenciado Porfirio Justavino, director regional de Colón, MiAmbiente
Licenciada Yolani Castro, directora regional de Panamá Oeste, MiAmbiente

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



ANEXO 8

INFORME DEL EJERCICIO DE EVACUACIÓN
DE LA ESCLUSA DE AGUA CLARA



Ejercicio de Evacuación de la Esclusa de Agua Clara

21 de septiembre de 2023

Reporte Final

INSTRUCCIONES DE MANEJO

Este documento debe ser salvaguardado, manejado, transmitido y almacenado de acuerdo con las directivas de la Autoridad del Canal de Panamá. La información contenida aquí fue preparada para el uso exclusivo de los miembros del Comité de Planificación del Ejercicio y personal involucrado en los aspectos operativos y administrativos del ejercicio.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento, sin previa aprobación por escrito de la ACP.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

RESUMEN EJECUTIVO

Las Instrucciones de Alerta y Protección (ALEP) de las Esclusas de Agua Clara dictan los lineamientos a seguir en caso de evacuación en este complejo.

El Ejercicio de Evacuación de las Esclusas de Agua Clara se realiza para medir la capacidad del personal de ACP y contratistas para llevar a cabo las instrucciones contenidas en este ALEP a causa de un incidente de:

- a. Escape o dispersión de gases tóxicos o inflamables
- b. Fuego masivo y subsecuente peligro de explosión, o
- c. Cualquier incidente que pueda desencadenar en las emergencias indicadas en los puntos a o b.

El ejercicio fue organizado por el Comité de Planificación del Ejercicio compuesto de personas de diferentes áreas del Canal.

El Comité de Planificación del Ejercicio seleccionó los siguientes objetivos enfocados en evaluar los recursos existentes, los planes, normas y procedimientos de evacuación:

Objetivos:

- Personal de Esclusas Evacua el Complejo de Esclusas de Agua Clara en menos de 20 minutos.
- El sistema de alarma y voceo del complejo de Agua Clara se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar.
- Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión realizan el conteo y coordinación con el Edificio Principal inmediatamente evacuan el área.
- Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Agua Clara durante la evacuación.
- El personal de Edificio Principal dirige la evacuación y evalúa la situación correctamente.

Resumen del Escenario Utilizado para el Ejercicio de Evacuación

El simulacro de evacuación total de las esclusas fue consecuencia de una fuga inflamable proveniente de un buque gasero con Etano líquido SUR 03 Bravo, CLEAR WATER, próximo a entrar a la cámara alta. El simulacro probó la capacidad de evacuar el complejo en un tiempo específico y evaluó la toma de decisión del personal encargado de activar y coordinar la evacuación, personal de protección y vigilancia y supervisores y todos los presentes en el complejo de Agua Clara durante la evacuación. Adicionalmente, se evaluó los sistemas de alertas y voceo, la coordinación y organización del personal que desaloja hacia los puntos de reunión.

Resultados y Áreas a Mejorar

Las áreas principales para mejorar identificadas en la evaluación del ejercicio incluyen:

- #####.
- #####.

Los resultados completos del Ejercicio de Evacuación de la Esclusa de Agua Clara se discuten en más detalle en este informe.

ÍNDICE

INSTRUCCIONES DE MANEJO	i
RESUMEN EJECUTIVO	iii
Resumen del Escenario Utilizado para el Ejercicio de Evacuación.....	iii
Resultados y Áreas a Mejorar.....	iii
ÍNDICE	v
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EJERCICIO	1
Antecedentes.....	1
Funciones y Responsabilidad del Equipo de Planificación.....	1
Miembros del Equipo de Planificación y sus responsabilidades.....	1
Parámetros del Ejercicio y Áreas de Misión.....	2
Objetivos y Capacidades Básicas.....	3
Planes que se ejercitarán.....	3
Cronograma de Actividades para el Ejercicio del 2023.....	4
Evaluación del Ejercicio.....	5
Resultados de la Evaluación.....	8
ANEXO 1: MATRIZ DEL PLAN DE MEJORAS	13
ANEXO 2: FOTOS REPRESENTATIVAS	14
ANEXO 3: ENCUESTA A LOS TRABAJADORES	16

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EJERCICIO

Antecedentes

El ejercicio del plan de evacuación del complejo de las Esclusas de Agua Clara está orientado a ejecutar los pasos para la evaluación del incidente y activación de las instrucciones de Alerta y Protección (ALEP) de la Esclusa de Agua Clara; activación de alarmas y sirenas; evacuación y movilización a los puntos de reunión y finalmente el conteo de personal y reintegro o movilización a los puntos de reunión secundarios.

La programación de este ejercicio periódicamente está amparada bajo los siguientes documentos oficiales:

- Norma 1410SAL103, Norma de Planes de Desalojos de Edificio, Oficina y Otras Áreas de Trabajo por Emergencias. Esta norma establece los requisitos para la elaboración de planes de desalojo y la responsabilidad de mantener y ejercitar periódicamente el mismo.
- Directriz del Administrador 2021-04, Establecimiento de requisitos para el Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio (SGCN).
- Procedimiento SGCN-01-101, Implementación, operación, revisión y mantenimiento del Sistema de Gestión de Continuidad de Negocios.
- Procedimiento SGCN-01-104, Desarrollo de planes de respuesta a emergencia.

Funciones y Responsabilidad del Equipo de Planificación

Los miembros del equipo de planificación debían cumplir con las siguientes responsabilidades:

- No revelar los detalles del ejercicio y el escenario a los jugadores o terceros antes de la realización del ejercicio.
- Desarrollar materiales previos al ejercicio, realizar sesiones informativas de ejercicios y apoyar sesiones de capacitación.
- No divulgar al público ni a otro personal la información en este documento la cual está destinada al uso exclusivo de los planificadores de ejercicios.
- No publicar el documento del ejercicio ni otro documento relacionado en ningún sitio público.

Miembros del Equipo de Planificación y sus responsabilidades

Para la organización del ejercicio de Evacuación de las Esclusas de Agua Clara, se conformó el Comité de Planificación del Ejercicio con los siguientes miembros:

Director del Ejercicio: Supervisa que todas las funciones del ejercicio se realicen durante su conducción
Eric Lew, OPEA-AO

Líder de Planificación del ejercicio: Coordina todas las actividades de planificación.
César Murillo, OPP-PP

Miembros del Comité de Diseño: proveer asistencia y apoyo en la coordinación, control, evaluación, comunicación y capacitación que el ejercicio requiera.

- Adrian Gutierrez, CHSH
- Hilario Rodríguez, OPEA

- Gilberto Torres, OPEA
- Joel Morales, OPPV-NO
- Valentino Jordan, OPEA
- Omar Vanterpool/Ricardo Ortiz, OPPB-NO
- Pastor Moreno, OPEA
- Victor de Hoyos, OPEA
- Vicent Hernández, OPEA

Jefe de Logística: Eric Lew. Proveer los suministros, materiales, instalaciones y servicios que permiten que el ejercicio funcione sin problemas y para que se realicen las reuniones relacionadas al ejercicio.

Observadores:

Evaluadores. Se escogió del grupo de planificación un personal que evaluara el ejercicio por ser expertos en la materia.

Parametros del Ejercicio y Áreas de Misión.

Parámetros del Ejercicio

- Tipo de Ejercicio: Simulacro “Drill”
- Nivel de Participación: ACP y contratista de limpieza.
- Duración. Una hora
- Ubicación: Esclusas de Agua Clara
- Fecha: jueves 21 de septiembre de 2023.
- Hora: 08:00-09:00 am
- Escenario: El simulacro de evacuación total de las esclusas fue consecuencia de una fuga inflamable proveniente de un buque gasero con Etano líquido SUR 03 Bravo, CLEAR WATER, próximo a entrar a la cámara alta. El simulacro probó la capacidad de evacuar el complejo en un tiempo específico y evaluó la toma de decisión del personal encargado de activar y coordinar la evacuación, personal de protección y vigilancia y supervisores y todos los presentes en el complejo de Agua Clara durante la evacuación. Adicionalmente, se evaluó los sistemas de alertas y voceo, la coordinación y organización del personal que desaloja hacia los puntos de reunión y se probó el sistema de protección de incendios.
- **Narrativa de Escenario:** Al aproximarse a las esclusas de Agua Clara, el Buque CLEAR WATER, próximo a entrar a la cámara alta, tiene un incendio al entrar en la esclusa. El CPC al mando le solicita que active el plan de evacuación



- **Area(s) de Misión** : Preparación, protección y respuesta

Objetivos y Capacidades Básicas.

El Equipo de preparación seleccionó los siguientes objetivos basados en las capacidades que se van a ejercitar:

Objetivos:

- Personal localizado en el Complejo de Esclusas de Agua Clara evacua en menos de 20 minutos después de activada la alarma. (**Evacuación**)
- El sistema de alarma y voceo del complejo de Agua Clara se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar. (**Alerta**)
- Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión cuentan el personal evacuado y coordinan con el Edificio Principal. (**Verificación y Control de Personal**)
- Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Agua Clara durante la evacuación (**Control y Protección**)
- El personal de Edificio Principal dirige la evacuación y evalúa la situación correctamente (**Coordinación y Administración**)

Planes que se ejercitarán

Se identificaron los siguientes planes y procedimientos de respuesta para ser evaluados en el ejercicio:

- Plan de Alerta y Protección de las Esclusas de Agua Clara
- Guía de Evacuación para la verificación y manejo del personal en los sitios de reunión.
- Procedimientos de Desalojo para Guardias de Seguridad en Esclusas de Agua Clara.
- Lista de Verificación /Activación del Plan de Evacuación de las Esclusas de Agua Clara.

- Documentos del Centro de Control de Seguridad y Despacho a Emergencias

Cronograma de Actividades para el Ejercicio del 2023

La planificación del ejercicio de Agua Clara constó con las siguientes actividades:

Reunión de Concepto y Objetivos	3-May
Primera Reunión de planificación del ejercicio	23-May
Segunda reunión de planificación del ejercicio	8-sep
Tercera reunión de planificación	19-sep
Día del ejercicio.	21-sep
Evaluación del ejercicio por evaluadores	22-sep

El 21 de septiembre se realizaron las siguientes actividades:

<i>Hora</i>	<i>Evento</i>	<i>Responsable</i>	<i>Lugar</i>
Jueves 21 de septiembre de 2023			
08:00 a.m.	Reunión previo al ejercicio del Equipo de Planificación	Equipo de Planificación	Control Building Piso 1, Agua Clara
8:50 a.m.	Movilización a puesto de evaluación	Equipo de Planificación	Esclusa de Agua Clara
Ventana de 9:00 am-TBD	Evaluadores en sus puestos designados	Evaluadores	Esclusa de Agua Clara
Inicio-TBD	Se informa el incidente al Operador Principal	Eric Lew	Torre Control
	Operador suena alarma		Torre Control
	Operador da indicaciones al personal que esta evacuando		Torre Control
	Personal inicia evacuación		Agua Clara
	Protección del Canal apoya evacuación		Agua Clara
	Operador de esclusas coordina con Centro de Despacho (CCSDE) y Capitanía de Puerto de Cristóbal.	Operador	CCSDE-Corozal
	Bomberos llegan a la escena		Agua Clara
	Personal llega a puntos de reunión		Agua Clara
	Inicia conteo en puntos de reunión y coordinación con personal ACP y Contratistas		Agua Clara
	Coordinación de puntos de reunión con Operador de Torre Control		Agua Clara
	Se informa a bomberos estatus de personal evacuado y sí se requiere rescate		Agua Clara

Inicio + Aprox. 45 min a una hora	Se finaliza la evacuación. Personal de vuelta a sus puestos de trabajo		Esclusa de Agua Clara
+30 min	Evaluación de los participantes en puntos de reunión		
	Día viernes 22 de septiembre		
9:30- 11:30 horas	Reunión de retroalimentación de Evaluadores via TEAM	Evaluadores/	TBD, Agua Clara

Evaluación del Ejercicio

Herramientas y métodos

Para la evaluación del ejercicio se utilizarán las siguientes herramientas y métodos:

1. **Guías de Evaluación del Ejercicio (GE)** - Las GE proporcionan una herramienta consistente para guiar la observación del ejercicio y la recopilación de datos por parte del evaluador. Las GE de cada objetivo se adjunta como las minutas.
2. **Formularios de retroalimentación del participante/Reunión de Participantes**- Los formularios de retroalimentación del participante recopilan la opinión del participante durante el ejercicio con respecto a las fortalezas observadas y las áreas que requieren mejora. Después de finalizado el ejercicio, se realiza una reunión con los participantes para recopilar el consenso de opiniones y puntos principales de mejoras y fortalezas.
3. **Reunión de Evaluación y Retroalimentación** – Esta reunión que se realiza con los evaluadores y equipo de diseño, permite que los controladores y evaluadores lleven a cabo un análisis del ejercicio y se puedan identificar las lecciones aprendidas y buenas prácticas.

Evaluadores

El evaluador es responsable de observar y evaluar la respuesta de los participantes durante el ejercicio basado en criterios de evaluación predefinidos y tiene un papel pasivo en el ejercicio. Sólo toma en cuenta las acciones de los participantes y no interfiere con el flujo del Ejercicio

Responsabilidades:

- Observar el desempeño del participante y analizarlo con respecto a los planes, normas, procedimientos y prácticas.
- Documentar el desempeño de los participantes utilizando las GE.
- Recopilar la información del participante en el igual que la información obtenida durante las reuniones de retroalimentación de los participantes y de los controladores y evaluadores.
- Revisar los planes, procedimientos y protocolos.
- Asistir a las capacitaciones requeridas para controladores y evaluadores y otras sesiones informativas.
- Revisar los materiales apropiados, incluidos los manuales para participantes y para controladores y evaluadores.

- Revisar la GE y otro material de apoyo para su área de responsabilidad.
- Reportar la ubicación del evento al momento que se designa en el cronograma.
- Estar en el lugar asignado a la hora designada con los materiales necesarios para realizar su asignación.
- Usar las GE para confirmar que se cumplan los objetivos de la evaluación.
- Tomar notas detalladas sobre lo concerniente a actividades significativas que se observen e incluye la hora en que inician y que terminan.
- Mantenerse cerca de quienes toman las decisiones.
- Concentrarse en los pasos típicos según se especifica en las GE.
- Hacerle preguntas al evaluador principal.
- Distribuir y recoger las copias del formulario de retroalimentación de los participantes.
- Asistir a la reunión de retroalimentación de los participantes, si se le pide.
- Participar en la reunión de retroalimentación de los controladores y evaluadores.
- Llenar las GE y entregárselas al coordinador de la evaluación.
- Desarrollar lecciones aprendidas o mejores prácticas, según se asigne.

Organización de Evaluadores

El Comité conformó un equipo multidisciplinario de evaluación del ejercicio con personal de la ACP. El equipo se centró en la evaluación de los procedimientos de evacuación y comprensión y aplicación de los mismos por parte de los participantes del ejercicio. Para la evaluación del ejercicio, los evaluadores se organizaron de la siguiente forma:

ÁREA	NOMBRE	UBICACIÓN	GE
Personal localizado en el Complejo de Esclusas de Agua Clara evacua en menos de 20 minutos después de activada la alarma. (Evacuación)	Riana Prosper	Lado Noreste	GE1
	Gilberto Torres	Noroeste	
	Pastor Moreno	Sur oeste	
	Adrian Duarte	Sur Este	
	Justo Bonilla	Cámara Media, LH2 y LH3	
El sistema de alarma y voceo del complejo de Agua Clara se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar.	Todos Evaluadores	Varios lugares	GE2
	Todos los empleados	Varios lugares	
Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión cuentan el personal evacuado y coordinan con el Edificio Principal.	Riana Prosper	Lado Noreste	GE3
	Gilberto Torres	Noroeste	
	Pastor Moreno	Sur oeste	
	Adrian Duarte	Sur Este	
	Justo Bonilla		
Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Agua Clara durante la evacuación	Joel Morales/Cirio Ward	Varios Lugares	GE4
El personal del Edificio Principal dirige la evacuación y evalúa la situación correctamente	Eric Lew/Edwin Leenan/Walt Oneall	Edificio Principal	GE6

Resultados de la Evaluación

A continuación de listan los objetivos y el grado de cumplimiento:

Objetivo	¿Se cumplió?
1. Personal localizado en el Complejo de Esclusas de Agua Clara evacua en menos de 20 minutos después de activada la alarma.	No se cumplió
2. El sistema de alarma y voceo del complejo de Agua Clara se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar.	Sí con mejoras
3. Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión cuentan el personal evacuado y coordinan con el Edificio Principal.	No se cumplió
4. Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Agua Clara durante la evacuación	Sí
5. El personal de Edificio Principal dirige la evacuación y evalúa la situación correctamente	Sí con mejoras

COMENTARIOS GENERALES:

Noreste: (Riana): se escuchó el mensaje claramente. EL personal conocía la ruta de evacuación. Hubo personal que no salió en menos de 20 min. EL mensaje debe repetirse más frecuentemente. No hubo liderazgo para liderar el grupo en el punto de reunión, más si hubo liderazgo dentro los grupos para realizar el conteo. El punto de reunión era fácil de encontrar porque ya lo conocen y están familiarizado. EL mensaje indicó hacia que punto se debían desplazar. Considera que se debe señalar la ruta de evacuación y colocar un auto parlante en el área. NO hubo liderazgo en el área para el conteo de forma general.

Noroeste Gilberto Torres: El personal que lideró el grupo lo movilizó hacia el punto al punto de reunión secundario. Se cumplió con los 20 mns para evacuar. Hubo un personal que arribó en carro. En el exterior del patio de mantenimiento no se escuchaba el mensaje claramente. En Edif. 36. La losa está limosa y presenta un riesgo de resbalones. EL ejercicio se llevó de forma ordenada, gracias al liderazgo a el Sr. Pinillo.

Sur Este (Justo Bonilla); Personal de casa control evacuaron con mucha calma. Equipos de soldadores usaron vehículo para evacuar. Personal de agua en auto no evacuaron y se mantuvieron en esclusas, PBR6. Hubo dudas sobre el desalojo, quizás porque el mensaje no fue conciso o por la cantidad de veces que escuchan la alarma y mensaje en año. Las instrucciones del mensaje de lock master iban en contra del uso de la parte más cercana durante la evacuación y que se debe seguir las instrucciones del lock master.

Sur Oeste: (Pastor); Guardia llegó entre 5 a 6 minutos un tiempo bastante. NO se escucha nada; no hay auto parlante desde el MBR1 hasta la entrada 3. Punto de reunión primario no está señalizado.

Sur Este. (Adrian Duarte): La sirena y mensaje de evacuación no se escuchaba nada, frente al portón de la garita No. 2. Se escuchó la sirena más el mensaje de evacuación no era claro. Los mensajes se daban con mucho distanciamiento en tiempo. Se debe acortar el tiempo entre los mensajes. El personal se dirigió al punto de reunión donde estaba el incendio. EL personal que desalojó mostró organización en el punto. El Bosin mostró liderazgo y reportó al personal. El gate se abrió en 5 min. El bosin no usó el formulario. Se debe mejorar la señalización de la ruta de desalojo.

Adrian Gutierrez:

Personal bajo de manera ordenada. La notificación del mensaje sobre hacia donde debía dirigirse no se podía escuchar. Dos contratistas bajaron por la ruta que no debían. Hubo desplazamiento del personal en vehículos. No se encontró a nadie en la revisión de los edificios que se inspeccionaron. El voceo debe realizarse con más claridad y más frecuente.

Joel: Concuenda con los comentarios.

Cesar Murillo. EN casa control llevó a cabo la evacuación de forma calmada. No organizó el personal Inicia las notificaciones iniciales y activa la alarma y realiza una notificación más la alarma no continua la alarma ni el voceo. Activó el sistema contra incendio. Recibió el conteo. Pasado 10 min. Activa el sistema de voceo luego de ver a unas personas que no Se realiza el conteo. Identifican al personal que va hacia el siniestro en la evacuación en las cámaras. Se dan indicaciones por autoperaltantes más no reciben comentarios del personal.

Objetivo 1: Personal localizado en el Complejo de Esclusas de Agua Clara evacua en menos de 20 minutos después de activada la alarma.

Observaciones: No se logró el objetivo. El tiempo fue 27 minutos fue el tiempo para contratista y el Bosin

Entrevista a personal que no salió en tiempo:

Contratista de limpieza TAURO – Control Building

- Cuando se declaró el desalojo, estábamos en el comedor del piso 2.
- Escuché el mensaje de desalojo, pero pensé que solo era un simulacro.
- Decidí evacuar cuando escuché al Sr. De Obaldía ordenar la evacuación hacia el Norte.
- Subimos al piso 3 por las escaleras.
- Nos tomó alrededor de 15-20 minutos llegar a la Garita principal.

Personal de Cuadrilla G – PBR5 ala Sureste

- Cuando se declaró el desalojo estaba dentro del PBR5.
- Dentro del recinto no escuche el llamado al desalojo.
- Salí del edificio al ver y escuchar el SPCI en operación.
- Decidimos caminar hacia el GB2 al consultarle a dos empleados de Tauro que venían caminando hacia la salida Sureste.
- No escuche claramente la instrucción del LM De Obaldía y tome la decisión de salir del complejo con mi cuadrilla al ver que el vehículo de OPPV iba hacia el Gate 3 a abrirlo.
- No tenía conocimiento que en las salidas existe una caja con un kit de conteo para estos casos.

Personal de mantenimiento – salida por el GB2

- Cuando se declaró el desalojo, estábamos limpiando en el exterior del MRB5.
- Después de escuchar el anuncio de evacuación, a pesar de que se voceo que teníamos que ir hacia el Norte, decidimos ir hacia el Sur pues la instrucción que se nos ha dado es salir del complejo por la salida más cercana.
- Fuera de MRB5 el mensaje se escucha claro, dentro no.

Bossin de Gatún.

- Cuando se declaró el desalojo, estaba dentro del vehículo junto con mi cuadrilla, me dirigía al nivel bajo-continente.
- Decidí regresar al PBR6 pues estaba en esclusaje.
- Al escuchar la aclaración de parte del LM De Obaldía a través de los parlantes, me dirigí a la garita principal utilizando el vehículo.

<u>Aspectos a mejorar</u>	<u>Solución</u>
1. Personal de operaciones y mantenimiento que evacuó en vehículos.	Recapitación (E: Lew) Mantenimiento- Hilario Rodríguez (primera de enero)
2. Personal de limpieza que no salió a tiempo que se ubicaron el control building.	Re-Capacitación (Adrian G) (Primera de enero)
3. Instrucción de casa control fue escasa y el personal no sabía hacia dónde dirigirse con claridad, algunos se dirigieron hacia el área del siniestro ubicado en sureste, argumentando que se dirigieron hacia la ruta más cercana como está en el plan.	Re-Capacitación: Se debe capacitar sobre hacia dónde dirigirse. Casa control debe dar instrucción con más frecuencia de hacia donde dirigirse. (E.Lew) Líderes y Lock Master (primera de enero)
4. En algunas áreas no es claro hacia donde debes dirigirte sino estás familiarizado con el plan de evacuación.	Señalar rutas de desalojo según áreas indicadas por evaluadores (E. Lew) (primera de enero) (Hilario)

Objetivo 2. El sistema de alarma y voceo del complejo de Agua Clara se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar.

Se cumplió con algunas dificultades y se indica en que áreas se escuchó y que áreas requieren mejora. Los trabajadores encuestados indican que lo escucharon en su totalidad excepto uno.

De parte los evaluadores el mensaje no fue claro. Se recomienda colocar bocinas en algunos lugares.

Posible Solución:

Se elevará solicitud de reparación de autoparlantes a Gerente de Esclusas para que se eleve a gerente de tecnología, solicitud incluye reparación y plan de mantenimiento. (E. Lew)

Objetivo 3: Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión cuentan el personal evacuado y coordinan con el Edificio Principal.

Noreste: No se cumplió. No se usó el kit de conteo.

Noroeste: Se cumplió

Sureste: Se cumplió

Suroeste: Nadie salió.

Se destaca que el personal en algunos puntos hubo liderazgo en el conteo, más en otros no.

El conteo no fue eficiente en cuanto a reportar el número exacto de personal a casa control

Este objetivo no se cumplió.

- Se realizó conteo mas no se pudo identificar dos faltantes.
- En el punto principal no hubo liderazgo para el conteo.

- c. El conteo no fue eficiente, la información recibida en casa control fue un número que no reflejó la realidad del campo. Por ejemplo, casa control recibió un conteo de 25 cuando en el punto se encontraban 43.

Conteo de Empleados/Punto de Reunión	Noreste	Noroeste	Sureste	Suroeste	Conteo Total por tipo de empleado
Mantenimiento	7	19			
Operaciones	18	1	5		
Contratista de limpieza	6	5	2		
Obras civiles/contratista	12	1			
Conteo Total Por Punto de reunión	43/25	26/27	7/7	0/0	
				TOTAL	

Posible Solución: Re-Capacitación; Uso de kit de conteo. (E:LEW) (primera de enero)

Objetivo 4. Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Agua Clara durante la evacuación.

Se evalúa que el objetivo se cumplió.

Joel. La barrera de entrada la tenían abajo. La barrera debió estar arriba y colocar un cono para evitar que los vehículos. La barrera de salida si estaba arriba. Los guardias no evacuaron en ningún momento. Debe haber más comunicación con el personal de torre de control que le indique que ya deben evacuar. Considera que se debe señalar para las rutas principalmente para personal nuevo.

- Personal debe evacuar al final más este punto debe coordinarse con casa control.
- Mantener abiertas los brazos vehiculares de la garita principal.

Objetivo 5. El personal del Edificio Principal dirige la evacuación y evalúa la situación correctamente.

Se cumplió con mejoras.

No se usó el checklist.

Ver comentarios de objetivos de 1 y 2. Debe dirigir mas frecuentemente a los trabajadores. De acuerdo a Eric debe dejar el voceo continuamente.

El formulario de conteo que está en la garita no está en edificio principal. (E. Lew)

Recapacitación

Ejercicios (Mar-2024) E. Lew/Cmurillo Adrian. G.

Próxima prueba (se definirá en enero)

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LOS EMPLEADOS

La evaluación de los empleados identifica las siguientes áreas principales de mayor acuerdo de la información obtenida en sus evaluaciones:

Fortalezas

Mejoras

ANEXO 1: MATRIZ DEL PLAN DE MEJORAS

No	Capacidad	Área de Mejora	Descripción	Responsable	Fecha proyectada de cumplimiento
1	Evacuación	Capacitación	Recapacitar en el plan de evacuación al personal de operaciones y mantenimiento que evacuó en vehículos.	E. Lew Hilario Rodríguez	15-ene-24
2	Evacuación	Capacitación	Recapacitar al personal de limpieza en plan de evacuación	A. Gutierrez	15-ene-24
3	Evacuación	Capacitación	Recapacitar el personal líder y lock master de casa control sobre las frecuencias para dar instrucciones e indicar hacia donde deben dirigirse	E. Lew	15-ene-24
4	Evacuación	Organización	Señalizar rutas de desalojo según áreas indicadas por evaluadores	E. Lew/Hilario Rodríguez	15-ene-24
5	Voceo y Alerta	Equipos	Elevar solicitud de reparación de altoparlantes a Gerente de Esclusas para que se eleve a gerente de tecnología, solicitud incluye reparación y plan de mantenimiento.	E. Lew	15-ene-24
6	Organización	Organización en puntos de reunión	Recapacitar al personal para llevar el conteo en puntos de reunión que de forma organizada y con liderazgo.	E. Lew	15-ene-24
7			Colocar el formulario de conteo que está en la garita en edificio principal.	E. Lew	15-nov-23
8	Evacuación	Ejercicio	Realizar otro ejercicio de Evacuación una vez culminadas las acciones de mejora.	E. Lew	Mar-24

ANEXO 2: FOTOS REPRESENTATIVAS



Foto 1: Personal Evacuando el Complejo de Agua Clara



Foto 2: Personal en el Punto de Reunión Noreste



Foto3: Prueba a sistema contra incendio



Foto 4: Operadores en Casa Control durante evacuación

ANEXO 3: ENCUESTA A LOS TRABAJADORES

Ubicación	No. Personas	Escucho mensaje	Fue Claro	Sirena (5 tonos)	Fortalezas	Áreas de Mejora	Recomendaciones
PBR5/GB2 - upper level	5	NO	NO	NO	Se abrio el porton Sureste oportunamente	Sistema de voceo	Alarma visual
MB	3	SI	SI	SI		Asignar y capacitar al personal	Mas inducciones seguidas
PBR3	1	SI	SI	SI	Buena coordinación		
WSB3	1	SI	SI	SI			Pintar señalización en el piso de los puntos de reunión
RG6	1	SI	SI	SI			
Taller	7	SI	SI	SI	Mensaje de evacuación claro, mejor que antes.	Falta de alarma visual. Avisar con antelación el dia que se efectuara el simulacro.	Instalar luces estroboscopicas y mejorar megafonia. Instalar mas planes de evacuación en los MBR y WSBR
MRB3	1	SI	SI	SI			
Cuarto de tina	1	SI	SI	SI		Falta de indicación visual	
BCB	1	SI	SI	SI			
Edificio 36	1	SI	SI	SI		Punto de reunión del Oeste no es bueno, esta debajo de un árbol enfermo.	
RG1 - isla	1	SI	SI	SI			
PBR4	1	SI	SI	SI			
CB	6	SI	SI	SI	Las instrucciones hacia dónde dirigirse fueron escuchadas perfectamente	El mensaje de evacuación debe dejarse corriendo durante todo el ejercicio	Rediseñar la ruta de evacuación de manera que sean mas cortas.

Nivel bajo	6	SI	SI	SI	Se escucho la alerta claramente	Mejorar sistema de conteo en los puntos de reunión	Repetir varias veces la instrucción especifica de desalojo
Nivel medio	4	SI	SI	SI		Poner transporte para movilización de empleados	El mensaje del lockmaster debe escucharse mas claro y repetirlo varias veces.
PBR6	5	SI	SI	SI		Cerrar vias de acceso a los vehiculos externos e impedir movilización interna	Instalar carpas y sillas en los puntos de reunión. Tener ambulancia std-by en las esclusas.
PBR7	5	SI	SI	SI			
PBR8	2	SI	SI	SI			



ANEXO 9

EVIDENCIAS ECOCANAL 2023

EcoCanal 2023

Plan de ejercicio

El Plan de ejercicio brinda información necesaria a los líderes, observadores, personal de los medios y jugadores para participar u observar en el ejercicio. Algunos materiales del ejercicio están dirigidos exclusivamente a los planificadores, controladores y evaluadores, pero los jugadores pueden consultar otros materiales necesarios para su desempeño. Todos los participantes del ejercicio pueden consultar el Plan del ejercicio.

26 y 27 de julio de 2023



PLAN DEL EJERCICIO

Nombre	Ejercicio a Gran Escala EcoCanal 2023
Fechas	26 y 27 de julio de 2023
Alcance	Este es un ejercicio a gran escala, organizado para dos días en el Centro de Manejo de Incidentes (CMI) de la Autoridad del Canal de Panamá, ubicado en Corozal, Ciudad de Panamá, República de Panamá. El ejercicio se llevará a cabo de las 7:30 a.m. a las 4:00 p.m. en ambos días.
Área(s) de la misión	Respuesta a un derrame de hidrocarburo y un incidente de materiales peligrosos dentro de las aguas del Canal de Panamá.
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Notificar y solicitar apoyo al Equipo Nacional de Respuesta de los EE. UU. (NRT). 2. Realizar acciones de respuesta a un incidente de materiales peligrosos. 3. Establecer el Comando Unificado (CU) en el Centro de Manejo de Incidentes (CMI) del Canal. 4. Desarrollar un Plan de Acción de Incidentes (IAP). 5. Implementar el Plan de Comunicaciones de Crisis del Canal. 6. Implementar actividades de protección y remediación, incluyendo la restauración de las operaciones del Canal. <p>La lista completa de objetivos del ejercicio se encuentra en la página 3.</p>
Escenario	Colisión entre buque quimiquero y buque portacontenedores en Bahía Limón, impactando tanto al puerto como a la población aledaña. Se derramaron aproximadamente 1,781 TM de combustible y cayeron al agua algunos contenedores. El buque quimiquero sufrió daños y está varado. Los detalles adicionales aparecen en el formulario SCI-201.
Auspiciante	La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) es auspiciante, con el apoyo del Equipo Nacional de Respuesta (NRT) de EE. UU., por medio del Subcomité ACP-NRT, que coordina el apoyo a la ACP según solicitud.
Organizaciones participantes	Participan varias divisiones de la ACP e instituciones de la República de Panamá. También participan las 15 instituciones miembros de NRT de forma remota y local en Panamá. En el anexo B, se incluye la lista completa de organizaciones participantes.
Puntos de contacto	Los directores del ejercicio son el señor Octavio D'Meza, Autoridad del Canal de Panamá, oadmeza@pancanal.com , y el señor Ramón Ortiz, Agencia de Protección Ambiental de EE. UU., ortiz.ramon@epa.gov .

ÍNDICE

Descripción general del ejercicio	Error! Bookmark not defined.
Información general	Error! Bookmark not defined.
Objetivos del ejercicio	Error! Bookmark not defined.
Funciones y responsabilidades de los participantes	Error! Bookmark not defined.
Supuestos y artificialidades del ejercicio.....	Error! Bookmark not defined.
Logística del ejercicio	Error! Bookmark not defined.
Plan de seguridad	Error! Bookmark not defined.
Coordinación para VIP y observadores	Error! Bookmark not defined.
Identificación durante el ejercicio.....	Error! Bookmark not defined.
Números de teléfono de la Celda de Simulación (SimCell)	Error! Bookmark not defined.
Actividades posteriores al ejercicio y de evaluación	Error! Bookmark not defined.
Reunión informativa final.....	Error! Bookmark not defined.
Formularios de comentarios de los participantes.....	Error! Bookmark not defined.
Información y orientación para el participante	Error! Bookmark not defined.
Reglas del ejercicio	Error! Bookmark not defined.
Instrucciones para los jugadores (participantes)	Error! Bookmark not defined.
Antes del ejercicio.....	Error! Bookmark not defined.
Durante el ejercicio.....	Error! Bookmark not defined.
Posterior al ejercicio	Error! Bookmark not defined.
Directrices de simulación	Error! Bookmark not defined.
Anexo A: Programa del ejercicio	A-1
Anexo B: Participantes del ejercicio	B-1

INFORMACIÓN GENERAL

Objetivos del ejercicio

Los siguientes objetivos del ejercicio describen los resultados esperados para el ejercicio. Los objetivos están vinculados a distintos elementos críticos necesarios para lograr las áreas específicas de la misión. Los objetivos son guiados por controladores y facilitadores seleccionados por el Equipo de Planificación del Ejercicio, y se detallan a continuación:

1. Validar la eficacia de la Guía de respuesta a incidentes (IRG) de NRT-ACP, realizando lo siguiente para un incidente de un buque portacontenedores que pueda contaminar gravemente las aguas del Canal
 - a. Notificación del Informe de incidente inicial al Centro Nacional de Respuesta (NRC) de EE. UU., por medio de correo electrónico y llamada telefónica.
 - b. Llamada “A” - Informe de incidente de ACP al liderazgo de NRT, mediante Informe de situación.
 - c. Llamada “B” – Solicitud de recursos de ACP a NRT para aumentar la capacidad de respuesta de ACP identificada para el incidente.
 - d. Llamada “C” - Formación del Equipo de Asistencia Técnica. (se realizará posterior al ejercicio).
2. Demostrar la capacidad de ejecutar acciones de respuesta inicial ante un incidente de un buque portacontenedores con materiales peligrosos que contaminen las aguas del Canal, según se describe en el Plan para Respuesta a Emergencias del Canal de Panamá.
3. Evaluar la adecuada conformación de un Comando Unificado, basado en los criterios establecidos en la sección 1.5 del Plan de gestión de crisis del Canal de Panamá.
4. Validar la coordinación del Comando Unificado según el Plan de crisis de la ACP para la salud y seguridad de los respondientes y el público, con el desarrollo de los planes de respuesta necesarios, en coordinación con el Plan de acción de incidente (IAP).
5. Validar el Plan de comunicación de crisis de la ACP para emitir comunicados de información pública y de medios de comunicación apropiados y oportunos a las partes interesadas sobre un incidente.
6. En respuesta al incidente simulado, planificar e implementar (de manera estratégica) actividades de protección y remediación, realizando lo siguiente:
 - a. Restaurar el tráfico de buques en la zona.
 - b. Determinar el derrame y solicitar las trayectorias necesarias del impacto o impactos potenciales.
 - c. En agua, desviar, contener y recolectar la contaminación.

- d. Contención y recolección en la costa.
- e. Protección de zonas sensibles.
- f. Protección de la vida silvestre.

Funciones y responsabilidades de los participantes

El término *participante* abarca muchos grupos de personas, no solo a los *jugadores* del ejercicio. Los grupos de participantes involucrados en el ejercicio y sus respectivas funciones y responsabilidades son las siguientes:

- **Jugadores:** El personal que tiene un papel activo en la discusión o el desempeño de sus funciones y responsabilidades regulares durante el ejercicio. Los jugadores consideran y ejecutan las acciones en respuesta a la emergencia simulada.
- **Controladores:** Los controladores planifican y administran el desarrollo del ejercicio, preparan y operan el sitio del ejercicio y actúan como organizaciones o individuos que no participan en el ejercicio. Los controladores dirigen el ritmo del ejercicio, brindan datos clave a los jugadores y pueden solicitar o iniciar ciertas acciones de los jugadores para garantizar la fluidez del ejercicio. Además, entregan material de ejercicio a los jugadores según sea necesario, monitorean la secuencia de eventos del ejercicio y supervisan la seguridad de todos los participantes del ejercicio.
- **Simuladores:** Los simuladores son parte del personal de control y representan (o *simulan*) organizaciones o individuos que no participan en el ejercicio. La mayoría de las veces operan desde la Celda de Simulación (SimCell), pero ocasionalmente pueden tener contacto cara a cara con los jugadores. Los simuladores funcionan de forma semindependiente bajo la supervisión de los controladores de SimCell, y desempeñan roles (p. ej., periodistas de medios o parientes de individuos afectados, etc.) de acuerdo con las instrucciones proporcionadas en la Lista de eventos del escenario maestro (MSEL, por sus siglas en inglés). Todos los simuladores están —en última instancia— bajo las instrucciones del director del ejercicio y el controlador principal.
- **Evaluadores:** Evalúan y brindan comentarios sobre un área funcional designada del ejercicio. Los evaluadores observan y documentan el desempeño contra los objetivos de capacidades establecidos y las tareas críticas, de acuerdo con las Guías de evaluación del ejercicio (EEG, por sus siglas en inglés).
- **Observadores:** Los observadores visitan u observan segmentos seleccionados del ejercicio. Los observadores no juegan ni realizan funciones de control o evaluación en el ejercicio. Los observadores ven el ejercicio desde un área de observación designada y deben permanecer dentro del área de observación durante el mismo. Las personas muy importantes (VIP) también son observadores, pero con frecuencia se agrupan por separado.

- **Personal de apoyo:** El personal de apoyo del ejercicio incluye personas que realizan funciones administrativas y logísticas durante el ejercicio (p. ej., registro, alimentación, etc.).

Supuestos y artificialidades del ejercicio

En ciertos ejercicios, se puede necesitar de suposiciones y artificialidades para completarlo en el tiempo asignado o compensar debido a limitaciones logísticas. Los jugadores del ejercicio deben aceptar que las suposiciones y artificialidades son inherentes a cualquier ejercicio y no deben permitir que estas consideraciones tengan un impacto negativo en su participación.

Supuestos

Los supuestos constituyen el fundamento implícito de los hechos del ejercicio y, como tales, se supone que están presentes antes de que comience el mismo. Los siguientes supuestos se aplican al ejercicio:

- El ejercicio se lleva a cabo en un entorno de aprendizaje sin consecuencias, en el que se evaluarán las capacidades, los planes, los sistemas y los procesos.
- El escenario del ejercicio es razonable y los eventos ocurren tal como se presentan.
- La simulación del ejercicio contiene suficientes detalles para permitir que los jugadores reaccionen a la información y las situaciones a medida que se desarrollan, como si el incidente simulado fuera real.
- Las emergencias reales tienen prioridad. Es posible que las instituciones participantes necesiten atender emergencias reales mientras participan del ejercicio.

Artificialidades

Son eventos, situaciones o actividades creadas por el Equipo de Planificación del Ejercicio que de otro modo no habrían ocurrido naturalmente durante una emergencia o incidente real, ya sea por naturaleza o por acción humana. Durante este ejercicio, se aplican las siguientes artificialidades:

- La comunicación y la coordinación del ejercicio se limitan a las instituciones participantes del ejercicio, CMI Corozal y la Celda de Simulación (SimCell).
- Las primeras 2 horas del incidente están escritas previamente en el SCI-201 que se proporciona al inicio del ejercicio.
- Las llamadas al NRC y al NRT de EE. UU. están programadas a ciertas horas para permitir la máxima participación en el ejercicio. En una emergencia real, estas podrían ocurrir en cualquier momento.
- Los facilitadores de ACP y NRT monitorearán y asistirán a los jugadores durante el ejercicio para garantizar que sigan los procedimientos y soliciten las capacidades y recursos apropiados.

LOGÍSTICA DEL EJERCICIO

Plan de seguridad

Este plan se desarrolla para garantizar que el ejercicio cumpla con los objetivos establecidos y que todas las actividades se lleven a cabo de manera segura y eficaz. Evalúe cualquier procedimiento o tarea por el riesgo que implica, y asegúrese de que la ejecución del trabajo no comprometa su seguridad ni la de los demás. Los siguientes riesgos están presentes durante el ejercicio:

- Resbalones y tropezones
- Lesiones por levantamiento de objetos
- Electrocuación
- Cortes con objetos filosos

Aplicar los siguientes controles:

- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia
- Fijarse en donde pisa
- Trabajar con suficiente iluminación
- Asegurarse de que el equipo de trabajo se mantenga en buenas condiciones, se utilice en lugares adecuados y no sobrecargue los enchufes eléctricos.

En caso de emergencia:

- Notificar: Marque 911
- Aislar el área. Informe a sus colegas que deben despejar el área (si se observan peligros inminentes).
- Mantenerse alejado y esperar a que llegue la asistencia.

Acciones del personal en caso de desalojo:

- Deje el equipo en una posición segura, preferiblemente apagado.
- Camine hasta el punto de encuentro más cercano, como se indica en el mapa de desalojo.
- NO UTILICE NINGÚN VEHÍCULO.
- Informe a su supervisor para el recuento del personal.
- Mantenga la calma, no corra, grite ni empuje.
- Evite causar pánico.
- Siga las instrucciones de su supervisor, bomberos y personal de protección y seguridad.

Coordinación para VIP y observadores

Los VIP y observadores de la ACP y el NRT podrán asistir a ciertas partes del ejercicio y serán escoltados. Los participantes del ejercicio deben ser advertidos de su presencia.

Identificación durante el ejercicio

Posición	Color del chaleco
Comando y personal de Comando	Blanco
Planificación	Azul
Operaciones	Rojo
Logística	Naranja
Finanzas/Administración	Verde
Controladores	Negro
Evaluadores	Caqui

Números de teléfono de la Celda de Simulación (SimCell)

- 276-1887
- 276-1202
- 276-2482

ACTIVIDADES POSTERIORES AL EJERCICIO Y DE EVALUACIÓN**Reunión informativa final**

Al finalizar el ejercicio, los controladores facilitan un Informe posterior al ejercicio para permitir que los jugadores reconozcan las fortalezas y las áreas para mejorar, y permitir que los evaluadores aclaren dudas sobre las acciones de los jugadores y los procesos de toma de decisiones. Todos los participantes pueden asistir; sin embargo, no se recomienda que los observadores asistan a esta reunión. El informe posterior al ejercicio no debe exceder 30 minutos.

Formularios de comentarios de los participantes

Los formularios de comentarios de los participantes brindan a los jugadores la oportunidad de comentar sobre las actividades y el diseño del ejercicio. Estos formularios se recopilan cuando la reunión informativa final culmine.

INFORMACIÓN Y ORIENTACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Reglas del ejercicio

Las siguientes reglas generales rigen el ejercicio:

- Las acciones de emergencia del mundo real tienen prioridad sobre las acciones del ejercicio.
- Los jugadores del ejercicio cumplirán con los procedimientos de emergencia del mundo real, a menos que el personal de control indique lo contrario.
- Todas las Comunicaciones (incluyendo las escritas, telefónicas y electrónicas) durante el ejercicio comenzarán y terminarán con el aviso **“Este es un ejercicio”**.
- Los jugadores del ejercicio que realizan llamadas telefónicas a la Celda de Simulación (SimCell) deben identificar la institución o persona con la que desean hablar.
- La causa que ocasionó el incidente está fuera del alcance del ejercicio.

Instrucciones para los jugadores

Los jugadores deben seguir ciertas reglas antes, durante y después del ejercicio, para garantizar un ejercicio seguro y efectivo.

Antes del ejercicio

- Revisar los planes organizacionales correspondientes, los procedimientos y los documentos de apoyo del ejercicio.
- Estar presente en su puesto al menos 30 minutos antes de que inicie el ejercicio. Vestir el chaleco o elemento(s) de identificación apropiado(s) del Sistema de Comando de Incidentes (SCI).
- Firmar la lista de asistencia al llegar.

Durante el ejercicio

- Responda a los eventos e información del ejercicio como si la emergencia fuese real, a menos que un controlador indique lo contrario.
- Los controladores le transmitirán solo la información que se les instruye compartir. Se espera que usted obtenga otra información necesaria por medio de los canales de información de emergencia que están a su disposición.
- No participe en conversaciones personales con los controladores, evaluadores y observadores. Si le hacen una pregunta relacionada al ejercicio, responda de forma breve y concisa. Si está ocupado y no puede responder de inmediato, indíquelo, pero responda cuando tenga la oportunidad.

- Si no comprende el alcance del ejercicio o si no está seguro de la participación de una institución en un ejercicio, consulte con un controlador.
- Ciertas partes del escenario podrán parecer improbables. Reconozca que el ejercicio tiene objetivos que cumplir y puede requerir la incorporación de aspectos poco realistas. Los organizadores del ejercicio han hecho todo lo posible para equilibrar el realismo con la seguridad, y crear un entorno eficaz de aprendizaje y evaluación.
- Todas las comunicaciones del ejercicio comenzarán y terminarán con el aviso **“Este es un ejercicio”**. Se toma esta precaución para que cualquier persona que escuche la conversación no confunda el ejercicio con una emergencia real.
- Cuando se comunique con la Celda de Simulación (SimCell), identifique la organización o persona con la que desea hablar.
- Hable y anuncie cuando realice una acción. Este procedimiento asegurará que los evaluadores estén al tanto de las acciones críticas a medida que se ejecutan.
- Mantenga un registro de sus actividades. En ocasiones este registro puede incluir documentación de actividades que un controlador o evaluador pasó por alto.

Después del ejercicio

- Participe en el informe posterior al ejercicio en el sitio, con los controladores y evaluadores.
- Complete el Formulario de comentarios del participante. Este formulario le permite comentar con franqueza sobre las actividades de respuesta a emergencias y la eficacia del ejercicio. Una vez llenado, entregue el formulario a un controlador o evaluador.
- Proporcione cualquier nota o material generado en el ejercicio a su controlador o evaluador para su revisión e inclusión en el informe final.

Directrices de las simulaciones

Debido a que el ejercicio es de duración y alcance limitados, se simularán ciertos detalles. Los simuladores o controladores transmitirán a los jugadores la descripción física de lo que ocurre en el(los) sitio(s) del incidente y las áreas circundantes. Una Celda de Simulación (SimCell) simulará las funciones y la participación de instituciones o individuos que no participan en el ejercicio como tal.

ANEXO A: PROGRAMA DEL EJERCICIO

<i>Hora (EST)</i>	<i>Evento</i>	<i>Participan</i>	<i>Ubicación</i>
Miércoles, 26 de julio			
0730-0800	Registro de participantes	Todos	CMI Corozal (Edif. 741)
0800-0830	Orientación del participante/Reunión de seguridad		
0830	Reunión informativa del SCI-201		
0845	Inicio del ejercicio		
	Almuerzo de trabajo		
1300	Llamada "A" a NRT (CI notifica a NRT)	CI-ACP y Sub-CI/NRT	
1530	Termina el día 1	Todos	
Jueves, 27 de julio			
0730-0800	Registro de participantes	Todos	CMI Corozal (Edif. 741)
0800	Inicio del día 2		
	Almuerzo de trabajo		
1300	Llamada "B" a NRT (solicitud detallada de apoyo)	ACP CI y Sub-CI/NRT	
1500	Termina el día 2	Todos	
1500-1530	Informe final de jugadores (secciones del SCI)		
1530-1600	Presentaciones finales de jugadores		
1600	Palabras de despedida	Directores del ejercicio	

ANEXO B: PARTICIPANTES DEL EJERCICIO

Autoridad del Canal de Panamá

- Equipo de Planificación, Preparación y Respuesta a Emergencias (OPP-PP)
- División de Operaciones de Tránsito (OPT)
- Equipo de Desastre y Recuperación (TDD -DR)
- Sección de Presupuesto de Operaciones (FIPO)
- Oficina de Comunicación e Imagen Corporativa (CI)
- División de Políticas y Protección Ambiental (HIP)
- Oficina de Asesoría Jurídica (AJ)
- División de Salud y Seguridad (CHS)
- Sección de Protección y Vigilancia (OPPV)
- Sección de Bomberos (OPPB)
- División de Mantenimiento de Cauces de Navegación (INC)
- División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipos (INM)
- Equipo de Análisis de Calidad del Agua (HI-CA)
- Centro Integrado de Control de Operaciones (OP-C)

Agencias participantes de la República de Panamá

- Consejo de Seguridad Nacional
- Autoridad Marítima de Panamá (AMP)
- Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)
- Servicio Nacional de Fronteras (SENAFRONT)
- Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá
- Servicio Nacional Aeronaval (SENAN)
- Ministerio de Ambiente (MiAmbiente)
- Policía Nacional
- Ministerio de Salud

Equipo Nacional de Respuesta de EE. UU. (NRT)

- Las 15 instituciones del NRT de EE. UU. para conferencias telefónicas
- Centro Nacional de Respuesta (NRC)
- Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA)
- Guardia Costera de EE. UU. (USCG)
- Departamento de Estado (DOS)
- Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA)



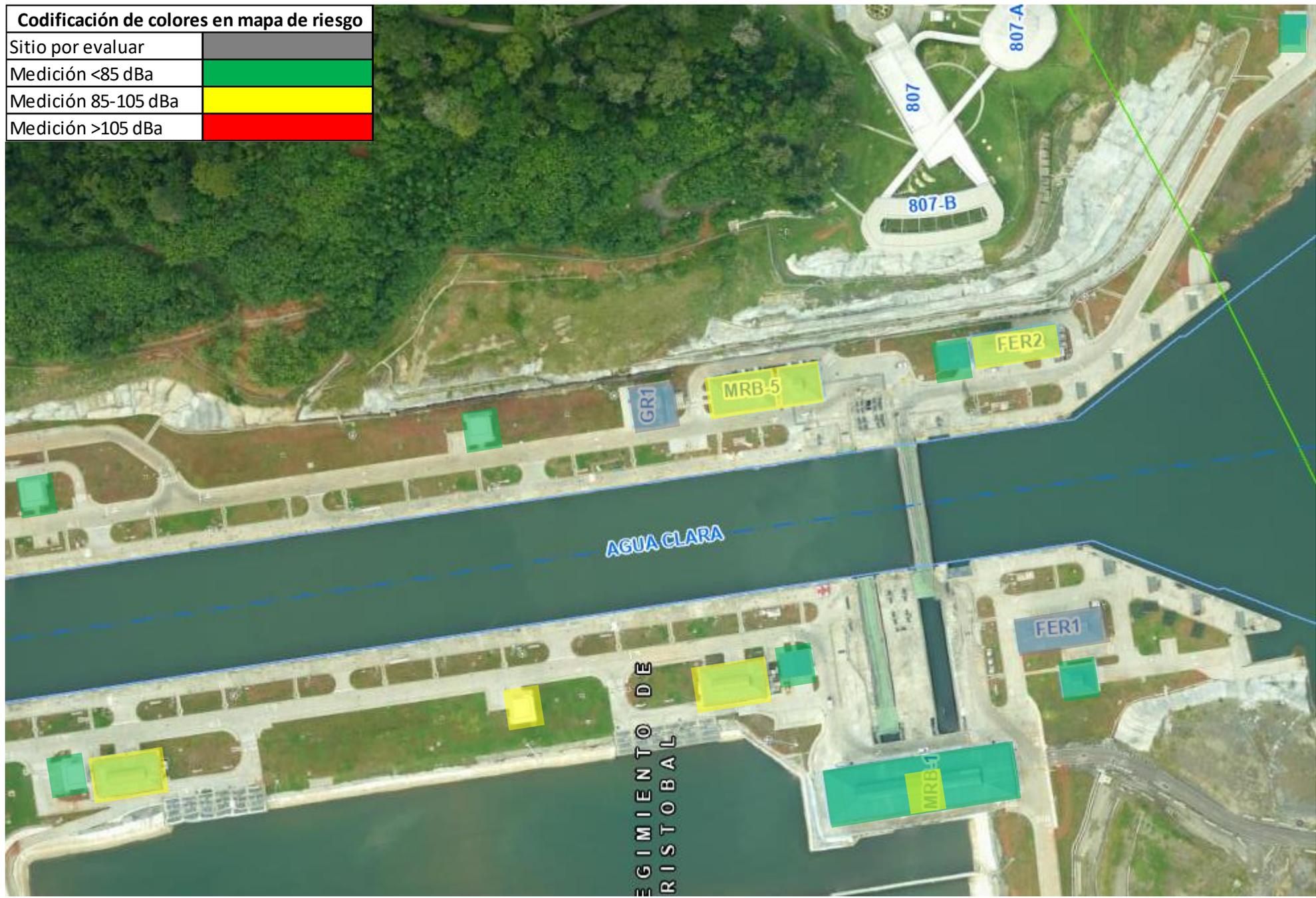
ANEXO 10

MEDICIONES DE RUIDO 2023

Mediciones de higiene industrial (Ruido)
Esclusas de Agua Clara

Codificación de colores en mapa de riesgo

Sitio por evaluar	
Medición <85 dBa	Verde
Medición 85-105 dBa	Amarillo
Medición >105 dBa	Rojo





Cámara alta

Fuentes identificadas de ruido

Edificio	Fuente	Medición en dBa	Tiempo de exposición	Recomendación
MRB5	Motores hidráulicos de válvulas	85.5-90.0	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
FER2	Motores eléctricos de sistema de bombeo	94.2-97.2	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
WSB1	Motores hidráulicos de válvulas	88.3-91.1	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
WSB2	Motores hidráulicos de válvulas	85.8-94.0	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
MRB1	Motores hidráulicos de válvulas	95.1-97.1	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
CU1 ISLA	Motor de sistema de ventilación en mezanine	92.3	5-10 minutos	Control administrativo y uso de EPP

Codificación de colores en mapa de riesgo

Sitio por evaluar	
Medición <85 dBa	Verde
Medición 85-105 dBa	Amarillo
Medición >105 dBa	Rojo





Cámara media

Fuentes identificadas de ruido				
Edificio	Fuente	Medición en dBa	Tiempo de exposición	Recomendación
MRB7	Motores hidráulicos de válvulas	90.2-93.8	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
MRB3	Motores hidráulicos de válvulas	93.5-94.9	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
WSB3	Motores hidráulicos de válvulas	85.4-97.1	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
WSB4	Motores hidráulicos de válvulas	88.3-97.1	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
MRB6	Motores hidráulicos de válvulas	88.9-94.0	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
MRB2	Motores hidráulicos de válvulas	95.1-97.1	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP

Codificación de colores en mapa de riesgo

Sitio por evaluar	
Medición <85 dBa	Verde
Medición 85-105 dBa	Amarillo
Medición >105 dBa	Rojo





Cámara baja

Fuentes identificadas de ruido				
Edificio	Fuente	Medición en dBa	Tiempo de exposición	Recomendación
MRB8	Motores hidráulicos de válvulas	92.1-94.0	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
CU3 CONTINENTE	Motor de sistema de ventilación en mezanine	90.1	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
MRB4	Motores hidráulicos de válvulas	94.0-94.8	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
WSB5	Motores hidráulicos de válvulas	92.5-93.6	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP
WSB6	Motores hidráulicos de válvulas	92.5-93.6	10-15 minutos	Control administrativo y uso de EPP

Conclusiones

- Se puede concluir que las fuentes de ruido en edificios de tina provienen de los motores hidráulicos que se encienden durante el tránsito de buques en la esclusa y por intervalos de 10 a 15 minutos. Dichas exposiciones son de corta duración y se recomienda el uso de EPP como medida preventiva así como controles administrativos de exposición y señalización del uso requerido del EPP.
- Las mediciones realizadas en los edificios de maquinaria (MRB1 al MRB8) arrojaron mediciones de ruido superiores a 85 dBa específicamente en los cuartos de motores hidráulicos de válvulas. Estas exposiciones son de corta duración entre 10 a 15 minutos cuando hay tránsito de buques. Se recomienda el uso de EPP como medida preventiva así como controles administrativos de exposición y señalización del uso requerido del EPP.
- En los edificios de cruce bajo cámara (crossunders) se identificó como fuente de ruido los motores del sistema de ventilación de los túneles. Las mediciones mostraron lecturas mayores a 85 dBa en algunos edificios. Se realizará consulta al personal de mantenimiento para verificar posible causa que genera la condición.
- En los edificios de sistemas de control contra incendios (muestra tomada en el FER1) se identificó como fuente de ruido a los motores eléctricos del sistema de bombeo de cañones e hidrantes. Las exposiciones se reportan en periodos de 10 minutos durante la prueba y mantenimiento de las bombas con frecuencias de exposición una vez a la semana. Se recomienda el uso de EPP como medida preventiva así como controles administrativos de exposición y señalización del uso requerido del EPP.
- A pesar que las mediciones mostraron exposiciones de corta duración debe prevalecer la conservación auditiva como lo indica nuestra norma de la conservación de la audición 1410SAL205, por consiguiente, se recomienda el uso de protección auditiva (tapones u orejeras) durante actividades que requieran personal durante la operación de los equipos durante el tránsito de buques.



CANAL DE PANAMÁ

Mapa de Ruido-Esclusas de Cocolí

CHSH

IRBarría

Sept-2022

Generalidades

- Las mediciones fueron realizadas en el marco de las visitas del especialista a las instalaciones entre noviembre 2021 y abril 2022; estas mediciones fueron puntuales en sitio.
- El proceso de medición, cálculos e interpretación se llevó a cabo según el Manual de Mediciones RH-P-7002; la Norma 1410SAL215 y el texto *“The Industrial Environment-It’s Evaluation & Control”* de NIOSH.
- El instrumento utilizado fue el SVAN971; (Svantek; S/N C111634) verificado previo a cada gira con calibrador acústico Clase 1 SV33; (Svantek; S/N 109986).

Esclusas de Cocolí

- Inicio de operaciones: 2016.
- 3 cámaras; sector continente, sector isla.
- 61 edificios.
- 32 edificios significativos para el estudio.
- 26 edificios evaluados.



CÁMARA ALTA



CÁMARA MEDIA



CÁMARA BAJA



Conclusiones

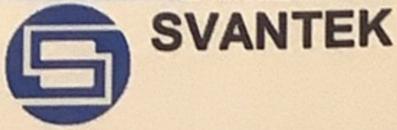
- Los niveles de ruido obtenidos en los cuartos de máquinas del lado isla alcanzan valores por encima del TLV durante el tránsito de buques.
- El nivel de presión sonora equivalente estimado a través de las mediciones de ruido en los cuartos de máquina del lado continente alcanzan valores próximos 105 dBa, este nivel se alcanza en los cuartos de válvula durante el esclusaje y su duración no supera los 10 min, en otras condiciones, el cuarto registra valores de "*baseline*".
- Los cuartos de máquinas con doble juego de válvulas (norte y sur) operan de forma alterna, por ende es común encontrar que una sección de válvulas haya ruido y la otra se encuentre en condiciones "*baseline*".
- El Leaq reportado en para el MB no representa de forma exclusiva la condición del edificio, solo aplica a la sección de taller durante la ejecución de trabajos de soldadura.



CANAL DE PANAMÁ

Gracias

Next calibration on this instrument is due:



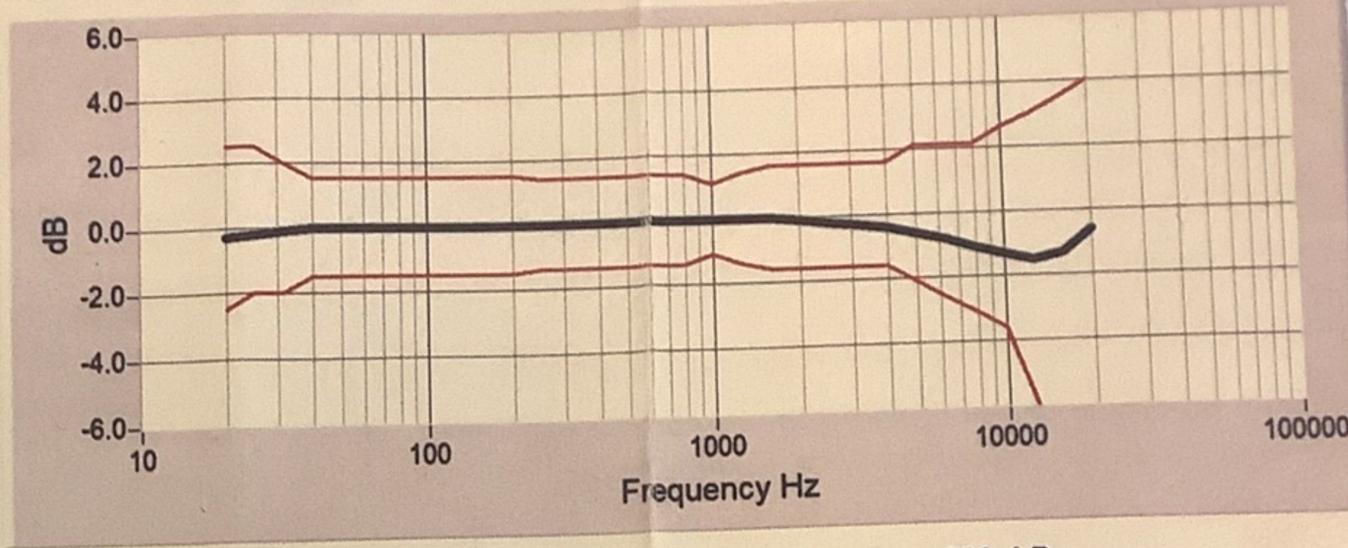
1/2" Prepolarized Condenser Microphone

Calibration Chart

Type: **7052E** Serial No: **79808**
 Measured sensitivity: **38.14 mV/Pa**
-28.37 dB re. 1V/Pa
 Manufacturer: **ACO PACIFIC**

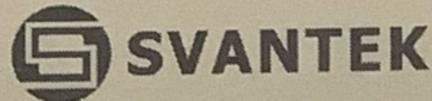
Date: **2021-06-21** Signature: *[Signature]*

Measured Free-Field Frequency Response



Environmental Calibration Conditions: **28 °C 45 % 999 hPa**

Standards	Model	Mfg	Serial#	Cal Date	Cal Due
Flow meter	4143	TSI	41431703004	10/8/2021	4/8/2022
DMM	Fluke 175	Fluke	94090498	12/19/2020	12/19/2021
MCA				2/9/2021	2/9/2022
Test St					12/21



ISO9001 certified

Sound Level Calibrator

Type: **SV33B** Serial No: **109986**

Calibration Chart

Sound pressure level: **114.03 dB (THD: 0.62 %)**
 Frequency: **1000 Hz**

Short term level stability: **0.05 dB**
 Frequency stability: **0.01 %**

Measurement conditions
 Temperature: **20 °C**
 Relative humidity: **31 %**
 Ambient pressure: **1004 hPa**

Reference conditions
 Temperature: **23.0 °C**
 Relative humidity: **50 %**
 Ambient pressure: **1013.2 hPa**

CONFORMITY & TEST DECLARATION

The stated level is valid at reference conditions.
 Measured according to IEC 60942:2003.
 The stated level is relative to 20 µPa.

The level is traceable to GUM (Central Office of Measures, Poland) with a calculated uncertainty less than ±0.15 dB (2*sd).

Calibration specialist: *[Signature]*

Date: **2021-05-10**



ANEXO 11 EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE
ACTIVIDADES DE SALUD Y SEGURIDAD
OCUPACIONAL. PERIODO JULIO –
DICIEMBRE 2023

- Instalación de letreros alusivos a la campaña de manejo defensivo.
- Instalación de semáforos y señalizaciones adicionales para reforzar la mejora en la conducción dentro de las instalaciones



- Entrega de incentivos de seguridad a colaboradores destacados durante el año.



- Simulacro de desalojo de las esclusas de Agua Clara realizado en el mes de septiembre





- Reuniones de Comité de Seguridad en septiembre y diciembre 2023



- Evaluaciones de trabajos en campo



- Concientización mediante capacitación de las cuadrillas en el programa de seguridad basada en el comportamiento – SASA.





ANEXO 12

INSPECCIONES REALIZADAS OPEA-A

INPECCIONES REALIZADAS -ESCLUSAS DE AGUA CLARA-PERIODO -JULIO-DICIEMBRE 2023

REALIZADA	ACCION	HALLAZGO	EDIFICIO	SECTOR
14 Dec 2023 /	AC-9854	En el cuarto de válvulas norte hacen falta láminas de cielo raso. Solicitar instalación	AGUA CLARA-EDIF. MRB-7, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
14 Dec 2023 /	AC-9855	Remover obstrucción del panel eléctrico 208VPNL1#A3 LH3	AGUA CLARA-EDIF. MRB-7, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
14 Dec 2023 /	AC-9851	Solicitar reparación del techo en el alero norte oeste del edificio	AGUA CLARA-EDIF. MRB-7, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
14 Dec 2023 /	AC-9850	Cerca del área de la válvula de eculización hay unas tapas de metal del canal de tuberías de aceite que están mal distribuidas. Reordenar	AGUA CLARA-EDIF. MRB-7, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
14 Dec 2023 /	AC-9852	manigueta del cuarto de válvulas HPU lado este norte no esta disponible. Solicitar reparación	AGUA CLARA-EDIF. MRB-7, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
14 Dec 2023 /	AC-9857	Solicitar reparación de techo en alero norte del edificio	AGUA CLARA-EDIF. PBR6, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
14 Dec 2023 /	AC-9859	Solicitar instalación de escotilla en el techo de baño de varones	AGUA CLARA-EDIF. PBR6, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
14 Dec 2023 /	AC-9858	En el área del depósito se debe Solicitar la disposición de bienes en desuso	AGUA CLARA-EDIF. PBR6, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
14 Dec 2023 /	AC-9861	Reemplazar panel eléctrico al sur del edificio	AGUA CLARA-EDIF. PBR6, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
14 Dec 2023 /	AC-9860	No mantener bolsas en las neveras	AGUA CLARA-EDIF. PBR6, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
19 Dec 2023 /	AC-9952	Guardar apropiadamente la ropa de uso general y la ropa protectora. El área de los talleres no debe ser usado para guardar ropa.	AGUA CLARA-EDIF. MB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
19 Dec 2023 /	AC-9956	Mesa de madera en mal estado utilizada para manipulacion de piezas pesadas. Reemplazar mesa de madera.	AGUA CLARA-EDIF. MB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
19 Dec 2023 /	AC-9955	Conector del portaelectrodo de la máquina de soldar 92654 mantiene cables expuestos. Solicitar el cambio	AGUA CLARA-EDIF. MB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO

19 Dec 2023 /	AC-9951	Cumplir con la instalación apropiada del abanico utilizado en el área de soldadura. No improvisar soportes	AGUA CLARA-EDIF. MB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
19 Dec 2023 /	AC-9954	Almacenar líquidos inflamables (pintura) en el área designada para este fin. Área no cuenta con contención	AGUA CLARA-EDIF. MB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
19 Dec 2023 /	AC-9953	Mantener las áreas de trabajo ordenadas y limpias	AGUA CLARA-EDIF. MB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
19 Dec 2023 /	AC-9950	Solicitar inspección del laminado que soporta el cielo raso. El mismo se presenta una ligera deflexión.	AGUA CLARA-EDIF. LDER, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
19 Dec 2023 /	AC-9949	Solicitar reparación de barra de pánico. La puerta de emergencia no se encuentra disponible	AGUA CLARA-EDIF. PBR4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
19 Dec 2023 /	AC-9948	Solicitar reparación de lámpara desprendida del lado oeste del edificio	AGUA CLARA-EDIF. PBR4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
19 Dec 2023 /	AC-9947	Solicitar la instalación y reemplazo de láminas de cielo raso deterioradas en el comedor, depósito y cuarto eléctrico	AGUA CLARA-EDIF. PBR4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
10 Aug 2023 /	AC-8540	Cerrar tapa de caja de distribución eléctrica en botonera de la puerta enrollable	AGUA CLARA-EDIF. FER4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
8 Aug 2023 /	AC-8477	Se mantiene almacenamiento inapropiado dentro del edificio. El área se encuentra desordenada sin pasillos que den acceso a los anaqueles. Se debe ordenar y limpiar.	AGUA CLARA-EDIF. SSB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
8 Aug 2023 /	AC-8476	Se mantiene almacenamiento inapropiado dentro del edificio. El área se encuentra desordenada sin pasillos que den acceso a los anaqueles. Se debe ordenar y limpiar.	AGUA CLARA-EDIF. SSB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
20 Nov 2023 /	AC-9639	Se mantienen drenajes de agua sin tapas a lo largo del LH4. Gestionar instalación	AGUA CLARA-EDIF. MRB-4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
20 Nov 2023 /	AC-9642	Etiquetado en paneles eléctricos realizado por personal que no está calificado para realizar el bloqueo y etiquetado en este tipo de equipos	AGUA CLARA-EDIF. MRB-4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO

20 Nov 2023 /	AC-9643	En el Switch Gear Norte y en el cuarto de baterías se puede apreciar el ingreso del agua. Evaluar si es agua de lluvia o proveniente del agua utilizada en los mantenimientos de los A/C.	AGUA CLARA-EDIF. MRB-4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
20 Nov 2023 /	AC-9569	Panel 1-480-3 con espacio abierto. Se debe colocar tapa aislante	AGUA CLARA-EDIF. MRB-4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
20 Nov 2023 /	AC-9640	Barreras de hormigón que delimitan el canto libre en LH4 se encuentran fuera de sitio. Gestionar reubicación apropiada	AGUA CLARA-EDIF. MRB-4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
20 Nov 2023 /	AC-9641	En el cuarto de electricidad se debe reemplazar lámina de cielo raso deteriorada por la acción del agua	AGUA CLARA-EDIF. MRB-4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
23 Nov 2023 /	AC-9637	En el cuarto eléctrico del norte, se puede observar el desprendimiento de una lámina de cielo raso por la acción del agua (gotera) incidiendo en el transformador seco de distribución. Reparar gotera.	AGUA CLARA-EDIF. MR-WSB-5, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
23 Nov 2023 /	AC-9636	En la parte externa e interna se pueden observar paredes con signos de humedad y crecimiento de moho. Gestionar limpieza. Consultar sobre proyecto de cambio de canales y bajantes de agua.	AGUA CLARA-EDIF. MR-WSB-5, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
23 Nov 2023 /	AC-9635	Etiquetado de los transformadores de alto voltaje se encuentra deteriorado. Requieren reemplazo	AGUA CLARA-EDIF. MR-WSB-5, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
23 Nov 2023 /	AC-9638	Etiquetado de panel eléctrico realizado por personal que no está calificado para realizar el bloqueo y etiquetado en este tipo de equipos	AGUA CLARA-EDIF. MR-WSB-5, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
23 Nov 2023 /	AC-9634	Panel eléctrico de las unidades de A/C en la parte externa norte del edificio requiere cambio.	AGUA CLARA-EDIF. MR-WSB-5, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO

23 Nov 2023 /	AC-9631	Instalar láminas de cielo raso faltantes en baño de varones y depósito. Cerrar escotilla en el baño de varones	AGUA CLARA-EDIF. PBR3, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
23 Nov 2023 /	AC-9633	Transformador seco del cuarto eléctrico requiere etiquetado de advertencia de superficie caliente	AGUA CLARA-EDIF. PBR3, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
23 Nov 2023 /	AC-9632	Panel eléctrico ubicado en la parte sur del edificio requiere cambio.	AGUA CLARA-EDIF. PBR3, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
20 Nov 2023 /	AC-9568	En el cuarto de electricidad se deben reemplazar laminas de cielo raso con elevados signos de humedad (posible presencia de moho)	AGUA CLARA-EDIF. MR-WSB-6, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
28 Sep 2023 /	AC-9061	Instalar apropiadamente la tapa del tomacorriente ubicado en el baño de caballeros	AGUA CLARA-EDIF. PBR6, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
28 Sep 2023 /	AC-9062	Remover y disponer lampara que se encuentra almacenada en el depósito de tanques de Oxígeno	AGUA CLARA-EDIF. PBR6, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
10 Aug 2023 /	AC-8541	Ajustar carcasa o breaker del panel eléctrico PNL2-3. Hay un espacio entre ellos	AGUA CLARA-EDIF. FER4, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
10 Aug 2023 /	AC-8517	En la trinchera de las tuberías eléctricas del cuarto de válvulas se encontraron pads absorbentes empapados con aceite. Se deben remover	AGUA CLARA-EDIF. MRB-8, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
10 Aug 2023 /	AC-8543	En el pasillo se encuentran 3 mesas en desuso. Remover o disponer de ellas	AGUA CLARA-EDIF. GH, AGUA CLARA-SEGURIDAD Y BOMBEROS	ATLANTICO
10 Aug 2023 /	AC-8518	Motor de HPU obstruye pasillo y extintor. Mover a un área que no obstruya paneles, pasillos ni extintores	AGUA CLARA-EDIF. MRB-8, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
8 Aug 2023 /	AC-8469	Descartar los pedazos metálicos que ya no tienen uso. La mesa de trabajo mantiene metales variados, tubos bolsas, sogas, plástico. Se debe ordenar y limpiar. Adicional se obstruye el panel eléctrico de la grúa sobre cabeza.	AGUA CLARA-EDIF. MB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO

8 Aug 2023 / A	AC-8473	Acumulación de material ferroso, cajas de madera, bolsas, plástico, etc sobre mesa de trabajo al oeste del edificio. Se debe limpiar y ordenar el sitio. Adicional se obstruye el acceso al panel de la grúa sobre cabeza.	AGUA CLARA-EDIF. MB, AGUA CLARA-EDIFICIO	ATLANTICO
----------------	---------	--	--	-----------



ANEXO 13 CURSO DE "BIOMECÁNICA DE LA
ESPALDA"

De: vgjordan - Valentino Jordan <vgjordan@pancanal.com>

Enviado: jueves, noviembre 30, 2023 12:54:32 p. m.

Para: ADAGutierrez - Adrian Gutierrez <ADAGutierrez@pancanal.com>; ELew - Eric Lew <ELew@pancanal.com>

Cc: FChen - Freddy Chen <FChen@pancanal.com>

Asunto: Nominación al Curso - Cuidado y Biomecánica de la Espalda

Buenos Dias

Adjunto lista de nominación del personal de las Esclusas de Agua Clara.

CURSO Cuidado y biomecánica de la espalda	
Torre de Control piso#1 Esclusas de Agua Clara	
13 diciembre de 2023	
07:00 A 15:30	
NOMBRE	IP
MARK MONTILLA, BEFRAM	2815893
CORDOBA VEGA, WENDY	2815851
VIVAR ACUÑA, VICTOR	2788276
SMITH, ADOLFO VALENTINO	2795337
REYNA GAITAN, NOHELY	2798468
PEARSON, NATHANIEL ANTONIO	2801752
MACIAS DIAZ, GUSTAVO JAVIER	2814889
VARELA MARTINEZ, NAYELIN	2814668
CASTILLO, GABRIELA YASURI DE	2814650
AVILA CARGILL, LUIS	2815478



ANEXO 14

ESTATUS PROGRAMA DE CONTROL DE
DERRUMBES Y REPRESAS BORINQUEN



CANAL DE PANAMÁ

Estatus Programa de Control de Derrumbes y Desempeño de las Represas Borinquen

Sección de Ingeniería Geotécnica

División de Ingeniería

Departamento de Infraestructura e Ingeniería

19 de enero de 2024

Contenido

- Introducción
- Programa de Control de Derrumbes en el Corte Culebra
- Historia de los deslizamientos
- Estatus de deslizamientos
- Estatus de proyectos de estabilización
- Instrumentación superficial y subterránea
- Represas Borinquen
- Represa 1E
- Represa 2E
- Represa 1W
- Represa 2W
- Precipitaciones
- Conclusiones

Introducción

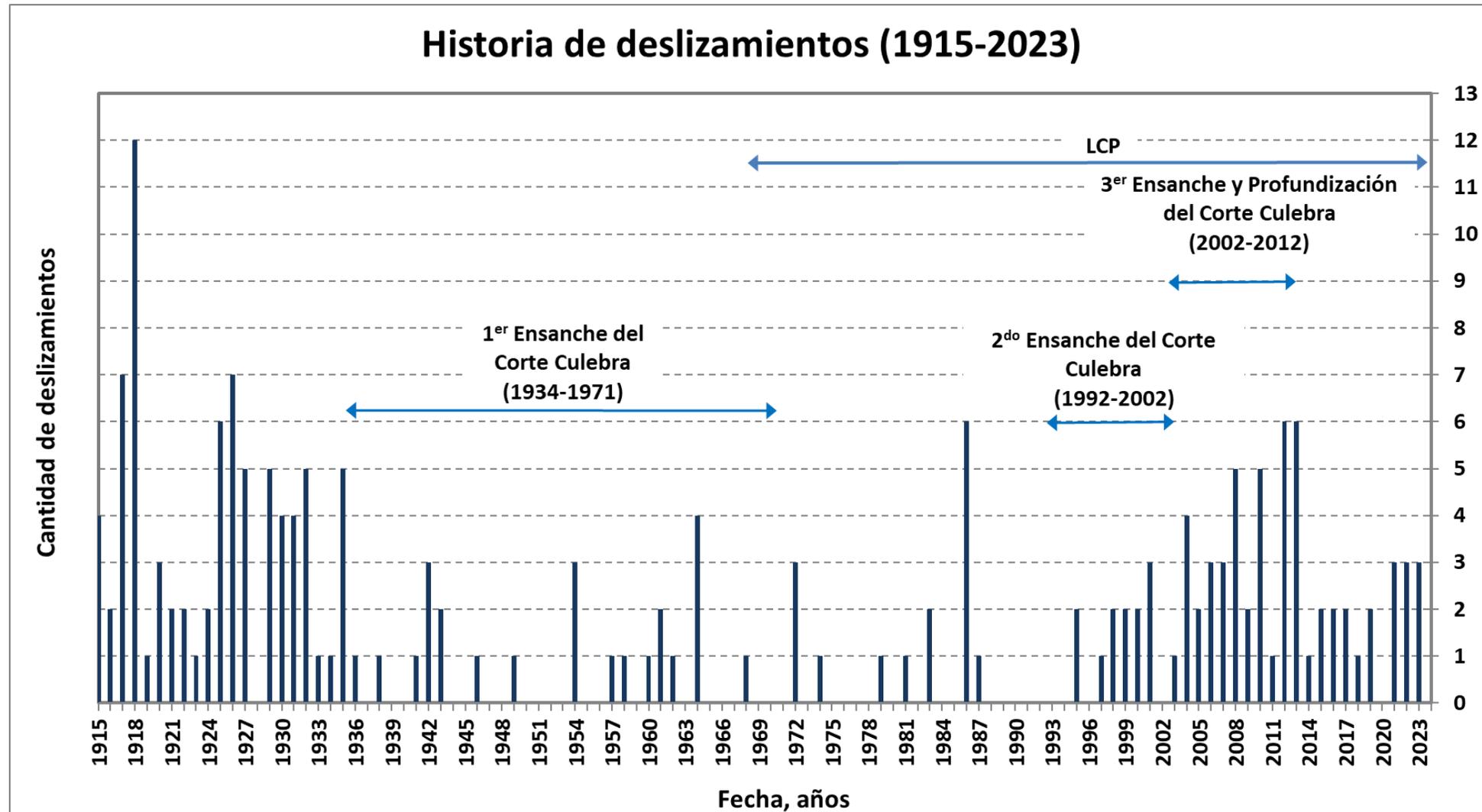
- Durante el período de julio diciembre de 2023 se mantuvo la vigilancia de la estabilidad de las laderas del Corte Culebra, del Canal de Acceso Pacífico y las represas Borinquen, a través, del monitoreo de toda la instrumentación instalada en campo.
- Se realizaron trabajos de estabilización y de rehabilitación en los sectores de Hodges, Culebra, Summit, Contractor y Cucaracha.
- A continuación, se presenta un resumen de los trabajos y comportamientos de las laderas del Corte y las Represas Borinquen, entre el período de junio a enero de 2023.

Programa de Control de Derrumbes - Objetivos

- Vigilancia.
- Estabilizaciones preventivas.
- Respuesta adecuada para reducir daños y mantener el Canal en operación.



Programa de Control de Derrumbes - Historia de deslizamientos



Programa de Control de Derrumbes – Estatus de Deslizamientos

Deslizamientos y deslaves menores	Fecha de deslizamiento	Curso de acción a diciembre 2023
Reactivación de deslizamiento en bordada Bas Obispo, estacionado 52+900 a 52+700	28 octubre 2021	El área se está monitoreando. Se inició la investigación geotécnica y se realizó una perforación geológica.
Deslizamiento en el sector Contractor. Salida de Río Grande 60+380 a 60+500, ribera oeste	11 noviembre 2021	El proyecto de estabilización está programado para el AF2024.
Reactivación de deslizamiento en Culebra este, 59k+590 a 59k+730, ribera este.	21 de abril de 2023	El proyecto de estabilización está programado para el AF2024.
Reactivación de deslizamiento en Hodges, ribera oeste, 59k+150 a 59k+250	28 de febrero de 2023	El área se está monitoreando. El proyecto de estabilización está programado para el AF2025.
Reactivación de deslizamiento Old Lirio, ribera oeste, 57k+800 a 58k+000	21 de diciembre de 2023	El proyecto de estabilización está programado para el AF2025.

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de deslizamientos



Programa de Control de Derrumbes - Estatus de deslizamientos y deslaves menores



Deslizamiento en el sector Bas Obispo. Monitoreo de puntos de control. Estacionado 52+900 a 52+700, ribera este



Sección hidráulica de Río Grande, excavada y libre de obstrucciones.

Deslizamiento en el sector Contractor. Excavación y limpieza del tramo final de Río Grande . 60+380 a 60+500, ribera oeste

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de deslizamientos



Reactivación de deslizamiento en Culebra. Trabajos de excavación y sellado de grietas.



Reactivación de deslizamiento en Hodges. Trabajos de conformación y sellado de grietas. Marzo 2023.

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de deslizamientos



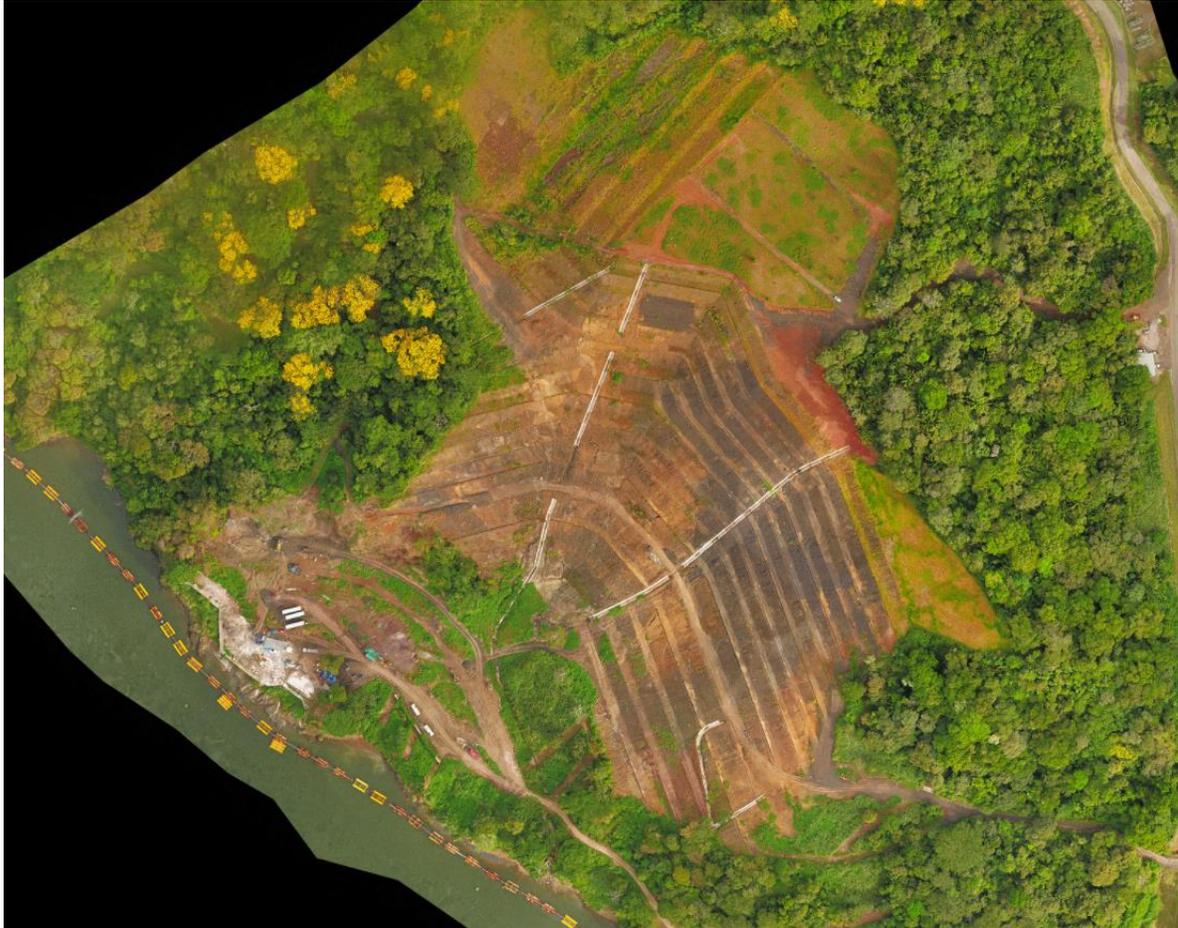
Reactivación del deslizamiento Old Lirio, ribera oeste, 57k+800 a 58k+000. Se realizó limpieza y levantamiento topográfico para iniciar el diseño. Diciembre 2023

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de proyectos de estabilización

No.	Proyecto	Estatus diciembre 2023
1.	Estabilización de la ladera este de la Bordada Cucaracha Fase 2	Avance 70%. Programado finalizar en AF2024
2.	Rehabilitación y revestimiento de canales en Culebra este Fase 1	Cierre de contrato, marzo de 2023
3.	Rehabilitación del drenaje de Hagan	Finalizado en diciembre de 2023



Programa de Control de Derrumbes - Estatus de proyectos de estabilización



Trabajos de instalación de malla de control de caída de rocas, diciembre 2023

Estabilización de la ladera este Bordada Cucaracha Fase 2, Avance 70% Fase 2, diciembre 2023

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de proyectos de estabilización



Rehabilitación del drenaje de Hagan, finalizado marzo 2023

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de proyectos de estabilización



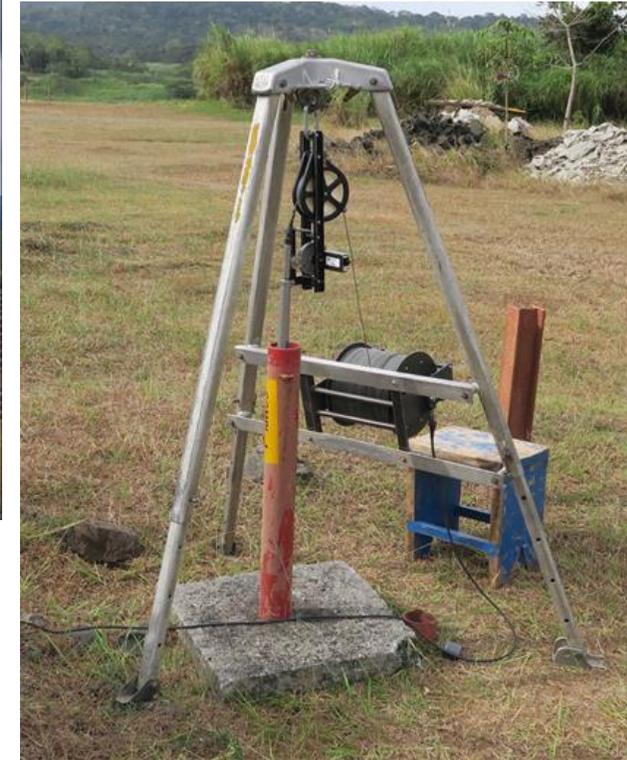
Rehabilitación del drenaje de Hagan, finalizado diciembre 2023

Programa de Control de Derrumbes - Instrumentación superficial y subterránea

Instrumentación		Cant.
Instrumentación superficial	Puntos de control superficial (EDMs) instalados en el Corte Culebra, Canal de Acceso Pacífico y Gatún	913 *
Instrumentación subterránea	piezómetros, pozos de observación y tubos viajeros) instalados en el Corte Culebra	140



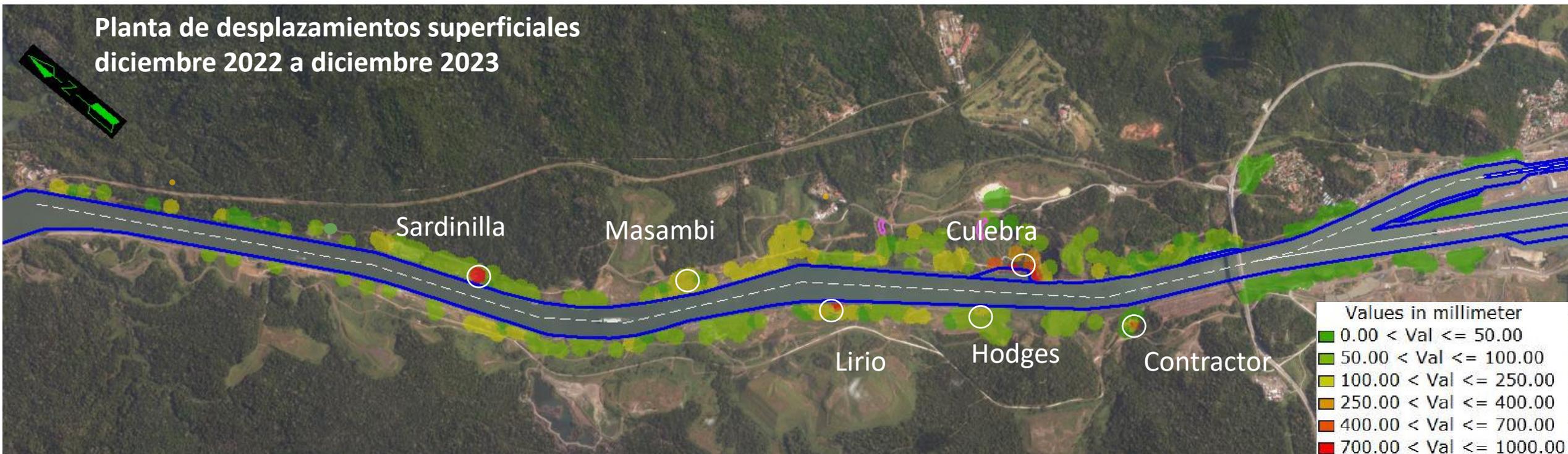
Instrumentación superficial
Estación robótica, Cerro Escobar



Instrumentación subterránea
Piezómetro multipunto, Sector Sardinilla

* Durante este período se retomaron las lecturas con las estaciones robóticas, lo que aumentó el número de EDMS leídos. Además, se instalaron 50 EDMs nuevos en los sectores de Cucaracha, Sardinilla, Hodges, Culebra y Colón.

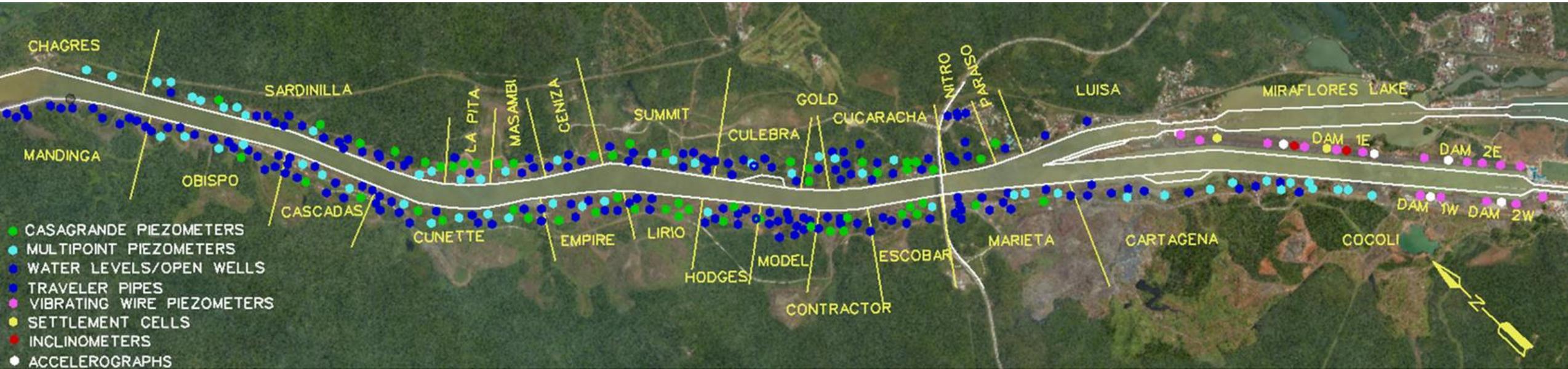
Programa de Control de Derrumbes - Instrumentación superficial – Desplazamientos superficiales



Sectores que presentaron alertas de diciembre de 2022 a diciembre de 2023

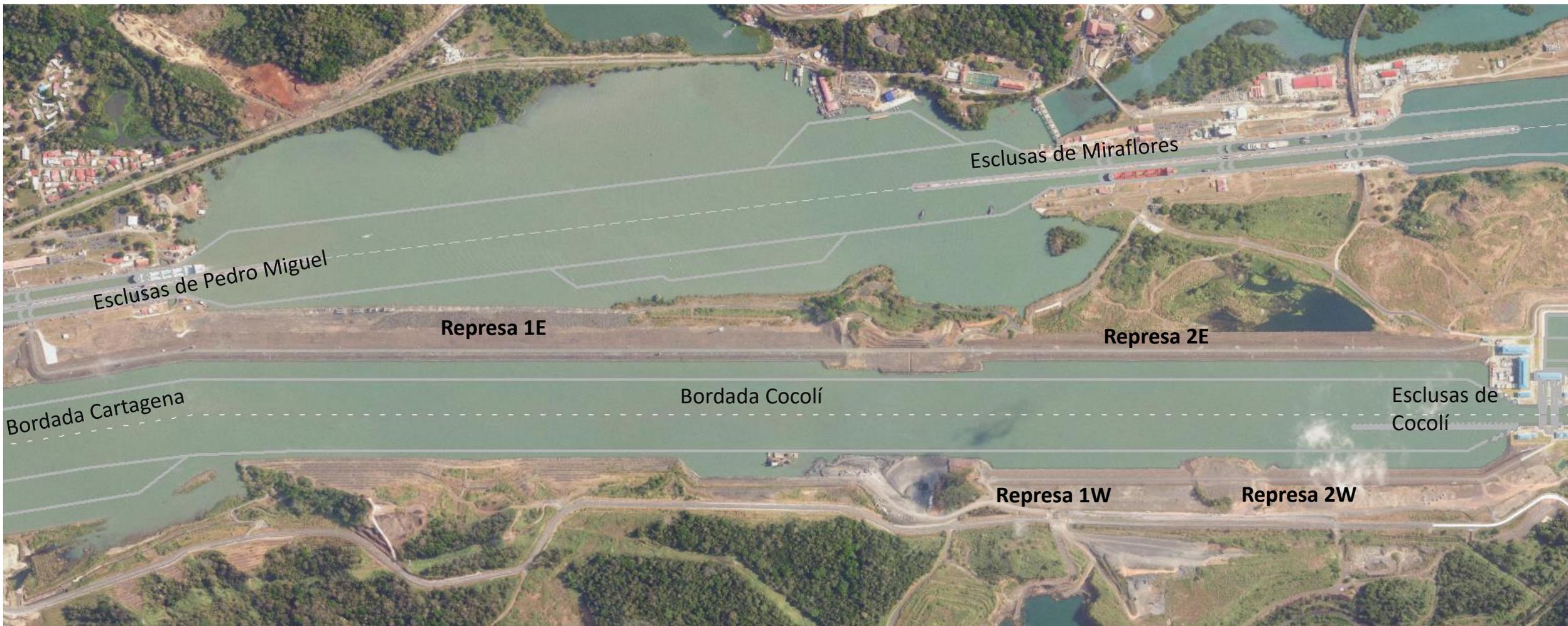
Culebra	Contractor
Hodges	Lirio
Masambi	Sardinilla

Programa de Control de Derrumbes - Instrumentación Subterránea – Ubicación de instrumentación

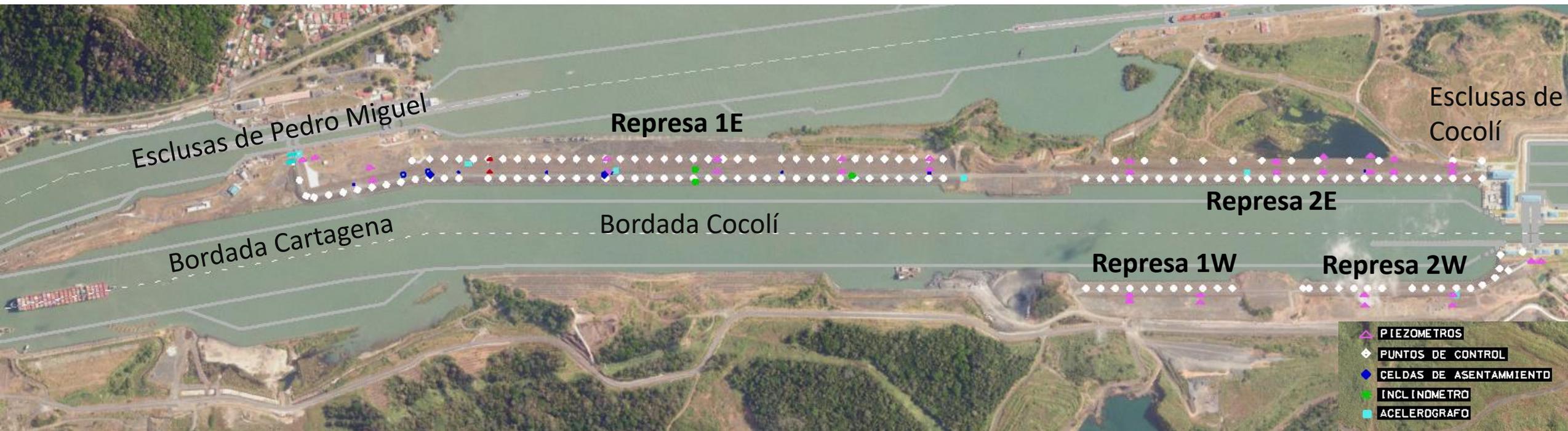


Instrumento	Descripción	Cant.
Piezómetros Casagrande	Medición de la presión del agua subterránea a una profundidad específica	69
Piezómetros Multipuntos	Medición de la presión del agua subterránea a diferentes profundidades	24
Pozos de observación	Medición del nivel freático	47
Tubos viajeros	Medición de la profundidad de una obstrucción o movimiento subterráneo	35

Represas Borinquen

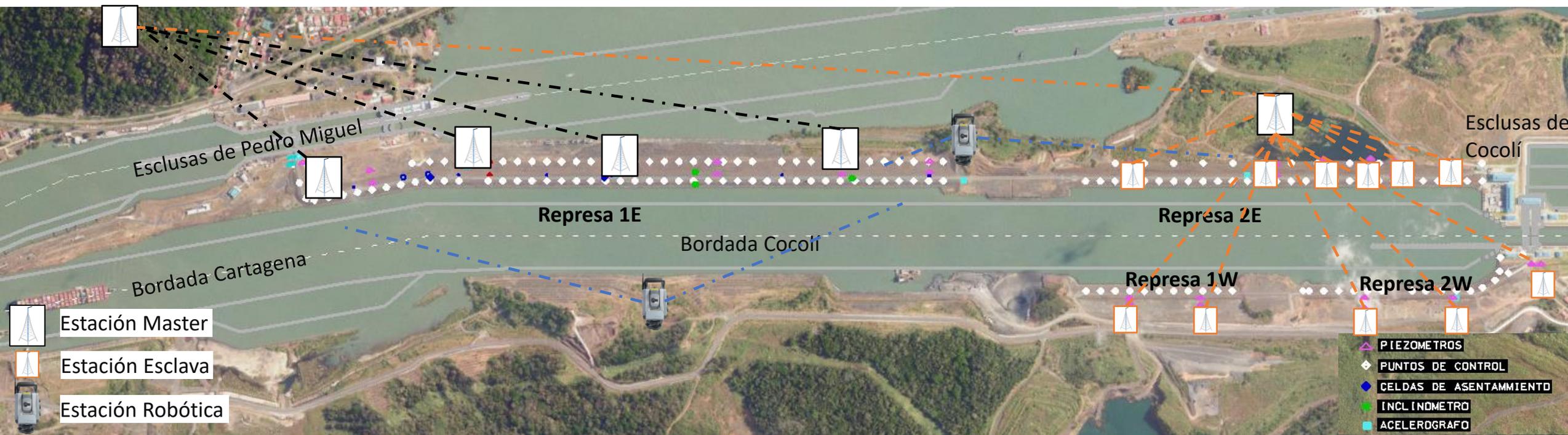


Represas Borinquen – Instrumentación



Instrumento	Descripción	Cant.
Piezómetros de cuerda vibrante	Medición de la presión del agua subterránea a diferentes profundidades	78
Celdas de asentamiento	Medición de asentamientos o levantamientos en el núcleo de la represa 1E	6
Inclinómetros	Medición de deformaciones horizontales en profundidad	3
Puntos de control superficial	Medición de desplazamientos superficiales	155
Acelerógrafos	Almacenamiento y registro del comportamiento y respuesta dinámica del terreno ante sismos	6

Represas Borinquen – Sistema automatizado

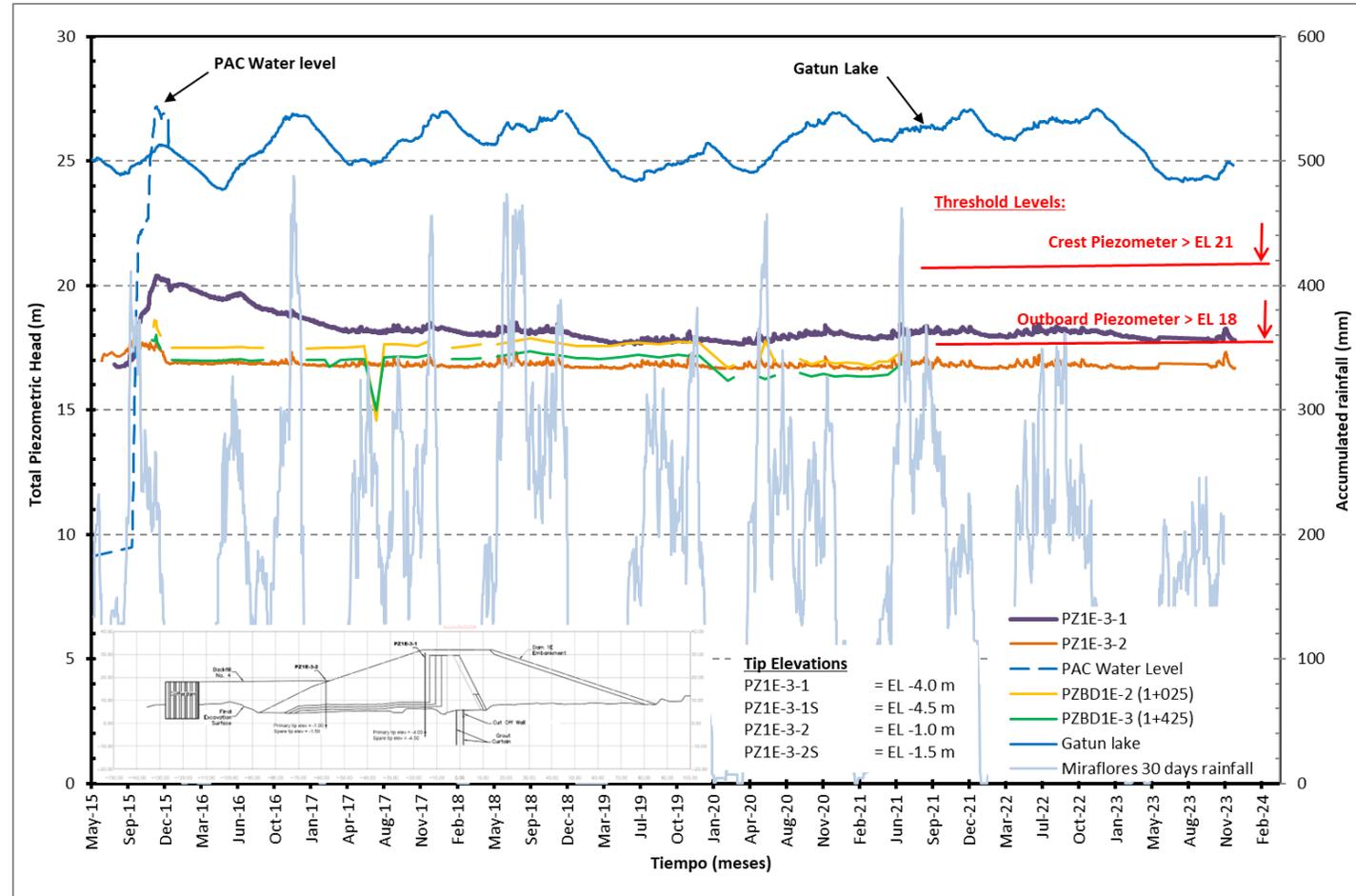


Borinquen 1E		Borinquen 2E		Borinquen 1W		Borinquen 2W		Cerro Fabiana y Canal de Acceso	
Instrumento	Cant.	Instrumento	Cant.	Instrumento	Cant.	Instrumento	Cant.	Instrumento	Cant.
Estación máster	4	Estación máster	1	Estación esclava	2	Estación esclava	2	Estación esclava	2
		Estación esclava	6						

Represas Borinquen - Represa 1E



Foto aérea, vista al sur de la represa 1E

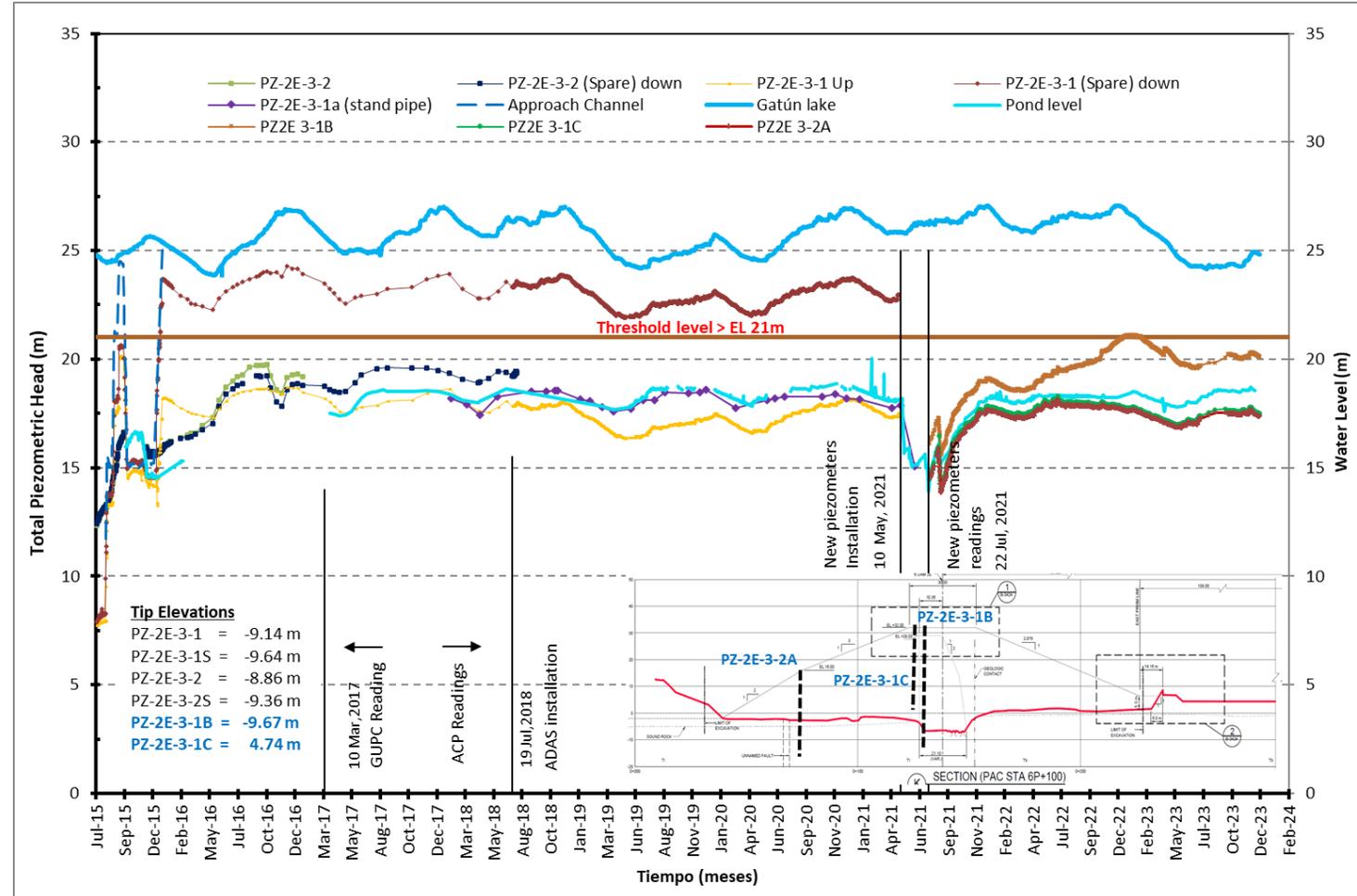


Piezómetros sección 3, estación 1+205

Represas Borinquen - Represa 2E



Vista aérea hacia el sur de la represa 2E

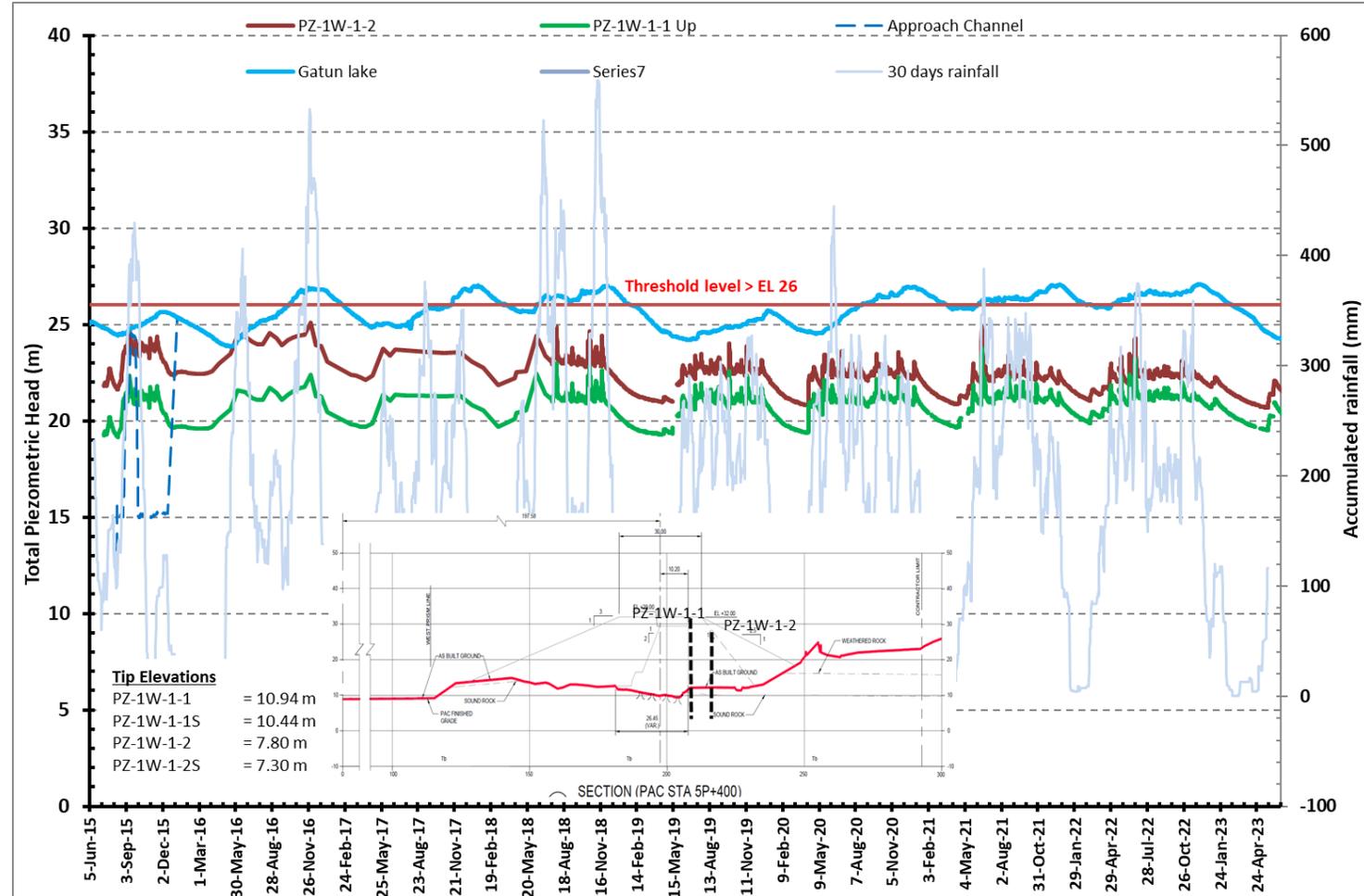


Piezómetros sección 3, estación 6k+100

Represas Borinquen - Represa 1W



Vista aérea al sur de la represa 1W

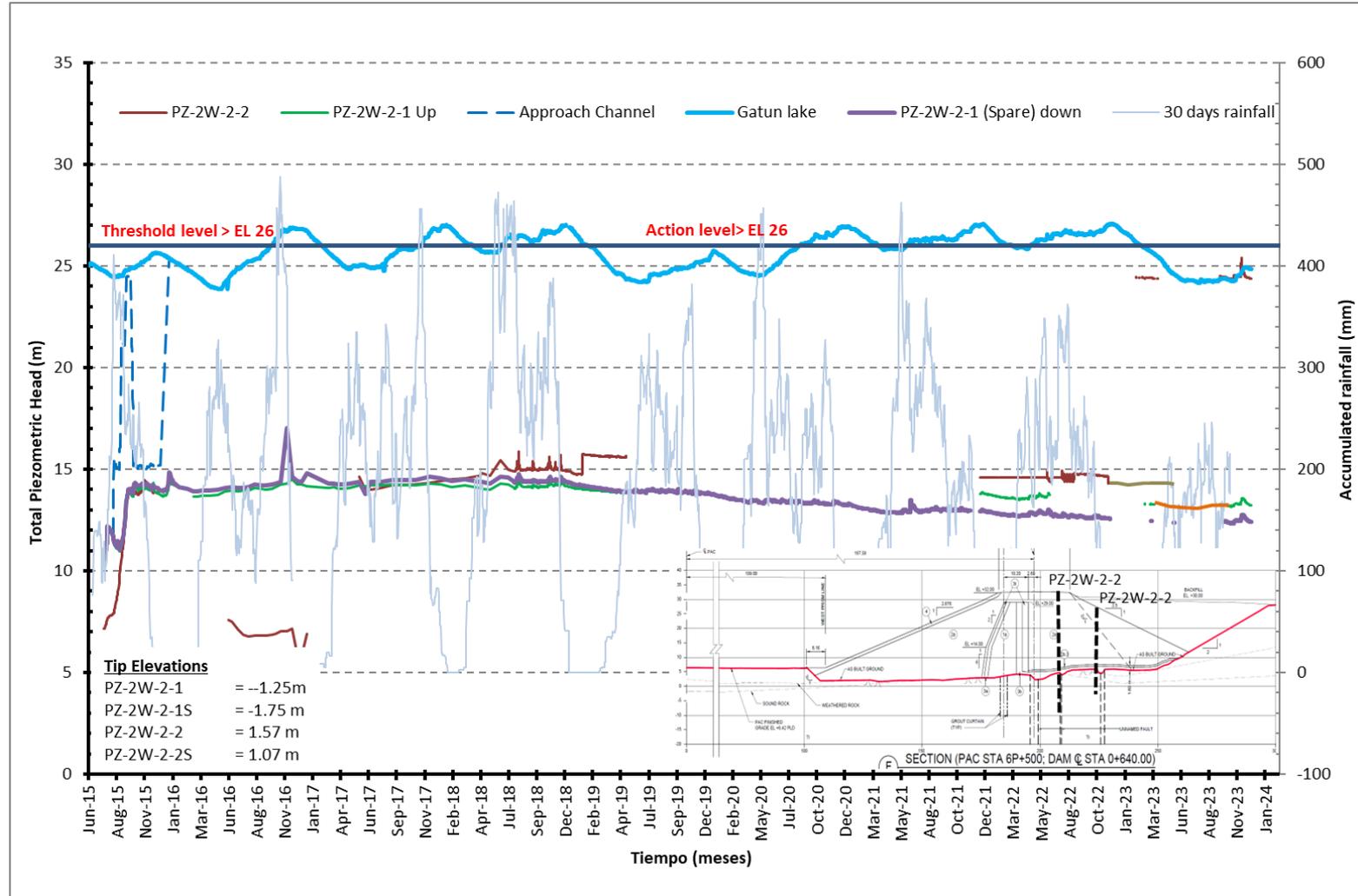


Piezómetros sección 1, estación 5k+400

Represas Borinquen - Represa 2W



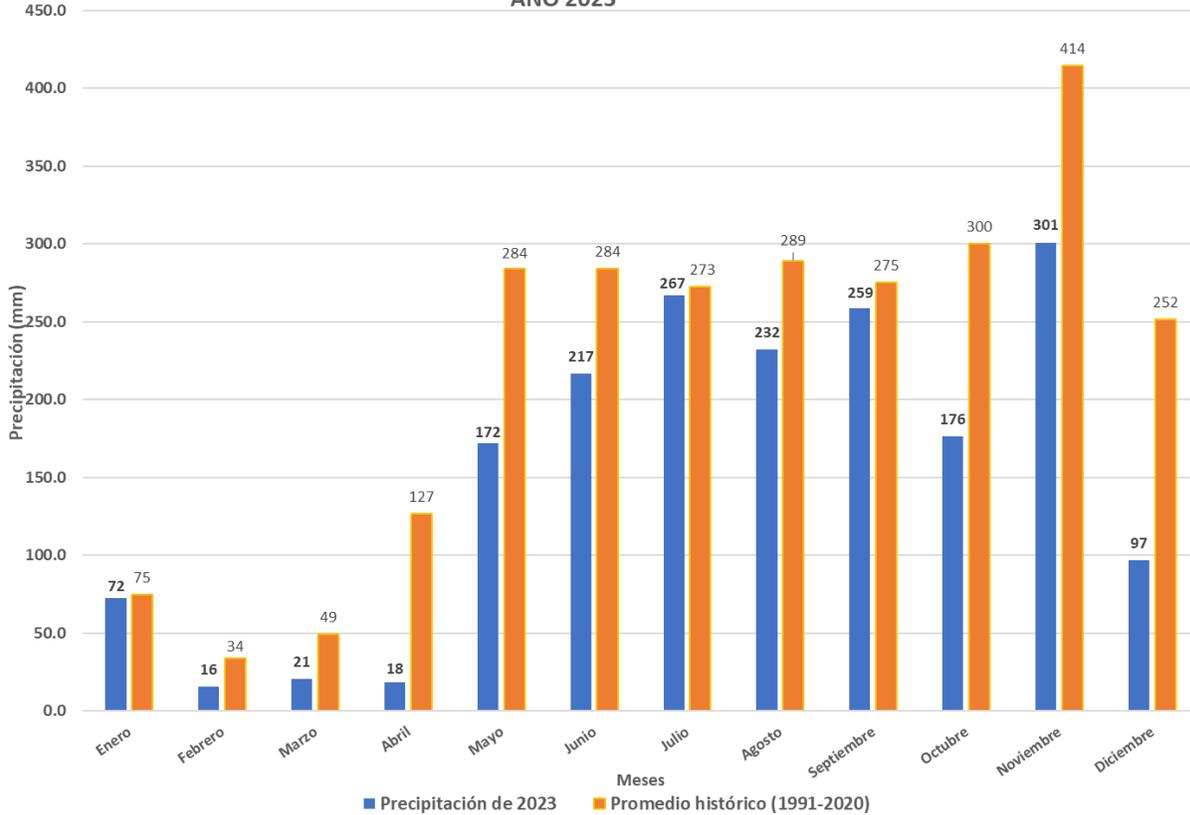
Vista aérea al sur de la represa 2W



Piezómetros sección 2, estación 6k+500

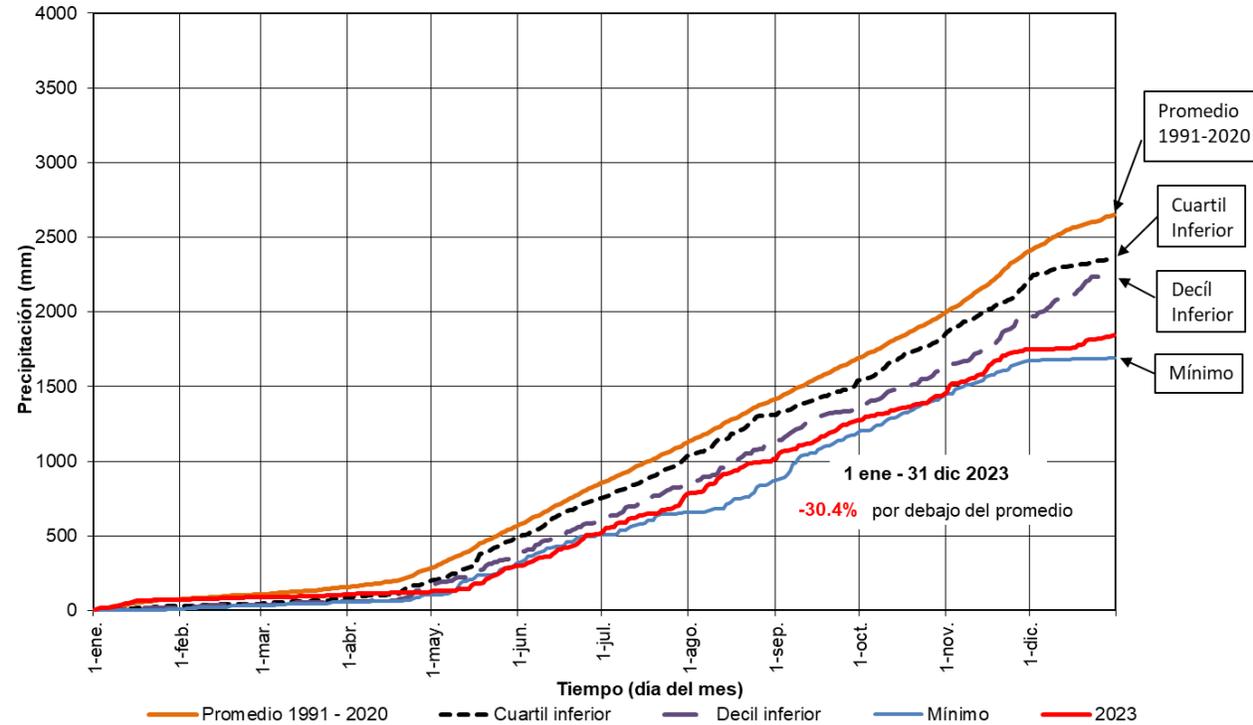
Precipitaciones

PRECIPITACIÓN MENSUAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANAL DE PANAMÁ
AÑO 2023



Precipitación en la Cuenca comparada con el promedio histórico (1991-2020)

Precipitación Media Diaria Acumulada de la Cuenca del Canal de Panamá (en mm)
20 estaciones (1991-2020) y 2023



Precipitación media diaria acumulada de la Cuenca del Canal de Panamá

Conclusiones - Programa de Control de Derrumbes

- Durante el período de julio a diciembre de 2023 se reportó un deslizamiento en el Corte: la reactivación del deslizamiento de Old Lirio, en la ribera oeste. Se inicio el diseño de la rehabilitación para evaluar cuando será ejecutado.
- Los sectores que presentaron alertas fueron Sardinilla, Culebra, Hodges, Masambi, Lirio y Contractor.
- Se continuó con la ejecución de los proyectos de operación del Programa de Control de Derrumbes. Los trabajos de estabilización abarcaron excavaciones de remedio, sistemas de control de erosión y sistemas de drenajes. Los trabajos fueron realizados en los sectores de Cucaracha, Culebra y Summit.
- Durante este período se retomaron las lecturas con las estaciones robóticas y se instalaron 50 EDMs nuevos en los sectores de Cucaracha, Sardinilla, Hodges, Culebra y Colón..
- La información meteorológica mostró un período de estación lluviosa con valores por debajo del promedio histórico de 1991-2020.
- De enero a diciembre de 2023 la precipitación media diaria acumulada de la cuenca del Canal fue 34.4% por debajo del promedio de los años 1991 al 2020. El mes de octubre de 2023, fue el octubre de menor precipitación en los 74 años de registros de lluvia.

Conclusiones – Represas Borinquen

- Después de la inspección en las represas y de la evaluación y análisis del monitoreo concluimos que las represas Borinquen 1E, 2E, 1W y 2W se encuentran en buen estado y tienen buen desempeño.
- Los incrementos de desplazamientos de los puntos de control se encuentran dentro de lo esperado.
- Las presiones registradas por los piezómetros en las represas Borinquen 1E, 2E, 1W y 2W muestran valores por debajo de los umbrales establecidos.
- En el mes de septiembre se realizó el mantenimiento anual del sistema automatizado de las represas Borinquen, y se instalaron nuevas antenas y dataloggers.



CANAL DE PANAMÁ

Gracias



ANEXO 15

INFORME AMBIENTAL JULIO A DICIEMBRE
2023 (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 de 2023.

- **5. Informe de estatus de control de erosión y sedimentos – hidrosiembra.**

Durante este periodo no se realizaron actividades de hidrosiembra, ni de remoción de sedimentos del lado este en las Esclusas de Agua Clara.

- **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 CDO480402INO 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 no se reportan eventos de captura y reubicación de fauna silvestre.

- **26. Registro de remoción de desechos de las áreas operativas, pagos o contrato con AguaAseo. Tabla de recolección de desecho de Agua Aseo-Atlántico.**

Durante el segundo semestre del 2023, se ejecutaron los servicios de recolección de desechos sólidos por la empresa contratista AGUASEO S.A., mediante el contrato CDO497072FIP, 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**

No se realizaron trabajos de revegetación en los taludes.

Deybys Jesús Ricord.

Tel. 443-4207

Correo electrónico: DRicord@pancanal.com

Supervisor Especialista en Saneamiento Ambiental.

Saneamiento, Control de Vectores y Vegetación Atlántico.

Sección Mantenimiento de Instalaciones y Obras Civiles.



ANEXO 16

SEGUIMIENTO DE TRABAJOS ÁREAS
VERDES – CONTROL EROSIÓN COCOLÍ

**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 han realizado los siguientes trabajos con fuerza interna de INOM-M y bajo SCO480402INO desde el 1 de julio hasta el 31 de diciembre de 2023:

Trabajo	Área	Tareas Incluidas
1. Mantenimiento de grama <i>Zoysia toro</i> y <i>Zoysia japonica</i>	13.17 ha	<ul style="list-style-type: none">- Control de malezas.- Fertilización.- Corte de hierba.
3. Mantenimiento de <i>Brachiaria sp.</i> sembrada en taludes	10.95 ha	<ul style="list-style-type: none">- Control de malezas.- 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 Anexo Fotográfico

A continuación, se adjuntan imágenes como evidencia de las áreas con cobertura vegetal y de los trabajos realizados.

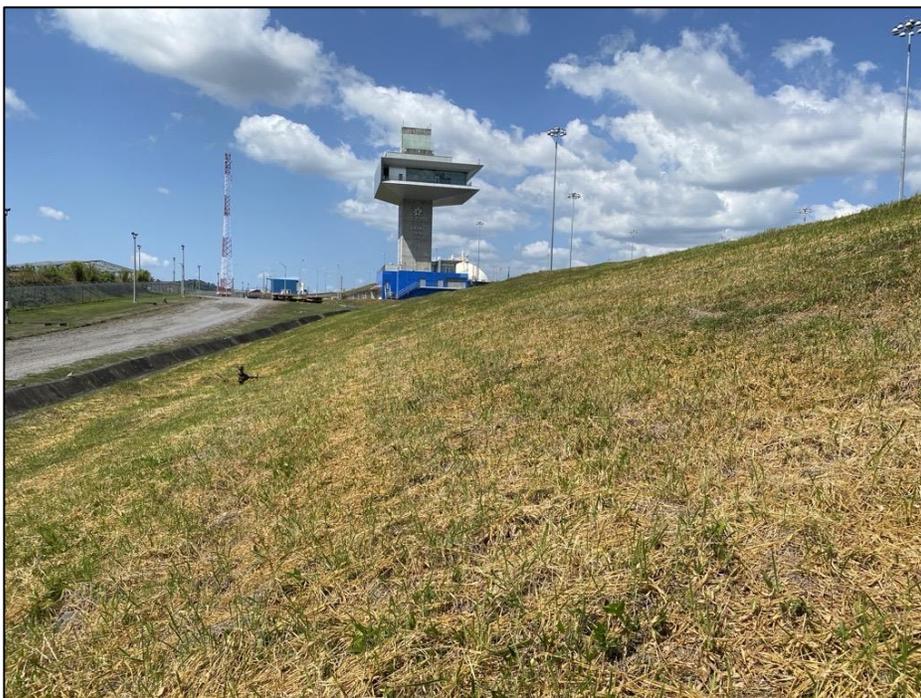


Ilustración 1



Ilustración 2



Ilustración 3



Ilustración 4



Ilustración 5



Ilustración 6



ANEXO 17

INFORME DE CALIDAD DE AGUA EMBALSE
GATÚN



CANAL DE PANAMÁ

INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN

Julio-diciembre 2023

**Equipo de Simulaciones de Gestión de Agua
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico**

Enero de 2023

Tabla de Contenido

1	Introducción	3
2	Objetivo	3
2.1	<i>Período del informe</i>	3
2.2	<i>Abreviaturas y acrónimos.....</i>	3
3	Materiales y equipos.....	4
4	Metodología	4
4.1	<i>Monitoreo mensual de sólidos totales disueltos y cloruros.....</i>	4
4.2	<i>Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.</i>	5
4.3	<i>Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura.....</i>	5
5	Resultados.....	6
5.1	<i>Monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros.</i>	6
5.2	<i>Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.</i>	6
5.3	<i>Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura.....</i>	6
6	Conclusiones.....	7
7	Bibliografía	8
8	Anexo 1. Figuras	9
9	Anexo 2. Datos de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros.	13
10	Anexo 3. Datos de Perfiles Verticales	14
11	Anexo 4. Datos del Monitoreo Continuo.....	16

1 Introducción

Este informe corresponde al segundo semestre del año 2023, 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 de 2023.

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
$\mu\text{S/cm}$	Micro Siemens por centímetro
m	Metros
mg/l	Miligramos por litro
ups	Unidades prácticas de salinidad
S	Salinidad
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.

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 2023 a noviembre 2023.

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 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.

Los registros de datos se encuentran en el Anexo 4.

5 Resultados

5.1 Monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros.

Durante este periodo se colectaron 467 muestras de agua para los análisis en catorce (14) estaciones de muestreo ubicadas en el embalse Gatún.

Los resultados para este periodo indican que los promedios mínimos y máximos para los sólidos totales disueltos fueron 136 y 261 mg/l respectivamente, con un valor promedio para el embalse de 195 mg/l. Los promedios mínimos y máximos para los cloruros fueron 61,0 y 104,3 mg/l respectivamente, con un promedio para el embalse de 80,5 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 675 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 1537 $\mu\text{S}/\text{cm}$ respectivamente, con un promedio de 873 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el embalse; los promedios mínimos y máximos para la salinidad fueron de 0,30 y 0,71 ups respectivamente, con un promedio de 0,39 ups para todo el embalse.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron 28,2 y 31,4 °C respectivamente, con un promedio de 30,0°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 510 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 1171 $\mu\text{S}/\text{cm}$ respectivamente, con un promedio de 737 $\mu\text{S}/\text{cm}$; los promedios mínimos y máximos de salinidad fueron de 0,23 y 0,55 ups respectivamente, con un promedio de 0,33 ups.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron de 29,1 y 30,7 °C, respectivamente, con un promedio de 29,8 °C.

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

6 Conclusiones

Los resultados del monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros indican que, en promedio, estos parámetros cumplen con los límites de referencia establecidos para el suministro de agua cruda destinada a la potabilización y la preservación de la vida acuática en todas las estaciones de muestreo.

Asimismo, los datos obtenidos de los perfiles y el monitoreo continuo durante el periodo de este informe revelan que la salinidad en el embalse Gatún, en promedio, se mantiene por debajo de 0,45 ups, valor utilizado como referencia para clasificar el cuerpo de agua dulce y garantizar la conservación de la vida acuática.

Es valioso resaltar que la condición de agua dulce en el embalse Gatún se ha mantenido, gracias a la vigilancia constante de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) sobre las condiciones de la calidad del agua. En este sentido, la ACP implementa medidas de mitigación según sea necesario, como la utilización de barreras de agua simétricas, la reducción de los tiempos de compuerta abierta y la operación de la trampa de retención (berma) en las esclusas de Agua Clara. Esta gestión integral ha logrado preservar la calidad del agua en el embalse Gatún para todos sus usos.

Por otro lado, los aportes netos acumulados durante el periodo de enero a diciembre de 2023 en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, que abarca el lapso correspondiente a este informe, alcanzaron un total de 2691 Mm³. No obstante, es importante señalar que estos valores representan una disminución significativa del 46.37% en comparación con el promedio de la serie histórica entre 1914 y 2022. Esta marcada disparidad se atribuye, en parte, al impacto del fenómeno de El Niño, reflejado en incrementos observados en los niveles de salinidad en el embalse Gatún. Estos resultados subrayan la importancia de la vigilancia y comprensión de los fenómenos climáticos para una gestión eficaz de los recursos hídricos en la región 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.

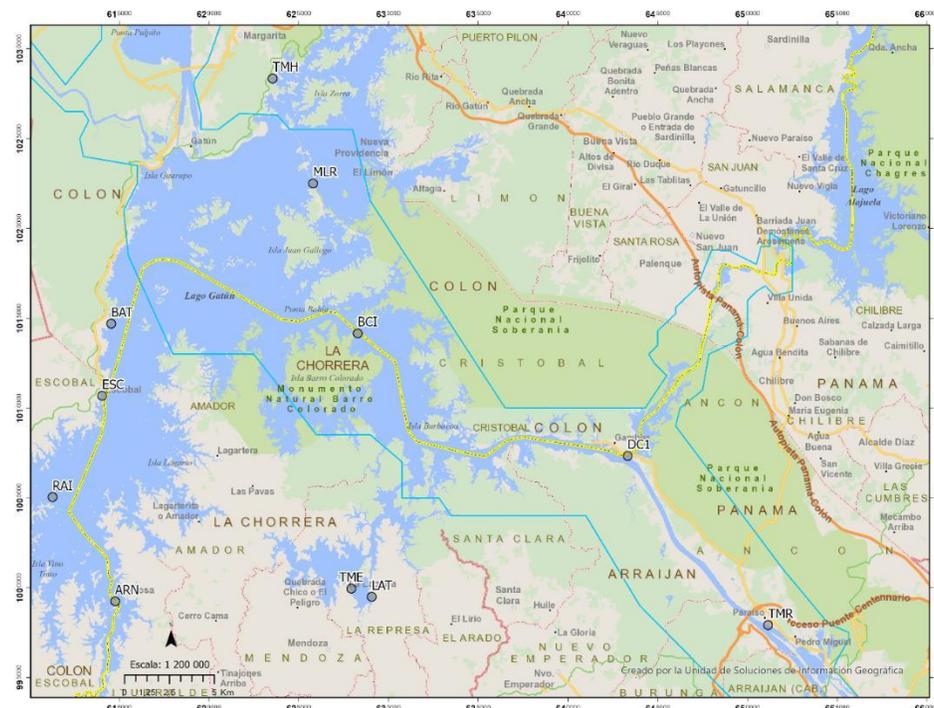


Figura 2. Estaciones de Monitoreo de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros, embalse Gatún.



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

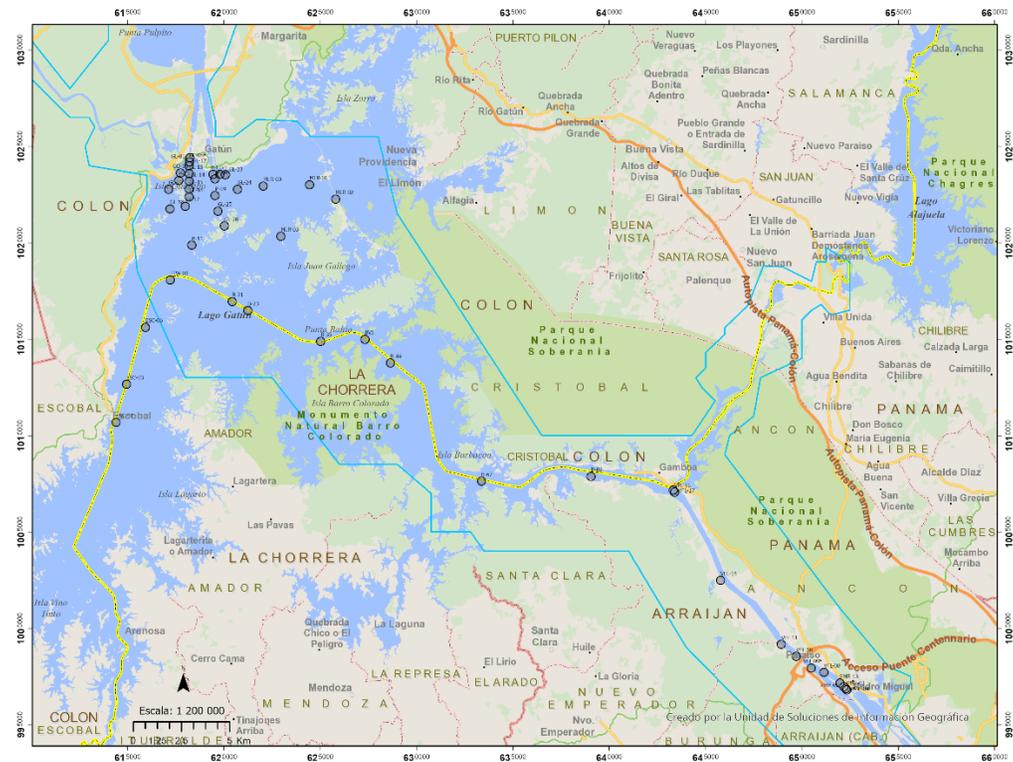


Figura 4. Estaciones de perfiles verticales, embalse Gatún.



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

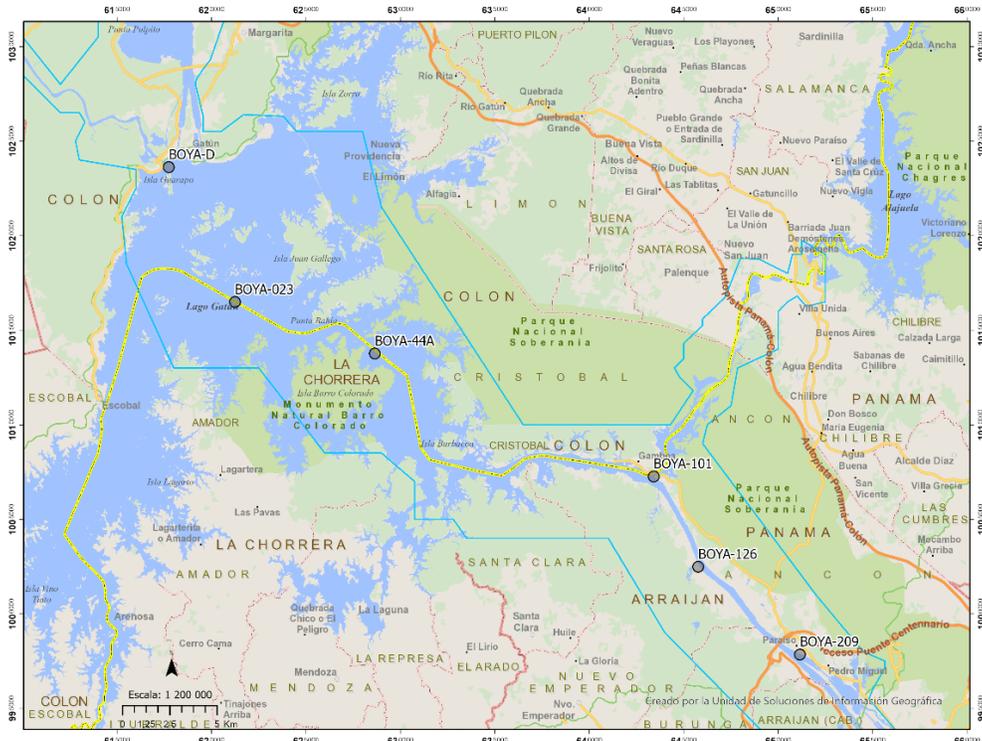


Figura 6. Estaciones de monitoreo continuo, embalse Gatún.



Figura 7. Equipo de calidad de agua SeaBird Sbe37 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	10	56	46	70	7/19/2023 13:38	11/14/2023 13:06
ARN	Arenosa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	137	96	222	7/19/2023 13:38	11/14/2023 13:06
BAT	Batería 35	CL	Cloruro	mg/l	10	167	130	210	7/19/2023 11:47	11/14/2023 10:57
BAT	Batería 35	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	354	250	478	7/19/2023 11:47	11/14/2023 10:57
BCI	Barro Colorado	CL	Cloruro	mg/l	10	97	86	121	7/18/2023 11:35	11/21/2023 10:30
BCI	Barro Colorado	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	222	186	309	7/18/2023 11:35	11/21/2023 10:30
DC1	Gamboa	CL	Cloruro	mg/l	10	21	9	29	7/18/2023 10:54	11/21/2023 10:00
DC1	Gamboa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	116	78	178	7/18/2023 10:54	11/21/2023 10:00
ESC	Escobal	CL	Cloruro	mg/l	10	149	110	186	7/19/2023 12:05	11/14/2023 11:12
ESC	Escobal	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	312	240	388	7/19/2023 12:05	11/14/2023 11:12
HUM	Humedad	CL	Cloruro	mg/l	10	30	14	39	7/19/2023 14:17	11/14/2023 11:35
HUM	Humedad	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	90	48	108	7/19/2023 14:17	11/14/2023 11:35
LAT	Laguna Alta	CL	Cloruro	mg/l	5	7	6	8	7/18/2023 12:12	11/21/2023 11:08
LAT	Laguna Alta	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	5	46	33	60	7/18/2023 12:12	11/21/2023 11:08
MLR	Monte Lirio	CL	Cloruro	mg/l	10	92	71	157	7/19/2023 10:56	11/14/2023 10:10
MLR	Monte Lirio	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	216	75	322	7/19/2023 10:56	11/14/2023 10:10
RAI	Las Raíces	CL	Cloruro	mg/l	10	85	72	104	7/19/2023 12:30	11/14/2023 12:45
RAI	Las Raíces	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	190	128	281	7/19/2023 12:30	11/14/2023 12:45
TAC	Cuipo	CL	Cloruro	mg/l	10	39	29	45	7/19/2023 14:39	11/14/2023 11:54
TAC	Cuipo	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	118	91	166	7/19/2023 14:39	11/14/2023 11:54
TAS	Sabanitas	CL	Cloruro	mg/l	6	52	48	58	7/25/2023 11:38	11/23/2023 10:42
TAS	Sabanitas	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	6	159	90	185	7/25/2023 11:38	11/23/2023 10:42
TME	Mendoza	CL	Cloruro	mg/l	5	8	8	11	7/18/2023 12:29	11/21/2023 11:22
TME	Mendoza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	5	59	47	70	7/18/2023 12:29	11/21/2023 11:22
TMH	Monte Esperanza	CL	Cloruro	mg/l	10	59	52	65	7/25/2023 10:38	11/23/2023 10:06
TMH	Monte Esperanza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	166	118	196	7/25/2023 10:38	11/23/2023 10:06
TMR	Paraíso	CL	Cloruro	mg/l	10	267	173	359	7/18/2023 10:18	11/21/2023 9:36
TMR	Paraíso	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	541	417	688	7/18/2023 10:18	11/21/2023 9:36

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	1,097	950.7	653.1	1,601.80	7/5/2023 11:44	12/27/2023 11:19
B-11	Boya-11	S	Salinidad	ups	1,097	0.4233	0.2894	0.7282	7/5/2023 11:44	12/27/2023 11:19
B-11	Boya-11	TEMP	Temperatura	grad C	1,097	30	29.2	31.5	7/5/2023 11:44	12/27/2023 11:19
B-21	Boya 21	COND	Conductividad	µS/cm	860	783.5	647.4	915.5	7/11/2023 13:39	12/27/2023 15:05
B-21	Boya 21	S	Salinidad	ups	860	0.346	0.2864	0.4096	7/11/2023 13:39	12/27/2023 15:05
B-21	Boya 21	TEMP	Temperatura	grad C	860	30.1	29.5	31.2	7/11/2023 13:39	12/27/2023 15:05
B-23	Boya-23	COND	Conductividad	µS/cm	1,131	770.4	621	922.9	7/5/2023 15:19	12/27/2023 14:54
B-23	Boya-23	S	Salinidad	ups	1,131	0.3405	0.2747	0.4144	7/5/2023 15:19	12/27/2023 14:54
B-23	Boya-23	TEMP	Temperatura	grad C	1,131	30.1	29.3	31.3	7/5/2023 15:19	12/27/2023 14:54
B-35	Boya-35	COND	Conductividad	µS/cm	960	688.2	552.1	808.3	7/5/2023 15:01	12/27/2023 14:39
B-35	Boya-35	S	Salinidad	ups	960	0.3019	0.2415	0.3619	7/5/2023 15:01	12/27/2023 14:39
B-35	Boya-35	TEMP	Temperatura	grad C	960	30.3	29.3	31.6	7/5/2023 15:01	12/27/2023 14:39
B-44	Boya-44A	COND	Conductividad	µS/cm	1,120	519.3	424.4	676.3	7/5/2023 14:20	12/27/2023 14:27
B-44	Boya-44A	S	Salinidad	ups	1,120	0.2267	0.187	0.2966	7/5/2023 14:20	12/27/2023 14:27
B-44	Boya-44A	TEMP	Temperatura	grad C	1,120	30.2	0.2	32.1	7/5/2023 14:20	12/27/2023 14:27
B-67	Boya-67	COND	Conductividad	µS/cm	629	386.1	286.5	453.8	7/18/2023 11:15	12/22/2023 9:40
B-67	Boya-67	S	Salinidad	ups	629	0.1693	0.13	0.1989	7/18/2023 11:15	12/22/2023 9:40
B-67	Boya-67	TEMP	Temperatura	grad C	629	30.1	29.4	31.3	7/18/2023 11:15	12/22/2023 9:40
B-82	Boya-82	COND	Conductividad	µS/cm	1,042	272.2	222.3	344.9	7/4/2023 9:53	12/28/2023 10:45
B-82	Boya-82	S	Salinidad	ups	1,042	0.1204	0.0994	0.1498	7/4/2023 9:53	12/28/2023 10:45
B-82	Boya-82	TEMP	Temperatura	grad C	1,042	29.9	29	31.7	7/4/2023 9:53	12/28/2023 10:45
BVI	Buena Vista	COND	Conductividad	µS/cm	414	625.1	537.6	726.3	7/28/2023 14:08	12/6/2023 10:26
BVI	Buena Vista	S	Salinidad	ups	414	0.2733	0.2352	0.3198	7/28/2023 14:08	12/6/2023 10:26
BVI	Buena Vista	TEMP	Temperatura	grad C	414	30.3	29.7	31.7	7/28/2023 14:08	12/6/2023 10:26
CUI	Cuipo	COND	Conductividad	µS/cm	392	196.3	98.7	259.7	7/20/2023 15:21	12/26/2023 16:37
CUI	Cuipo	S	Salinidad	ups	392	0.088	0.049	0.1129	7/20/2023 15:21	12/26/2023 16:37
CUI	Cuipo	TEMP	Temperatura	grad C	392	30	28.2	32.3	7/20/2023 15:21	12/26/2023 16:37
ESC-01	Escobal 01	COND	Conductividad	µS/cm	1,548	670	504.5	844.8	7/5/2023 12:42	12/27/2023 12:13
ESC-01	Escobal 01	S	Salinidad	ups	1,548	0.296	0.2222	0.3701	7/5/2023 12:42	12/27/2023 12:13
ESC-01	Escobal 01	TEMP	Temperatura	grad C	1,548	29.9	9.8	31.5	7/5/2023 12:42	12/27/2023 12:13
ESC-03	Escobal 03	COND	Conductividad	µS/cm	1,358	699.4	542.3	910.4	7/5/2023 12:28	12/27/2023 11:59
ESC-03	Escobal 03	S	Salinidad	ups	1,358	0.3092	0.2392	0.4019	7/5/2023 12:28	12/27/2023 11:59
ESC-03	Escobal 03	TEMP	Temperatura	grad C	1,358	29.9	29.2	31.2	7/5/2023 12:28	12/27/2023 11:59
ESC-06	Escobal 06	COND	Conductividad	µS/cm	1,231	790.7	629.8	1,138.10	7/5/2023 12:12	12/27/2023 11:45
ESC-06	Escobal 06	S	Salinidad	ups	1,231	0.3504	0.2712	0.5168	7/5/2023 12:12	12/27/2023 11:45
ESC-06	Escobal 06	TEMP	Temperatura	grad C	1,231	29.9	29.2	32.2	7/5/2023 12:12	12/27/2023 11:45
GL-01	Gatun Lake 01	COND	Conductividad	µS/cm	452	1,420.00	1,003.60	5,107.80	7/28/2023 11:04	12/14/2023 13:18
GL-01	Gatun Lake 01	S	Salinidad	ups	452	0.6443	0.4441	2.4832	7/28/2023 11:04	12/14/2023 13:18
GL-01	Gatun Lake 01	TEMP	Temperatura	grad C	452	30.1	29.2	31.7	7/28/2023 11:04	12/14/2023 13:18
GL-08	Gatun Lake 08	COND	Conductividad	µS/cm	422	1,135.50	924.9	4,456.80	7/28/2023 11:07	12/14/2023 13:24
GL-08	Gatun Lake 08	S	Salinidad	ups	422	0.5092	0.4113	2.1479	7/28/2023 11:07	12/14/2023 13:24
GL-08	Gatun Lake 08	TEMP	Temperatura	grad C	422	30.1	29.6	31.2	7/28/2023 11:07	12/14/2023 13:24
GL-12	Gatun Lake 12	COND	Conductividad	µS/cm	448	1,095.90	913.8	3,390.20	7/28/2023 11:11	12/14/2023 13:27
GL-12	Gatun Lake 12	S	Salinidad	ups	448	0.4894	0.4078	1.6077	7/28/2023 11:11	12/14/2023 13:27
GL-12	Gatun Lake 12	TEMP	Temperatura	grad C	448	30.1	29.7	31.3	7/28/2023 11:11	12/14/2023 13:27
GL-13	Gatun Lake 13	COND	Conductividad	µS/cm	1,000	1,146.80	896.5	2,668.20	7/28/2023 11:14	12/27/2023 10:58
GL-13	Gatun Lake 13	S	Salinidad	ups	1,000	0.513	0.3969	1.228	7/28/2023 11:14	12/27/2023 10:58
GL-13	Gatun Lake 13	TEMP	Temperatura	grad C	1,000	30.1	29.1	31.4	7/28/2023 11:14	12/27/2023 10:58
GL-14	Gatun Lake 14	COND	Conductividad	µS/cm	647	1,049.40	862.9	1,608.10	7/28/2023 11:19	12/27/2023 10:54
GL-14	Gatun Lake 14	S	Salinidad	ups	647	0.4674	0.3825	0.7228	7/28/2023 11:19	12/27/2023 10:54
GL-14	Gatun Lake 14	TEMP	Temperatura	grad C	647	30.1	29.2	31.5	7/28/2023 11:19	12/27/2023 10:54
GL-15	Gatun Lake 15	COND	Conductividad	µS/cm	595	1,046.40	854.5	1,757.60	7/12/2023 10:53	12/27/2023 10:50
GL-15	Gatun Lake 15	S	Salinidad	ups	595	0.466	0.3803	0.8049	7/12/2023 10:53	12/27/2023 10:50
GL-15	Gatun Lake 15	TEMP	Temperatura	grad C	595	30.1	29.3	31.3	7/12/2023 10:53	12/27/2023 10:50
GL-16	Gatun Lake 16	COND	Conductividad	µS/cm	343	977.8	838.7	1,382.00	7/12/2023 10:46	12/6/2023 15:55
GL-16	Gatun Lake 16	S	Salinidad	ups	343	0.4349	0.3746	0.6265	7/12/2023 10:46	12/6/2023 15:55
GL-16	Gatun Lake 16	TEMP	Temperatura	grad C	343	30.1	29.6	31.2	7/12/2023 10:46	12/6/2023 15:55
GL-17	Gatun Lake 17	COND	Conductividad	µS/cm	788	932.1	777	1,331.90	7/12/2023 10:37	12/27/2023 10:40
GL-17	Gatun Lake 17	S	Salinidad	ups	788	0.4138	0.3449	0.6013	7/12/2023 10:37	12/27/2023 10:40
GL-17	Gatun Lake 17	TEMP	Temperatura	grad C	788	30.1	29.2	31.6	7/12/2023 10:37	12/27/2023 10:40
GL-18	Gatun Lake 18	COND	Conductividad	µS/cm	632	954.3	713	1,299.90	7/5/2023 11:21	12/27/2023 10:34
GL-18	Gatun Lake 18	S	Salinidad	ups	632	0.4247	0.3166	0.5877	7/5/2023 11:21	12/27/2023 10:34
GL-18	Gatun Lake 18	TEMP	Temperatura	grad C	632	30	29.2	31.3	7/5/2023 11:21	12/27/2023 10:34
GL-19	Gatun Lake 19	COND	Conductividad	µS/cm	675	993	840.6	1,257.00	7/28/2023 11:27	12/14/2023 10:28
GL-19	Gatun Lake 19	S	Salinidad	ups	675	0.4408	0.3747	0.558	7/28/2023 11:27	12/14/2023 10:28
GL-19	Gatun Lake 19	TEMP	Temperatura	grad C	675	30.2	29.6	31.7	7/28/2023 11:27	12/14/2023 10:28
GL-23	Gatun Lake 23	COND	Conductividad	µS/cm	423	1,091.50	869	3,068.60	7/28/2023 16:43	12/6/2023 14:35
GL-23	Gatun Lake 23	S	Salinidad	ups	423	0.4865	0.3867	1.443	7/28/2023 16:43	12/6/2023 14:35
GL-23	Gatun Lake 23	TEMP	Temperatura	grad C	423	30.2	29.6	31.5	7/28/2023 16:43	12/6/2023 14:35

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
GL-24	Gatun Lake 24	COND	Conductividad	µS/cm	1,061	1,008.40	764.1	2,173.90	7/5/2023 16:55	12/27/2023 17:05
GL-24	Gatun Lake 24	S	Salinidad	ups	1,061	0.4501	0.3402	0.9924	7/5/2023 16:55	12/27/2023 17:05
GL-24	Gatun Lake 24	TEMP	Temperatura	grad C	1,061	30	29.2	31.1	7/5/2023 16:55	12/27/2023 17:05
GL-25	Gatun Lake 25	COND	Conductividad	µS/cm	1,452	966.5	811.1	1,434.40	7/5/2023 16:02	12/27/2023 16:22
GL-25	Gatun Lake 25	S	Salinidad	ups	1,452	0.4292	0.3593	0.6502	7/5/2023 16:02	12/27/2023 16:22
GL-25	Gatun Lake 25	TEMP	Temperatura	grad C	1,452	30.1	29.3	32.1	7/5/2023 16:02	12/27/2023 16:22
GL-28	Gatun Lake 28	COND	Conductividad	µS/cm	671	911	701.3	1,248.00	7/11/2023 14:20	12/27/2023 16:17
GL-28	Gatun Lake 28	S	Salinidad	ups	671	0.4031	0.3099	0.5624	7/11/2023 14:20	12/27/2023 16:17
GL-28	Gatun Lake 28	TEMP	Temperatura	grad C	671	30.2	29.3	32.1	7/11/2023 14:20	12/27/2023 16:17
GO-05	Boya-D	COND	Conductividad	µS/cm	2,189	1,169.10	825	2,592.90	7/5/2023 10:33	12/27/2023 10:07
GO-05	Boya-D	S	Salinidad	ups	2,189	0.523	0.3746	1.1772	7/5/2023 10:33	12/27/2023 10:07
GO-05	Boya-D	TEMP	Temperatura	grad C	2,189	30.2	29.2	31.6	7/5/2023 10:33	12/27/2023 10:07
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	COND	Conductividad	µS/cm	1,451	837.9	691.5	1,209.60	7/5/2023 11:58	12/27/2023 11:29
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	S	Salinidad	ups	1,451	0.3717	0.307	0.5425	7/5/2023 11:58	12/27/2023 11:29
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	TEMP	Temperatura	grad C	1,451	30	29.1	34.6	7/5/2023 11:58	12/27/2023 11:29
MLR-00	Monte Lirio 00	COND	Conductividad	µS/cm	1,133	939.4	724.2	1,811.60	7/5/2023 16:45	12/27/2023 16:57
MLR-00	Monte Lirio 00	S	Salinidad	ups	1,133	0.4176	0.3217	0.8291	7/5/2023 16:45	12/27/2023 16:57
MLR-00	Monte Lirio 00	TEMP	Temperatura	grad C	1,133	30.1	29.2	31.9	7/5/2023 16:45	12/27/2023 16:57
MLR-01	Monte Lirio 01	COND	Conductividad	µS/cm	562	811.5	605.7	1,281.20	7/12/2023 11:36	12/14/2023 11:28
MLR-01	Monte Lirio 01	S	Salinidad	ups	562	0.359	0.2673	0.5794	7/12/2023 11:36	12/14/2023 11:28
MLR-01	Monte Lirio 01	TEMP	Temperatura	grad C	562	30.1	29.5	31.7	7/12/2023 11:36	12/14/2023 11:28
MLR-02	Monte Lirio 02	COND	Conductividad	µS/cm	729	496.2	351.7	1,134.50	7/5/2023 16:27	12/27/2023 16:42
MLR-02	Monte Lirio 02	S	Salinidad	ups	729	0.2179	0.1534	0.5107	7/5/2023 16:27	12/27/2023 16:42
MLR-02	Monte Lirio 02	TEMP	Temperatura	grad C	729	30.1	28.9	31.8	7/5/2023 16:27	12/27/2023 16:42
MLR-03	Monte Lirio 03	COND	Conductividad	µS/cm	258	795.7	690.5	1,005.30	7/28/2023 15:25	12/13/2023 14:14
MLR-03	Monte Lirio 03	S	Salinidad	ups	258	0.349	0.3035	0.4486	7/28/2023 15:25	12/13/2023 14:14
MLR-03	Monte Lirio 03	TEMP	Temperatura	grad C	258	30.5	29.8	32.2	7/28/2023 15:25	12/13/2023 14:14
P-06	P-6	COND	Conductividad	µS/cm	631	1,126.50	918	2,597.20	7/12/2023 12:57	12/14/2023 12:07
P-06	P-6	S	Salinidad	ups	631	0.5038	0.3955	1.2105	7/12/2023 12:57	12/14/2023 12:07
P-06	P-6	TEMP	Temperatura	grad C	631	30.1	29.4	31.8	7/12/2023 12:57	12/14/2023 12:07
P-09	P-9	COND	Conductividad	µS/cm	659	1,013.30	819.3	1,809.90	7/12/2023 12:48	12/14/2023 12:02
P-09	P-9	S	Salinidad	ups	659	0.4506	0.3633	0.8287	7/12/2023 12:48	12/14/2023 12:02
P-09	P-9	TEMP	Temperatura	grad C	659	30.2	29.6	31.4	7/12/2023 12:48	12/14/2023 12:02
P-13	P-13	COND	Conductividad	µS/cm	714	1,139.50	623.7	2,343.00	7/5/2023 11:01	12/27/2023 10:20
P-13	P-13	S	Salinidad	ups	714	0.5105	0.2759	1.0874	7/5/2023 11:01	12/27/2023 10:20
P-13	P-13	TEMP	Temperatura	grad C	714	30	29.2	31.2	7/5/2023 11:01	12/27/2023 10:20
PME-01	Pedro Miguel Este 1	COND	Conductividad	µS/cm	229	1,372.90	1,179.30	1,606.20	7/26/2023 10:56	12/15/2023 11:10
PME-01	Pedro Miguel Este 1	S	Salinidad	ups	229	0.6221	0.5266	0.7353	7/26/2023 10:56	12/15/2023 11:10
PME-01	Pedro Miguel Este 1	TEMP	Temperatura	grad C	229	29.8	29.2	30.4	7/26/2023 10:56	12/15/2023 11:10
PME-04	Pedro Miguel Este 4	COND	Conductividad	µS/cm	199	1,358.80	1,142.00	1,597.50	7/26/2023 10:58	12/15/2023 11:12
PME-04	Pedro Miguel Este 4	S	Salinidad	ups	199	0.6154	0.5083	0.7312	7/26/2023 10:58	12/15/2023 11:12
PME-04	Pedro Miguel Este 4	TEMP	Temperatura	grad C	199	29.8	29.5	30.3	7/26/2023 10:58	12/15/2023 11:12
PME-08	Pedro Miguel Este 8	COND	Conductividad	µS/cm	216	1,329.80	1,132.90	1,578.90	7/26/2023 11:02	12/15/2023 11:14
PME-08	Pedro Miguel Este 8	S	Salinidad	ups	216	0.602	0.5035	0.7225	7/26/2023 11:02	12/15/2023 11:14
PME-08	Pedro Miguel Este 8	TEMP	Temperatura	grad C	216	29.8	29.4	30.4	7/26/2023 11:02	12/15/2023 11:14
PME-13	Pedro Miguel Este 13	COND	Conductividad	µS/cm	213	1,292.80	1,132.20	1,536.60	7/26/2023 11:05	12/15/2023 11:16
PME-13	Pedro Miguel Este 13	S	Salinidad	ups	213	0.5841	0.5038	0.7022	7/26/2023 11:05	12/15/2023 11:16
PME-13	Pedro Miguel Este 13	TEMP	Temperatura	grad C	213	29.8	29.5	30.3	7/26/2023 11:05	12/15/2023 11:16
VFL-08	VFL-08	COND	Conductividad	µS/cm	786	1,161.00	720.3	1,522.70	7/4/2023 10:52	12/28/2023 12:08
VFL-08	VFL-08	S	Salinidad	ups	786	0.5229	0.3187	0.6964	7/4/2023 10:52	12/28/2023 12:08
VFL-08	VFL-08	TEMP	Temperatura	grad C	786	29.8	29.3	30.6	7/4/2023 10:52	12/28/2023 12:08
VFL-09	VFL-09	COND	Conductividad	µS/cm	1,054	1,091.20	720.5	1,955.90	7/4/2023 10:49	12/28/2023 12:02
VFL-09	VFL-09	S	Salinidad	ups	1,054	0.4906	0.3179	0.8966	7/4/2023 10:49	12/28/2023 12:02
VFL-09	VFL-09	TEMP	Temperatura	grad C	1,054	29.7	29.2	30.5	7/4/2023 10:49	12/28/2023 12:02
VFL-10	VFL-10	COND	Conductividad	µS/cm	1,050	847.5	530.6	1,293.60	7/4/2023 10:40	12/28/2023 11:52
VFL-10	VFL-10	S	Salinidad	ups	1,050	0.3782	0.2317	0.5865	7/4/2023 10:40	12/28/2023 11:52
VFL-10	VFL-10	TEMP	Temperatura	grad C	1,050	29.7	29.1	30.4	7/4/2023 10:40	12/28/2023 11:52
VFL-11	VFL-11	COND	Conductividad	µS/cm	1,021	604.3	255.3	1,047.80	7/4/2023 10:36	12/28/2023 11:48
VFL-11	VFL-11	S	Salinidad	ups	1,021	0.2681	0.1137	0.47	7/4/2023 10:36	12/28/2023 11:48
VFL-11	VFL-11	TEMP	Temperatura	grad C	1,021	29.7	29.1	30.5	7/4/2023 10:36	12/28/2023 11:48
VFL-14	VFL-14	COND	Conductividad	µS/cm	1,052	245.3	184.7	422.4	7/4/2023 10:23	12/28/2023 11:22
VFL-14	VFL-14	S	Salinidad	ups	1,095	0.1118	0.0835	0.1865	7/4/2023 10:23	12/28/2023 11:22
VFL-14	VFL-14	TEMP	Temperatura	grad C	1,052	29.6	28.9	30.8	7/4/2023 10:23	12/28/2023 11:22
VFL-16	VFL-16	COND	Conductividad	µS/cm	1,107	226.7	173.7	279.8	7/4/2023 10:05	12/28/2023 11:04
VFL-16	VFL-16	S	Salinidad	ups	1,107	0.1017	0.0808	0.1228	7/4/2023 10:05	12/28/2023 11:04
VFL-16	VFL-16	TEMP	Temperatura	grad C	1,107	29.4	28.2	30.8	7/4/2023 10:05	12/28/2023 11:04
VFL-17	VFL-17	COND	Conductividad	µS/cm	633	226.7	156.9	280.1	7/4/2023 10:03	12/15/2023 10:06
VFL-17	VFL-17	S	Salinidad	ups	633	0.1016	0.0723	0.1225	7/4/2023 10:03	12/15/2023 10:06
VFL-17	VFL-17	TEMP	Temperatura	grad C	633	29.5	28.2	30.5	7/4/2023 10:03	12/15/2023 10:06

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	COND	Conductividad	µS/cm	28,256	697.40	565.50	1034.60	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-023	BOYA-023	S	Salinidad	ups	28,887	0.3	0.2	0.5	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-023	BOYA-023	TEMP	Temperatura	grad C	9604	30	29	31	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-101	BOYA-101	COND	Conductividad	µS/cm	16,887	229.40	167.80	292.30	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-101	BOYA-101	S	Salinidad	ups	17,532	0.1	0.1	0.1	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-101	BOYA-101	TEMP	Temperatura	grad C	16904	29	28	31	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-126	BOYA-126	COND	Conductividad	µS/cm	14,623	271.00	221.90	499.90	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-126	BOYA-126	S	Salinidad	ups	18,225	0.1	0.1	0.2	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-126	BOYA-126	TEMP	Temperatura	grad C	14866	30	29	31	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-179	BOYA-179	COND	Conductividad	µS/cm	5,780	923.40	615.80	1547.10	12/27/2023	12/31/2023
BOYA-179	BOYA-179	S	Salinidad	ups	2,163	0.4	0.3	0.8	12/27/2023	12/31/2023
BOYA-179	BOYA-179	TEMP	Temperatura	grad C	2170	30	30	30	12/27/2023	12/31/2023
BOYA-209	BOYA-209	COND	Conductividad	µS/cm	17,062	1208.40	737.90	1839.40	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-209	BOYA-209	S	Salinidad	ups	17,607	0.5	0.3	0.8	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-209	BOYA-209	TEMP	Temperatura	grad C	16843	30	29	31	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-44A	BOYA-44A	COND	Conductividad	µS/cm	25,398	543.40	416.80	761.00	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-44A	BOYA-44A	S	Salinidad	ups	26,329	0.2	0.2	0.3	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-44A	BOYA-44A	TEMP	Temperatura	grad C	25,257	30.2	29.3	31.2	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-D	BOYA-D	COND	Conductividad	µS/cm	33176	1288.2	843	2225.4	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-D	BOYA-D	S	Salinidad	ups	34669	0.5808	0.3738	1.0256	7/1/2023	12/31/2023
BOYA-D	BOYA-D	TEMP	Temperatura	grad C	33257	30	29.2	31.4	7/1/2023	12/31/2023



ANEXO 18

MANEJO DE FAUNA

Canal de Panamá
División de Mantenimiento de Infraestructuras y Obras Civiles (INO)
Sección de Mantenimiento de Instalaciones y Obras Civiles (INOM)
Unidad de Mantenimiento de Interiores y Saneamiento - Pacífico

Informe de manejo de fauna y desechos en el área de Cocoli - Julio a Diciembre 2023

Durante el periodo de julio a diciembre de 2023, se registró un total de 2 venados muertos en las áreas operativas de Cocoli, además de lo anterior no se reportó manejo de otros animales, según se detalla en el cuadro adjunto.

Cuadro 1. Especies de animales vivos reubicados y animales muertos removidos del área de las Esclusas de Cocoli desde julio a diciembre de 2023.

ANIMALES VIVOS	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>n/a</i>						
ANIMALES MUERTOS	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Odocoileus virginianus</i>			2			

Manejo de desechos sólidos y orgánicos

A través de la Orden de Compra SCO515735FIP suscrita entre el Canal de Panamá y la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) para la Recolección, Transporte, Confinamiento y Tratamiento de Desechos Sólidos y Orgánicos en el área de las Esclusas de Cocolí, los desechos se recolectaron con la frecuencia establecida en el Anexo 1 de dicha Orden de Compra, excepto el periodo comprendido entre los días 2, 3, 23 y 24 de octubre, los días 24 ,25 ,26 ,27 y 28 de noviembre y los días 4, 6, 7, 8, 9 y 10 de diciembre de 2023. Durante estos días la recolección de basura se vio afectada debido a daños mecánicos del camión recolector de basura, pero el resto del periodo el contratista cumplió con los términos y condiciones del contrato.

Rubén Leguias

Supervisor Técnico en Salud Ambiental (i)
Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería
Tel: +(507) 276-4350

Incident Title: Venado Atropellado en Vía a Miraflores Oeste
Case Identification: 180923-4252

Estado: Reporte Abierto	Report Date/Time: 09/18/2023 06:32 SAPST
Custom Status:	Occurred on: 09/18/2023 06:00 SAPST
Prioridad:	Ended on: 09/18/2023 06:32 SAPST
Reportado Por: (Pacífico)JOSE HUERTA DE GRACIA	Last Modified on: 09/18/2023 07:02 SAPST
Ingresado Por: (Pacífico)JOSE HUERTA DE GRACIA	

Incident Occurred in Pacífico

Division	OPPV Sección de Protección y Vigilancia	Bordada	Cocoli
Calle	Vía Hacia Miraflores Oeste	Tunel	N/A
Anclaje	N/A	Edificio	Vía a Miraflores Oeste
Custodio	OPPV-SU	Ocupante	OPPV-SU
Poblado	Sur de Esclusa de Miraflores	Descripcion del Edificio	Vía de Acceso a La Esclusa de Miraflores lado oeste
Categoría de la instalación	Importante		

Detalle del Evento de Protección

Numero de AP	302	Sector de Patrullaje	Sector B.
Distrito de Patrullaje	Pacífico	Area o Region	Cocoli
Descripcion del Area	Patrullaje área continental	Tipo de caso	Accidente
Accidente	Terrestre		

Narrativa

Siendo las 06:00 horas aproximadamente la compañía #7 de los Bomberos de Miraflores Oeste reporta al Centro de Control y Despacho a Emergencias y Contingencias la presencia de un venado atropellado en la vía que va de Cocoli a la Esclusa de Miraflores un poco antes de llegar al Cuartel de Bomberos.

Al lugar se despacha al guardia de seguridad Mendoza Santiago el cual corrobora la información y procede a retirar el animal hacia un costado de la vía para evitar un accidente.

El Centro de Control de Seguridad contactó al colaborador Ricardo Carrasco para informarle de este hallazgo y el mismo indicó que enviaría un personal para la reubicación del animal.

Adjunto

Venado.jpg



Incident Title: Esclusa de Cocoli, hay un venado sin vida en el 3 nivel sur este, la primera tina
Case Identification: 300923-4455

Estado: Reporte Abierto	Report Date/Time: 09/30/2023 13:07 SAPST
Custom Status:	Occurred on: 09/30/2023 09:55 SAPST
Prioridad:	Ended on: 09/30/2023 13:07 SAPST
Reportado Por: (Pacífico)IVAN VERGARA FOTHY	Last Modified on: 09/30/2023 16:01 SAPST
Ingresado Por: (Pacífico)GILBERTO CABEZAS MARTINEZ	

Incident Occurred in Pacifico

Division	N/A	Edificio	Primera Tina, 3 nivel sur este,
Poblado	Esclusas de Cocoli	Descripcion del Edificio	Tina de reutilizacion de agua

Personas Involucradas

Personas Involucradas #1

Personal	Empleado ACP	IP	2757451
Cédula/Pasaporte	8-728-1171	Nombre	ROLANDO
Apellido	RIVAS RODRIGUEZ	Teléfono	272-1058
Lugar de Trabajo	OPEM-S	Supervisor	ALDERETE ORTEGA, PRISCILLA
Relación con el evento	Involucrado		

Personas Involucradas #2

Personal	Empleado ACP	IP	2787025
Nombre	Fernando	Apellido	Castillero
Lugar de Trabajo	INOM-P	Supervisor	W. Rangel
Relación con el evento	Involucrado		

Detalle de Coordinación

Numero de AP	303	Sector de Patrullaje	Esclusa de Cocoli Lado Insular
Distrito de Patrullaje	Sur	Area o Region	Cocoli
Descripcion de Area	Tinas	Tipo de Coordinación	Unidades de negocio (ACP)

Narrativa

El G/S Vergara Iván reporta a las 09:55 hora que hay un venado sin vida en el 3 nivel sur este, la primera tina.

Se le notifico al Señor Gilroy Best, Capataz de Operaciones de la Esclusa de COCOLI.

Al Capataz Best fue informo que el personal de entomología fue contactado y viene en camino.

10:49 hora la Señora Wendy Rangel, Supervisora Técnica en Salud Ambiental informa que

en seguimiento del reporte del venado muerto por un personal de su Proteccion del Canal, en el

área de las cámaras de Cocolí, nos confirma que el Sr. Rolando Rivas y el Sr. Fernando Castellero, atenderán el caso.

Agradecemos el apoyo en que un patrullero los escolte desde Cocolí, al área de disposición del animal, identificado por el equipo de Protección Ambiental.

A la hora de este reporte estamos en espera del personal de Salud Ambiental.

Anexo

Siendo las 15:07 horas se apersonan a la esclusa de Cocoli los colaboradores Rolando Rivas y Fernando Castellero de Control de Plagas a retirar el venado en el vehículo oficial 6092 (CP2058); a eso de las 15:45 proceden a retirares del lugar con el venado siendo escoltados por el patrullero móvil de la Ribera suroeste, Guardia de Seguridad Camaño.

El patrullero nos informa que el venado fue dejando por el área de Faro dos a eso de las 15:53 horas.

Adjunto imagen del evento.

Adjunto

venado.docx
VENADO1.jpg
VENADO2.jpg
VENADO3.jpg
VENADO4.jpg











CORREGIMIENTO DE
VERACRUZ



Punta Guinea

15

14A

13A

PACIFIC



ÁREA DE OPERACIÓN DEL CANAL
PROHIBIDO ENTRAR SIN AUTORIZACIÓN

Área de Operación del Canal
Prohibido Entrar sin Autorización



ANEXO 19

RECOLECCIÓN DE RESIDUOS AGUA CLARA



DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica



Documento: Factura de operación interna
Sucursal/Punto: 0000/001
Fecha emisión: 11/01/2023 13:40:44
Número: 0000000028
Autorización de uso: 0000155596713-2-20152023000000000403985 del 11/01/2023 13:40:45
Consulta en la página: <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas>
usando el CUF: FE012 00000 27177 3-1-4 06185 -5900 00202 30111 00000 00028 00101 10261 607531

Emisor				Receptor			
Nombre:	AGUASEO S A			Tipo de receptor:	Gobierno		
Dirección:	CC PLAZA COLON, 4 ALTO			Nombre:	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA		
RUC:	271773-1-406185	DV:	59	Dirección:	GATUN		
Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com			RUC:	8-NT-1-22299	DV:	13
		Teléfono:	433-1740	Teléfono:	272-7241		
				Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com		

Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Impuestos	Total ítem
1	DI	RECOLECCION BASURA ENERO 2023 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

Desglose de impuestos (B/.)				Totales (B/.)	
Tipo	Monto Base	Impuesto		Subtotal sin impuestos	Total ítem
(E) Exento 0.00%	34,805.33	0.00		34,805.33	34,805.33
				Impuestos	0.00
				Total	34,805.33
				Total de pago	34,805.33

Información Complementaria

Notas Sage50 Ref: 0000000028 **ORDEN DE COMPRA CDO497072FIP**

Medios de Pago		
Tipo	B/. Valor	Observación
Crédito	34,805.33	



DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica



Documento: Factura de operación interna	Sucursal/Punto: 0000/001	Fecha emisión: 06/02/2023 11:51:04
Número: 0000001668	Autorización de uso: 0000155596713-2-201520230000000001622998 del 06/02/2023 11:51:06	
Consulta en la página: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas		
usando el CUF: FE012 00000 27177 3-1-4 06185 -5900 00202 30206 00000 01668 00101 18974 155879		

Emisor				Receptor			
Nombre: AGUASEO S A				Tipo de receptor: Gobierno			
Dirección: CC PLAZA COLON, 4 ALTO				Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA			
RUC: 271773-1-406185 DV: 59 Teléfono: 433-1740				Dirección: GATUN			
Correo: comercialaguaseo@aguaseo.com				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	D2	RECOLECCION BASURA FEBRERO 2023 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

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

Información Complementaria

Notas Sage50 Ref: 0000001668- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# CDO497072FIP

Medios de Pago		
Tipo	B/. Valor	Observación
Crédito	34,805.33	



DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica



Documento: Factura de operación interna
Número: 0000002612
Consulta en la página: <https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas>
usando el CUF: FE012 00000 27177 3-1-4 06185 -5900 00202 30302 00000 02612 00101 14751 673323

Sucursal/Punto: 0000/001

Fecha emisión: 02/03/2023 09:00:56

Autorización de uso: 0000155596713-2-201520230000000002887493 del 02/03/2023 09:00:58

Emisor				Receptor			
Nombre:	AGUASEO S A			Tipo de receptor:	Gobierno		
Dirección:	CC PLAZA COLON, 4 ALTO			Nombre:	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA		
RUC:	271773-1-406185	DV:	59	Dirección:	GATUN		
Teléfono:	433-1740			RUC:	8-NT-1-22299	DV:	13
Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com			Teléfono:	272-7241		
Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com			Correo:	comercialaguaseo@aguaseo.com		

Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unidad	Impuestos	Total ítem
1	D3	RECOLECCION BASURA MARZO 2023 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33
Desglose de impuestos (B/.):						Totales (B/.):	
Tipo	Monto Base	Impuesto			Subtotal sin impuestos	34,805.33	
(E) Exento 0.00%	34,805.33	0.00			Impuestos	0.00	
					Total	34,805.33	
					Total de pago	34,805.33	

Información Complementaria

Notas Sage50 Ref: 0000002612 ORDEN DE COMPRA CDO497072FIP

Medios de Pago		
Tipo	B/. Valor	Observación
Crédito	34,805.33	



DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica



Documento: Factura de operación interna	Sucursal/Punto: 0000/001	Fecha emisión: 27/04/2023 08:55:01
Número: 0000006592	Autorización de uso: 0000155596713-2-201520230000000008071630 del 27/04/2023 08:55:03	
Consulta en la página: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas		
usando el CUF: FE012 00000 27177 3-1-4 06185 -5900 00202 30427 00000 06592 00101 18362 951130		

Emisor				Receptor			
Nombre: AGUASEO S A				Tipo de receptor: Gobierno			
Dirección: CC PLAZA COLON, 4 ALTO				Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA			
RUC: 271773-1-406185 DV: 59 Teléfono: 433-1740				Dirección: GATUN			
Correo: comercialaguaseo@aguaseo.com				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	D4	RECOLECCION BASURA ABRIL 2023 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

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

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000006592- Información adicional: ORDEN DE COMPRA# CDO497072FIP

Medios de Pago		
Tipo	B/. Valor	Observación
Crédito	34,805.33	



DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica



Documento: Factura de operación interna	Sucursal/Punto: 0000/001	Fecha emisión: 06/06/2023 12:44:38
Número: 0000010065	Autorización de uso: 0000155596713-2-201520230000000012133232 del 06/06/2023 12:44:40	
Consulta en la página: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas		
usando el CUF: FE012 00000 27177 3-1-4 06185 -5900 00202 30606 00000 10065 00101 13866 331544		

Emisor				Receptor			
Nombre: AGUASEO S A				Tipo de receptor: Gobierno			
Dirección: CC PLAZA COLON, 4 ALTO				Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA			
RUC: 271773-1-406185 DV: 59 Teléfono: 433-1740				Dirección: GATUN			
Correo: comercialaguaseo@aguaseo.com				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	D5	RECOLECCION BASURA MAYO 2023 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

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

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000010065- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# CDO497072FIP

Medios de Pago		
Tipo	B/. Valor	Observación
Crédito	34,805.33	



DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica



Documento: Factura de operación interna	Sucursal/Punto: 0000/001	Fecha emisión: 06/06/2023 12:44:44
Número: 0000010066	Autorización de uso: 0000155596713-2-201520230000000012133243 del 06/06/2023 12:44:46	
Consulta en la página: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas		
usando el CUF: FE012 00000 27177 3-1-4 06185 -5900 00202 30606 00000 10066 00101 10612 642298		

Emisor				Receptor			
Nombre: AGUASEO S A	497072			Tipo de receptor: Gobierno			
Dirección: CC PLAZA COLON, 4 ALTO				Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA			
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	D6	RECOLECCION BASURA JUNIO 2023 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

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

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000010066

Medios de Pago		
Tipo	B/. Valor	Observación
Crédito	34,805.33	



DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica



Documento: Factura de operación interna	Sucursal/Punto: 0000/001	Fecha emisión: 07/07/2023 09:36:24
Número: 0000011824	Autorización de uso: 0000155596713-2-201520230000000015651572 del 07/07/2023 09:36:25	
Consulta en la página: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas		
usando el CUF: FE012 00000 27177 3-1-4 06185 -5900 00202 30707 00000 11824 00101 12401 925529		

Emisor			Receptor		
Nombre: AGUASEO S A			Tipo de receptor: Gobierno		
Dirección: CC PLAZA COLON, 4 ALTO			Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA		
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 2023 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

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

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000011824- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# CDO497072FIP

Medios de Pago		
Tipo	B/. Valor	Observación
Crédito	34,805.33	



DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica



Documento: Factura de operación interna	Sucursal/Punto: 0000/001	Fecha emisión: 04/08/2023 09:51:26
Número: 0000013626	Autorización de uso: 0000155596713-2-201520230000000018748455 del 04/08/2023 09:51:27	
Consulta en la página: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas		
usando el CUFE: FE012 00000 27177 3-1-4 06185 -5900 00202 30804 00000 13626 00101 16684 858719		

Emisor				Receptor			
Nombre: AGUASEO S A				Tipo de receptor: Gobierno			
Dirección: CC PLAZA COLON, 4 ALTO				Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA			
RUC: 271773-1-406185 DV: 59 Teléfono: 433-1740				Dirección: GATUN			
Correo: comercialaguaseo@aguaseo.com				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 2023 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

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

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000013626- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# CDO497072FIP

Medios de Pago		
Tipo	B/. Valor	Observación
Crédito	34,805.33	



DGI
Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica



Documento: Factura de operación interna	Sucursal/Punto: 0000/001	Fecha emisión: 01/09/2023 13:20:14
Número: 0000015433	Autorización de uso: 0000155596713-2-201520230000000022200062 del 01/09/2023 13:20:14	
Consulta en la página: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas		
usando el CUFE: FE012 00000 27177 3-1-4 06185 -5900 00202 30901 00000 15433 00101 14673 307467		

Emisor				Receptor			
Nombre: AGUASEO S A				Tipo de receptor: Gobierno			
Dirección: CC PLAZA COLON, 4 ALTO				Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA			
RUC: 271773-1-406185 DV: 59 Teléfono: 433-1740				Dirección: GATUN			
Correo: comercialaguaseo@aguaseo.com				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 2023 (E)	1.00	und	34,805.33	0.00	34,805.33

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

Información Complementaria	
Notas	Sage50 Ref: 0000015433- Informacion adicional: ORDEN DE COMPRA# CDO497072FIP

Medios de Pago		
Tipo	B/. Valor	Observación
Crédito	34,805.33	



CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FHS210002379-00037543

Fecha y Hora: 30-09-2022 - 09:30

AGUASEO, S.A.
CENTRO COMERCIAL 4 ALTOS, LOCAL 76

R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

Informacion adicional ClienteParte 2 de la informacion 1

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC CI: 8-NT-1-22299 DV 13

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNID.	TASA	PRECIO NETO
	Cliente : 1096				
	Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN				
	ORDEN DE COMPRA# CDO497072FIP.				
1.000	Basura OCTUBRE-2022		34805.3300	0	34805.33

Subtot.		34805.33
Exento		34805.33
TOTAL \$		34805.33
SALDO		34805.33

OGI 1FHS210002379

T: 01.042



CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FHS210002379-00039243

Fecha y Hora 31-10-2022 - 09:22

AGUASEO, S.A.
CENTRO COMERCIAL 4 ALTOS, LOCAL 76

R.U.C.: 271773-1-406185 D.V : 59

Información adicional Cliente: Parte 2 de la información 1

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC CI: 8-NT-1-22299 DA 13

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	TASA	PRECIO NETO
	Cliente : 1098 Direccion : AREA REVERTIDA - CNTUN ORDEN DE COMPRA# CDO497072FIP.				
1.000	Basura NOVIEMBRE-2022		34805.3300	15,	34805.33

Subtot.					34805.33
Exento					34805.33
TOTAL, \$					34805.33
SALDO					34805.33

OGI 1FHS210002379

V: 01.04P



CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1EHS210002375-00041926
Fecha y Hora: 10-11-2021 - 10:17

AGUASEO, S.A.
CENTRO COMERCIAL 4 ALTOS, LOCAL 76

R.C.C.: 170773-1-406185 D.V.: 59

Información adicional Cliente: Parte 2 de la información 1

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/CI: 3-NT-1-22259 DV 13

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	CASA	PRECIO NETO
	Teléfono : 1098 Dirección : AREA RESERVADA - CANTON ORDEN DE COMPRA: CDO497012FIP. 1.000 Basura DICTYVEEP-2021		34805.3300	(0)	34805.33

Subtot.		34805.33
Exento		34805.33
TOTAL \$		34805.33
SALDO		34805.33

051 1EHS210002375

10 01.048



ANEXO 20

MANEJO DE RESIDUOS COCOLÍ

Control de inventario de Manejo y disposición de residuos peligrosos
División de Esclusas

Esclusa: Cocoli

Año: 2023

	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-Enero-2023	Esclusas de Cocoli SSB	focos fluorescentes	100	978448	Edwin Muñoz
2	11-Abril-2023	Esclusas de Cocoli SSB	Trapos contaminados con hidrocarburos	4 tanques de 55 Gal.	Descartados via esclusa de Miraflores	Edwin Muñoz
3	24-Abril-2023	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	250	1010625	Edwin Muñoz
4	25-Abril-2023	Esclusas de Cocoli SSB	Trapos contaminados con hidrocarburos	2 tanques de 55 Gal.	Descartados via esclusa de Miraflores	Edwin Muñoz
5	16-Agosto-2023	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	400	1051036	Edwin Muñoz



ANEXO 21

ECO-TIPS (AHORRO DE AGUA Y MANEJO
DE RESIDUOS)



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



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



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



CANAL DE PANAMÁ



ISO 14001
Canal de Panamá



CANAL DE PANAMÁ

#JuntosSomosPanamá



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.



¿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



ANEXO 22

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

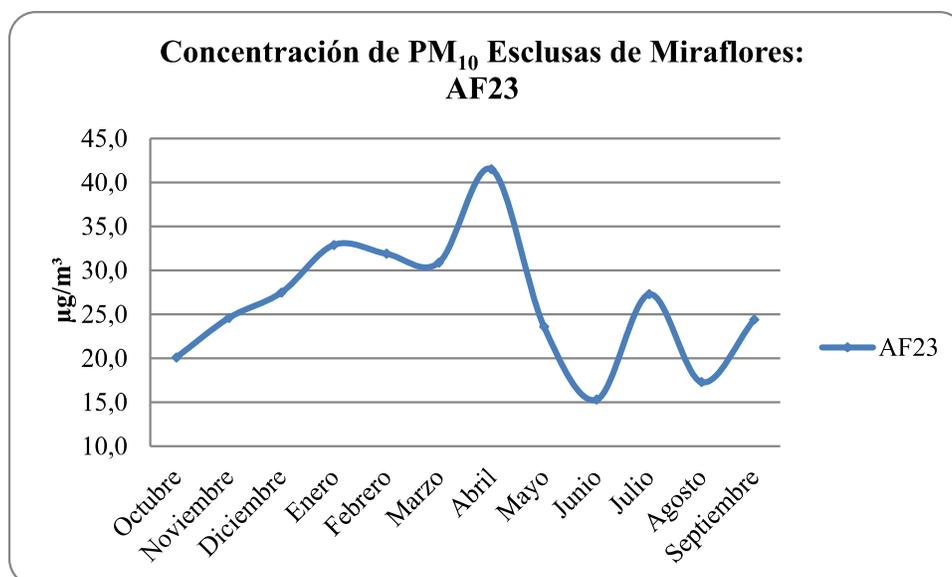
5.4 Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM₁₀), SO₂ y NO₂ se basa en la concentración obtenida como promedios mensuales de cada uno de los sitios monitoreados.

5.5 Análisis de los resultados por estación

Estación Esclusas de Miraflores

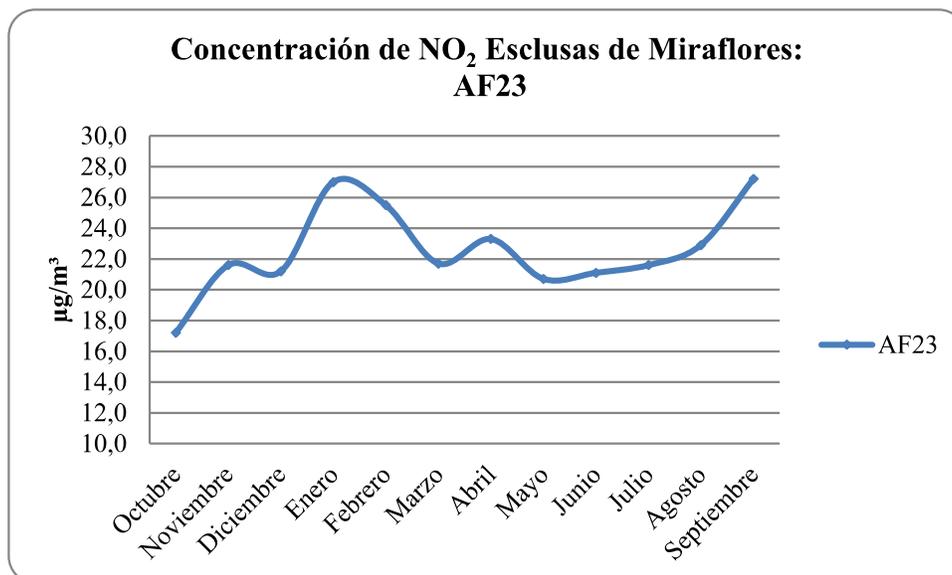
- Para PM₁₀, el rango de concentraciones se encontró entre 15,3 y 41,5 µg/m³.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°1

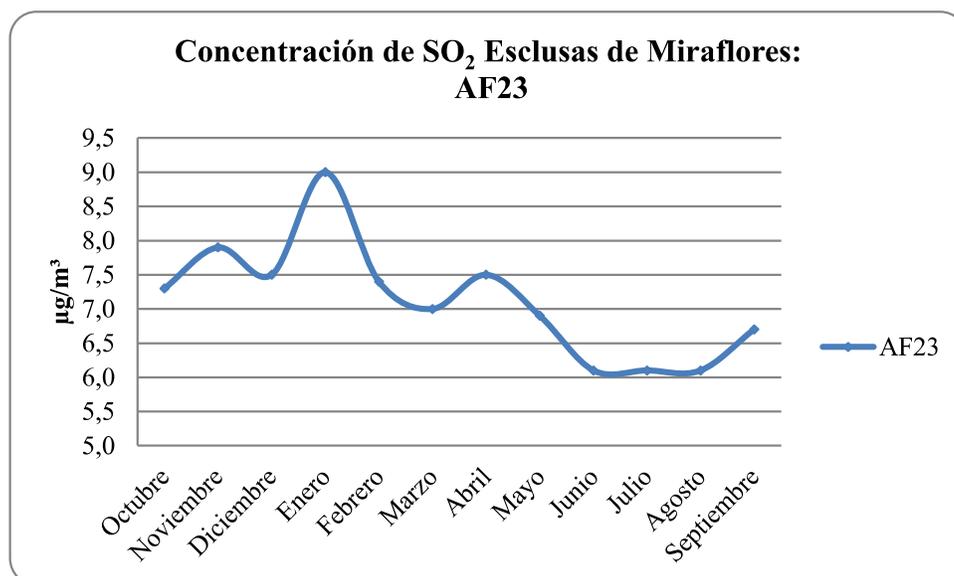
- Para NO_2 , el rango de concentraciones se encontró entre 17,2 y 27,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°2

- Para SO_2 , el rango de concentraciones se encontró entre 6,1 y 9,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

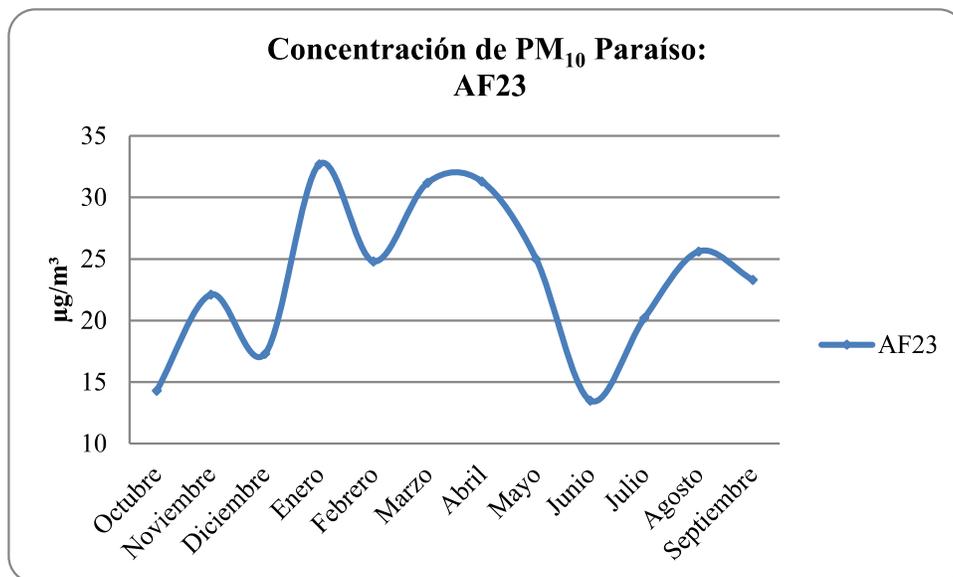


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO_2 como promedio anual es 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°3

Paraíso

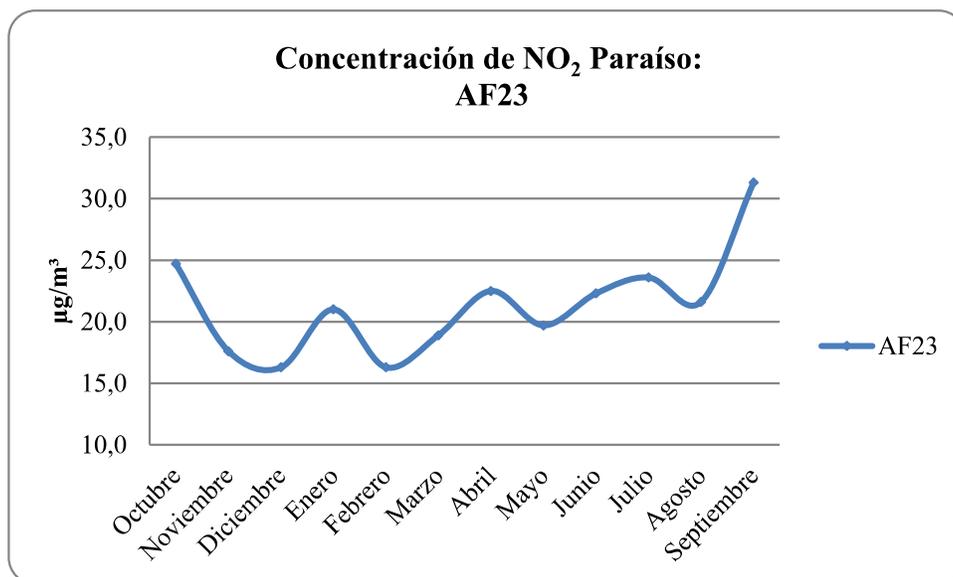
- Para PM₁₀, el rango de concentraciones se encontró entre 13,5 y 32,7 µg/m³.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°4

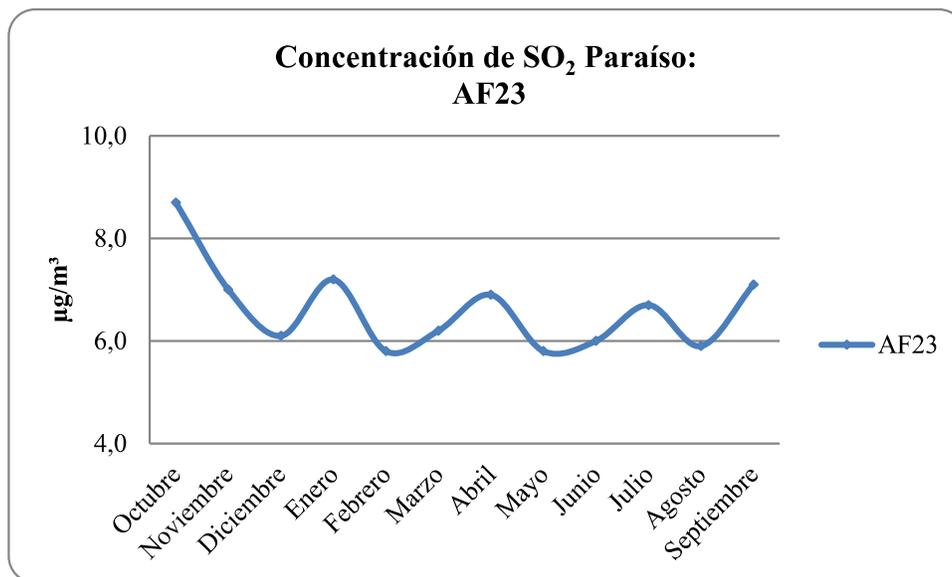
- Para NO₂, el rango de concentraciones se encontró entre 16,3 y 31,3 µg/m³.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO₂ como promedio anual es 100 µg/m³

Gráfica N°5

- Para SO₂, el rango de concentraciones se encontró entre 5,8 y 8,7 µg/m³.

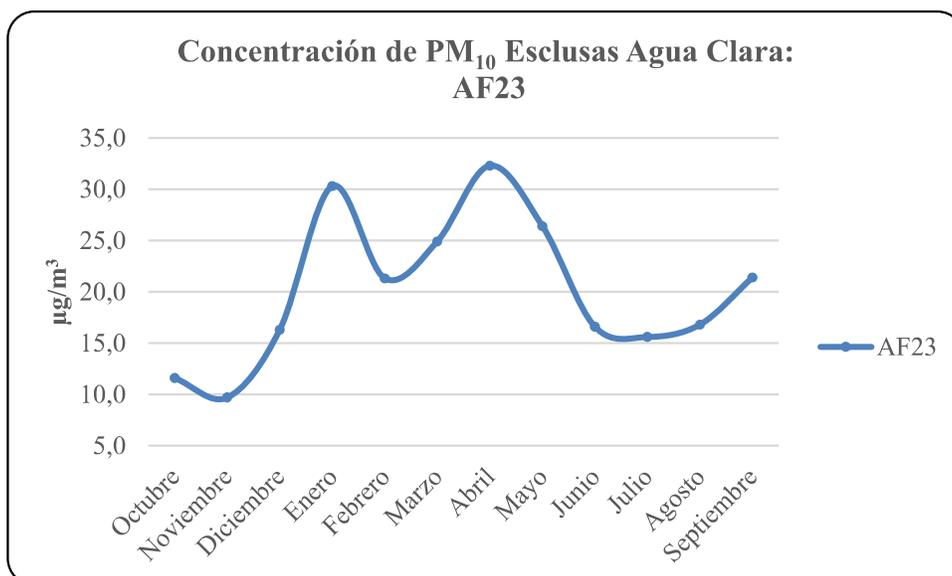


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO₂ como promedio anual es 80 µg/m³

Gráfica N°6

Estación Esclusas de Agua Clara

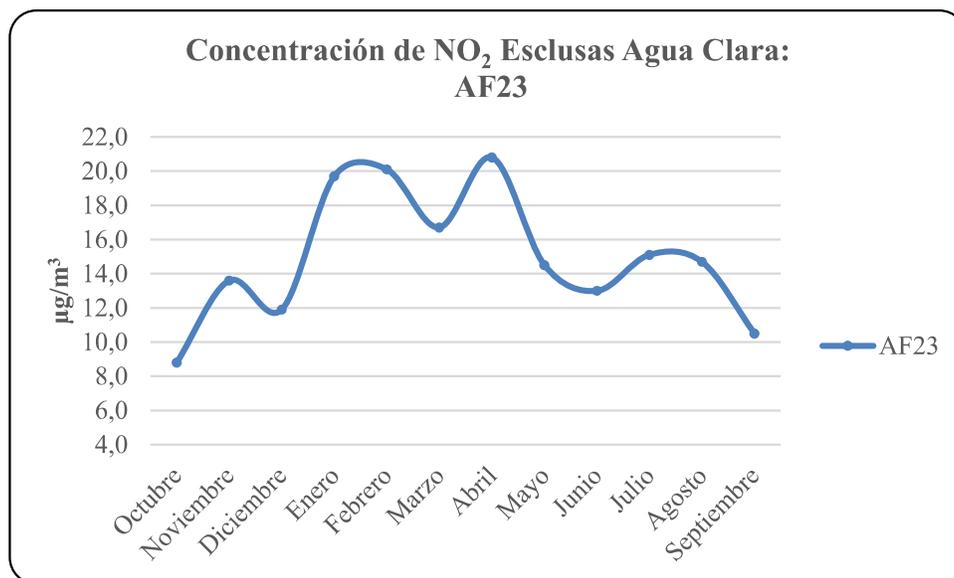
- Para PM₁₀, el rango de concentraciones se encontró entre 9,7 y 32,3 µg/m³.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°7

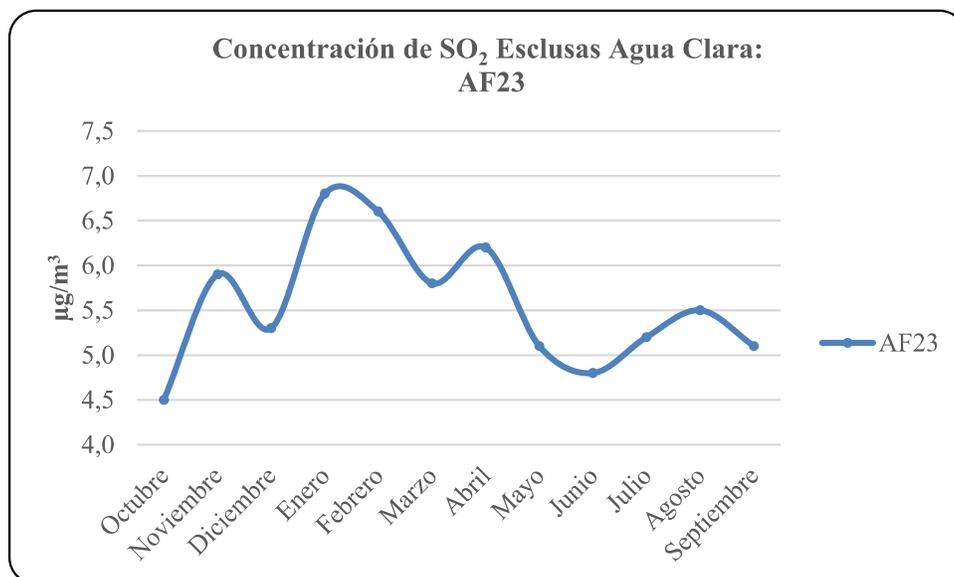
- Para NO₂, el rango de concentraciones se encontró entre 8,8 y 20,8 µg/m³.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO₂ como promedio anual es 100 µg/m³

Gráfica N°8

- Para SO₂, el rango de concentraciones se encontró entre 4,5 y 6,8 µg/m³.

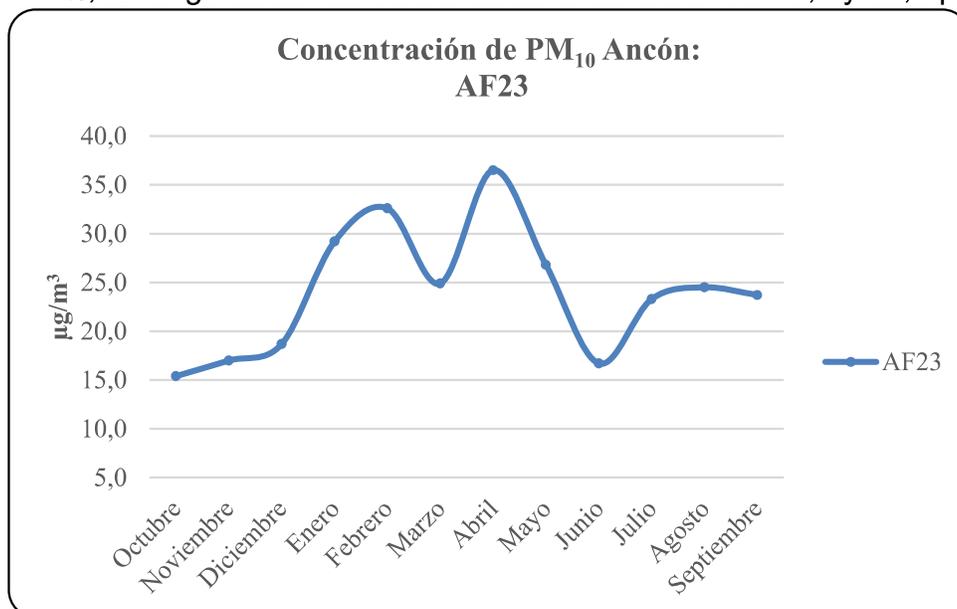


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO₂ como promedio anual es 80 µg/m³

Gráfica N°9

Estación Ancón

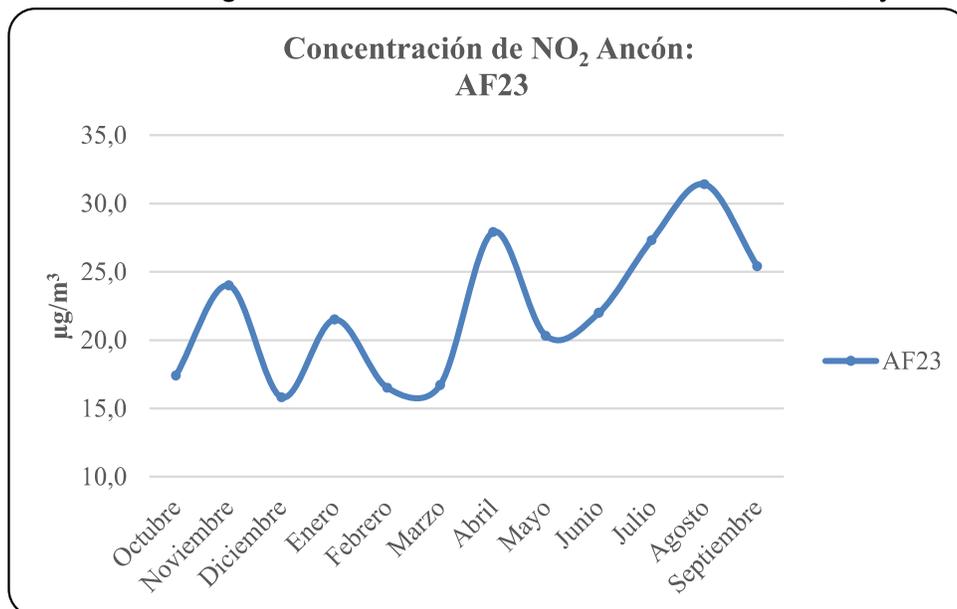
- Para PM₁₀, el rango de concentraciones se encontró entre 15,4 y 36,5 µg/m³.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°10

- Para NO₂, el rango de concentraciones se encontró entre 15,8 y 31,4 µg/m³.

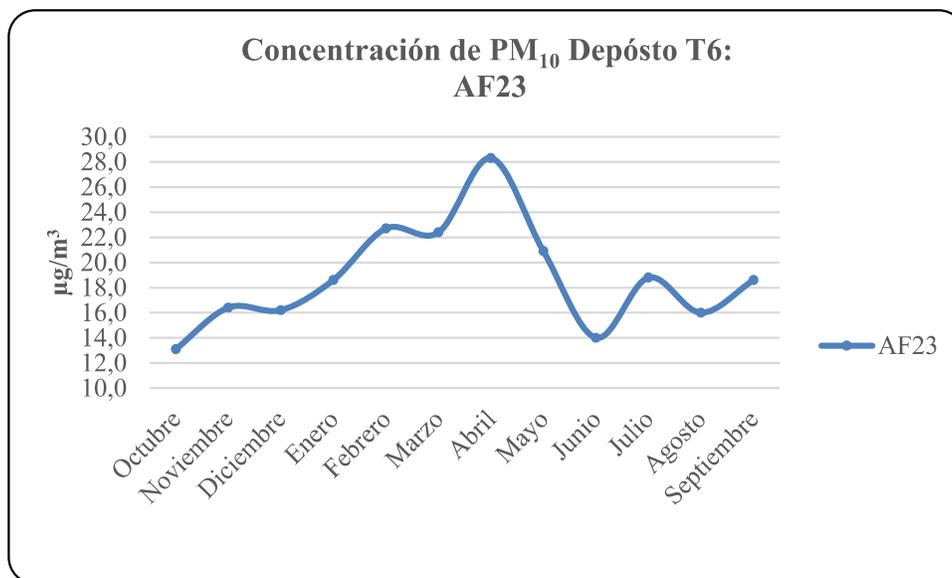


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO₂ como promedio anual es 100 µg/m³

Gráfica N°11

Estación Depósito T6

- Para PM₁₀, el rango de concentraciones se encontró entre 13,1 y 28,3 µg/m³.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°12

5.6 Comparación de los resultados por estación AF07-AF23

Los resultados obtenidos como promedio desde el AF07 hasta el AF23 en la estación Esclusas de Miraflores para material particulado, NO₂ y SO₂ han mostrado una tendencia decreciente a partir del AF17 hasta la fecha. Es importante recordar el impacto ocasionado la ampliación del canal desde el 2007 hasta el 2015, producto del movimiento de tierra y mayor tránsito de equipo pesado. En la estación Esclusas de Agua Clara se evidencia una ligera tendencia hacia una disminución en los niveles de material particulado en los últimos dos años de mediciones como promedio anual, por lo cual, se espera obtener más información en futuras mediciones a fin de poder evidenciar alguna tendencia.-En la estación de Paraíso se han realizado mediciones de material por cuatro años consecutivos, lo cual nos demuestra una ligera tendencia hacia menores niveles de este parámetro hasta la fecha. Situación similar se registra en la estación Ancón y Depósito T6 se refleja el mismo comportamiento, pero para los últimos cuatro y tres años de mediciones respectivamente. Para el resto de los parámetros monitoreados, no se observan cambios significativos durante el periodo monitoreado, toda vez que los promedios anuales no

5.3. Resultados

14

Tabla N° 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2023

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	CONTAMINANTE	MES													
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	USEPA
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	PM ₁₀	20,1	24,6	27,5	32,9	31,9	30,9	41,5	23,6	15,3	27,3	17,3	24,4	50/150	150 (24 h)
	NO ₂	17,2	21,6	21,2	27,0	25,5	21,7	23,3	20,7	21,1	21,6	22,9	27,2	100/150	100 (anual)
	SO ₂	7,3	7,9	7,5	9,0	7,4	7,0	7,5	6,9	6,1	6,1	6,1	6,7	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	PM ₁₀	14,3	22,1	17,3	32,7	24,8	31,2	31,3	25,0	13,5	20,2	25,6	23,3	50/150	150 (24 h)
	NO ₂	24,7	17,6	16,3	21,0	16,3	18,9	22,5	19,7	22,3	23,6	21,6	31,3	100/150	100 (anual)
	SO ₂	8,7	7,0	6,1	7,2	5,8	6,2	6,9	5,8	6,0	6,7	5,9	7,1	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	PM ₁₀	11,6	9,7	16,3	30,3	21,3	24,9	32,3	26,4	16,6	15,6	16,8	21,4	50/150	150 (24 h)
	NO ₂	8,8	13,6	11,9	19,7	20,1	16,7	20,8	14,5	13,0	15,1	14,7	10,5	100/150	100 (anual)
	SO ₂	4,5	5,9	5,3	6,8	6,6	5,8	6,2	5,1	4,8	5,2	5,5	5,1	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	PM ₁₀	15,4	17,0	18,7	29,2	32,6	24,9	36,5	26,8	16,7	23,3	24,5	23,7	50/150	150 (24 h)
	NO ₂	17,4	24,0	15,8	21,5	16,5	16,7	27,9	20,3	22,0	27,3	31,4	25,4	100/150	100 (anual)
DEPÓSITO T6	PM ₁₀	13,1	16,4	16,2	18,6	22,7	22,4	28,3	20,9	14,0	18,8	16,0	18,6	50/150	150 (24 h)

I. 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 de veintiocho (28) embarcaciones (remolcadores). Las mediciones ambientales fueron realizadas del 24 – 28 y 31 de julio y del 01, 07 – 09 de agosto de 2,023.

A las veintiocho (28) embarcaciones (remolcadores), se le monitorearon dos (2) de escapes.

Las embarcaciones (remolcadores) 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 (O₂), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NO_x) (NO + NO₂ por separado), Dióxido de Azufre (SO₂). Las mediciones antes descritas fueron monitoreadas bajo la metodología de lectura directa por sensores electroquímicos, el CO₂ 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	Cantidad de mediciones por embarcación (salidas de escape)	Cantidad de mediciones en total
Remolcadores	28	2	56

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 NO_x 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).

Se monitoreo el contenido de Óxidos de Nitrógeno (NO_x) de cada motor por embarcación, se obtuvo que todas las embarcaciones cumplen con la norma (Ver Sección 4: Conclusiones)

Se monitoreó y calculó la cantidad total de toneladas por año de CO₂. Las veintiocho (28) embarcaciones (remolcadores) emiten un total de 4,386.80 ton/año. El desglose por embarcación se presenta en la Sección de resultados 3.3. Cálculo de toneladas de CO₂ emitidas por año.

II. 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: Oxígeno (O₂), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Carbono (CO₂); incluye la descripción de la metodología, actividades, trabajo de campo y anexos.

III. 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.

IV. Objetivo

Realizar las mediciones de las emisiones provenientes de veintiocho (28) embarcaciones (remolcadores), 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.

V. 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.

V.1. Trabajo de Campo:

1. Inspeccionar la adecuación de la fuente a medir.
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 PdC¹
9. Colocar la información en la hoja de campo.

¹ Productos de la combustión.

V.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 resistente² 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 asíncrono o no, sea eléctrico o de combustión interna.

VI. Actividades

Sección 1: Datos generales de la empresa																				
Nombre	Autoridad del Canal de Panamá																			
Actividad principal	Administración del Canal de Panamá																			
Ubicación	Provincia de Panamá y Colón																			
País	Panamá																			
Contraparte técnica	Ing. Jorge Urriola																			
Sección 2: Método de medición																				
Norma aplicable	MARPOL 73/78, Anexo VI, Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques, el código Técnico del NOx y MEPC. 103(49).																			
Método	Lectura directa a través de sensores electroquímicos.																			
Fecha de la medición	Del 24 – 28 y 31 de julio y del 01, 07 – 09 de agosto de 2,023																			
Instrumento utilizado	Testo 350 Maritime, serie 2066351.																			
Vigencia de calibración	Ver anexo 1																			
Límites máximos (MARPOL, Anexo VI)	Contenido de Azufre (SO _x) de todo fueloil utilizado a bordo	45% peso (masa/masa)																		
	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	- 17.0 g/kWh (si “n” es inferior a 130 rpm o ralenti) - 45n ^{-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)																		
Localización de las mediciones	Ver sección de resultados																			
Rango de Medición	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Rango de medición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>°C, PdC</td> <td>- 40 – +1,000 °C</td> </tr> <tr> <td>O₂</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>NO₂</td> <td>0 – 500 ppm</td> </tr> <tr> <td>SO₂</td> <td>0 – 3,000 ppm</td> </tr> <tr> <td>CO₂ (Infrarrojo)</td> <td>0 – 40 vol. %</td> </tr> <tr> <td>P_{abc}</td> <td>600 – 1,150 hPa</td> </tr> </tbody> </table>		Parámetro	Rango de medición	°C, PdC	- 40 – +1,000 °C	O ₂	0 – 25 vol. %	CO	0 – 3,000 ppm	NO	0 – 3,000 ppm	NO ₂	0 – 500 ppm	SO ₂	0 – 3,000 ppm	CO ₂ (Infrarrojo)	0 – 40 vol. %	P _{abc}	600 – 1,150 hPa
Parámetro	Rango de medición																			
°C, PdC	- 40 – +1,000 °C																			
O ₂	0 – 25 vol. %																			
CO	0 – 3,000 ppm																			
NO	0 – 3,000 ppm																			
NO ₂	0 – 500 ppm																			
SO ₂	0 – 3,000 ppm																			
CO ₂ (Infrarrojo)	0 – 40 vol. %																			
P _{abc}	600 – 1,150 hPa																			
Procedimiento técnico	PT- 08 Muestreo y Registro de datos																			

Sección 3: Resultado de las mediciones
Embarcación 1
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Belén (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	41A13574DLG N/S 0000310844	Fecha:	2,023-07-27	Hora de la medición:	11:57 a.m.
Año de la embarcación:	2,011	Velocidad de la embarcación:		9,00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		850.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.03	179.00	8.15	986.00	17.20	1,003.20	978.00	2.00	684.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
33.50	1,004.70	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.25	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,336.34	1.29	12.00	8.15	22.30	179.00	22.30	2,578.32

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	986.00	1,209.82	17.20	32.36	1,242.18	3,202.72	1.47	11.68

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Belén (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	41A113535741DLG3 N/S 0000310857	Fecha:	2,023-07-27	Hora de la medición:	11:53 a.m.
Año de la embarcación:	2,011	Velocidad de la embarcación:		9,20 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		900.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
8.92	245.00	8.97	1,042.00	19.30	1,061.30	1,038.00	1.00	676.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.90	1,004.90	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.25	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,028.15	1.29	12.00	8.97	22.30	245.00	22.26	2,340.14

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,042.00	1,278.53	19.30	36.31	1,314.84	3,076.91	1.41	11.54

Embarcación 2
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cacique I (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	L12-645E6 N/S 97C1-1025	Fecha:	2,023-07-28	Hora de la medición:	9:00 a.m.
Año de la embarcación:	1,998	Velocidad de la embarcación:		9.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		750.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
15.28	81.00	4.25	377.00	4.30	381.30	366.00	15.00	321.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.60	1,007.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
6,400.39	1.29	12.00	4.25	22.30	81.00	22.30	4,946.21

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	377.00	462.58	4.30	8.09	470.67	2,328.02	2.08	11.97

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cacique I (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	R12-645E6 N/S 97C1-1033	Fecha:	2,023-07-28	Hora de la medición:	8:54 a.m.
Año de la embarcación:	1,998	Velocidad de la embarcación:		9.20 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		750.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
15.66	51.00	3.97	489.00	22.50	511.50	491.00	11.00	438.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.80	1,006.90	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
6,860.09	1.29	12.00	3.97	22.30	51.00	22.26	5,301.46

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	489.00	600.00	22.50	42.33	642.33	3,405.29	3.04	11.97

Embarcación 3
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Calovébora (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	12V228MDD16 N/S 310838	Fecha:	2,023-07-28	Hora de la medición:	11:51 a.m.
Año de la embarcación:	2,010	Velocidad de la embarcación:		12.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		997.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.78	168.00	7.59	632.00	7.30	639.30	622.00	17.00	658.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
42.10	1,005.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,581.12	1.29	12.00	7.59	22.30	168.00	22.30	2,767.48

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	632.00	775.46	7.30	13.73	789.19	2,184.08	1.00	11.31

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Calovébora (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	12V228MDD17 N/S 310851	Fecha:	2,023-07-28	Hora de la medición:	11:44 a.m.
Año de la embarcación:	2,010	Velocidad de la embarcación:		12.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		999.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
9.69	843.00	8.40	660.00	24.20	684.20	668.00	1.00	454.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
41.10	1,005.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,210.88	1.29	12.00	8.40	22.30	843.00	22.26	2,481.36

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	660.00	809.82	24.20	45.53	855.35	2,122.42	0.97	11.31

Embarcación 4
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cazalla (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	12V228MDF1 N/S 311152	Fecha:	2,023-07-26	Hora de la medición:	8:53 a.m.
Año de la embarcación:	2,012	Velocidad de la embarcación:		10.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		750.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.87	231.00	7.53	428.00	5.10	433.10	421.00	13.00	306.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
30.80	1,004.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,630.00	Se realizó la medición en el Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,609.85	1.29	12.00	7.53	22.30	231.00	22.30	2,789.68

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	428.00	525.15	5.10	9.60	534.75	1,491.78	0.76	11.97

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cazalla (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	12V228MDF1 N/S 311162	Fecha:	2,023-07-26	Hora de la medición:	8:47 a.m.
Año de la embarcación:	2,012	Velocidad de la embarcación:		10.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		750.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
8.63	262.00	9.19	634.00	6.30	640.30	626.00	22.00	390.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
30.30	1,004.50	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,630.00	Se realizó la medición en el Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,956.80	1.29	12.00	9.19	22.30	262.00	22.26	2,285.01

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	634.00	777.91	6.30	11.85	789.77	1,804.62	0.92	11.97

Embarcación 5
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cecil F. Haynes (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	L12-645E6 N/S 97B1-1023	Fecha:	2,023-08-08	Hora de la medición:	1:39 p.m.
Año de la embarcación:	1,998	Velocidad de la embarcación:		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		820.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
16.08	54.00	3.65	984.00	19.50	1,003.50	963.00	1.00	800.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
42.20	1,009.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
7,454.19	1.29	12.00	3.65	22.30	54.00	22.30	5,760.58

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	984.00	1,207.36	19.50	36.69	1,244.05	7,166.44	6.40	11.76

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cecil F. Haynes (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	R12-645F6 N/S 97B-1025	Fecha:	2,023-08-08	Hora de la medición:	1:44 p.m.
Año de la embarcación:	1,998	Velocidad de la embarcación:		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		820.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
17.79	81.00	2.38	281.00	12.80	293.80	281.00	5.00	257.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
37.00	1,009.00	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
11,409.85	1.29	12.00	2.38	22.30	81.00	22.26	8,817.51

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	281.00	344.79	12.80	24.08	368.87	3,252.49	2.91	11.76

Embarcación 6
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Ancón (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625130005	Fecha:	2,023-07-27	Hora de la medición:	12:21 p.m.
Año de la embarcación:	2,014	Velocidad de la embarcación:	10.00 nudos		
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:	850.00	RPM	

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
9.55	196.00	8.51	428.00	3.30	431.30	421.00	6.00	287.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
30.80	1,004.40	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,194.53	1.29	12.00	8.51	22.30	196.00	22.30	2,468.72

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	428.00	525.15	3.30	6.21	531.36	1,311.79	0.56	11.68

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Ancón (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625130006	Fecha:	2,023-07-27	Hora de la medición:	12:25 p.m.
Año de la embarcación:	2,014	Velocidad de la embarcación:		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		850.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.20	235.00	8.02	400.00	2.80	402.80	393.00	9.00	276.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.90	1,004.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,387.57	1.29	12.00	8.02	22.30	235.00	22.26	2,617.90

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	400.00	490.80	2.80	5.27	496.07	1,298.65	0.56	11.68

Embarcación 7
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Itamut (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120001	Fecha:	2,023-08-08	Hora de la medición:	11:41 a.m.
Año de la embarcación:	2,013	Velocidad de la embarcación:	9,50 nudos		
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:	850.00	RPM	

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
15.71	197.00	3.93	425.00	3.20	428.20	411.00	5.00	276.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.90	1,006.80	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
6,898.76	1.29	12.00	3.93	22.30	197.00	22.30	5,331.35

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	425.00	521.47	3.20	6.02	527.49	2,812.25	1.21	11.68

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Itamut (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120002	Fecha:	2,023-08-09	Hora de la medición:	11:44 a.m.
Año de la embarcación:	2,013	Velocidad de la embarcación:		9,50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		850.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
14.76	111.00	4.64	479.00	3.90	482.90	465.00	4.00	324.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
77,50	3,125.00	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
5,858.38	1.29	12.00	4.64	22.30	111.00	22.26	4,527.34

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	479.00	587.73	3.90	7.34	595.07	2,694.07	1.16	11.68

Embarcación 8
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Majagual (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	8L250 N/S G625120017	Fecha:	2,023-07-27	Hora de la medición:	2:55 p.m.
Año de la embarcación:	2,013	Velocidad de la embarcación:		8.80 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		1,049.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
11.98	30.00	6.70	466.00	3.50	469.50	455.00	12.00	347.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
35.70	1,002.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
4,065.05	1.29	12.00	6.70	22.30	30.00	22.30	3,141.46

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	466.00	571.78	3.50	6.58	578.36	1,816.91	0.78	11.20

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Majagual (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	8L250 N/S G625120020	Fecha:	2,023-07-27	Hora de la medición:	2:49 p.m.
Año de la embarcación:	2,013	Velocidad de la embarcación:		8.80 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		1,049.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
8.42	44.00	9.35	646.00	5.90	651.90	639.00	17.00	400.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
35.50	1,004.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,912.86	1.29	12.00	9.35	22.30	44.00	22.26	2,251.05

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	646.00	792.64	5.90	11.10	803.74	1,809.25	0.78	11.20

Embarcación 9
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	Fecha:	2,023-07-28	Hora de la medición:	12:30 p.m.
Año de la embarcación:	2,013	Velocidad de la embarcación:		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		900.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
5.55	663.00	11.48	379.00	4.90	383.90	379.00	3.00	194.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
40.20	1,004.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,359.89	1.29	12.00	11.48	22.30	663.00	22.30	1,823.72

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	379.00	465.03	4.90	9.22	474.25	864.90	0.37	11.54

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	Fecha:	2,023-07-28	Hora de la medición:	12:23 p.m.
Año de la embarcación:	2,013	Velocidad de la embarcación:		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		900.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
9.15	230.00	8.80	414.00	3.70	417.70	408.00	6.00	272.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
40.30	1,004.70	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,088.28	1.29	12.00	8.80	22.30	230.00	22.26	2,386.62

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	414.00	507.98	3.70	6.96	514.94	1,228.96	0.53	11.54

Embarcación 10
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Santiago (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 S/N G625120005	Fecha:	2,023-07-31	Hora de la medición:	11:55 a.m.
Año de la embarcación:	2,013	Velocidad de la embarcación:		9.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
12.58	27.00	6.25	416.00	5.10	421.10	408.00	13.00	329.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
29.10	1,006.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
4,354.42	1.29	12.00	6.25	22.30	27.00	22.30	3,365.09

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	416.00	510.43	5.10	9.60	520.02	1,749.93	0.75	11.19

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Santiago (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 S/N G625120006	Fecha:	2,023-07-31	Hora de la medición:	11:59 a.m.
Año de la embarcación:	2,013	Velocidad de la embarcación:		9.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
8.94	55.00	8.96	511.00	5.90	516.90	505.00	7.00	324.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
28.80	1,006.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,039.59	1.29	12.00	8.96	22.30	55.00	22.26	2,348.99

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	511.00	626.99	5.90	11.10	638.09	1,498.88	0.64	11.19

Embarcación 11
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Changuinola I (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	12V228MDD16 N/S 310-839	Fecha:	2,023-08-01	Hora de la medición:	10:54 a.m.
Año de la embarcación:	2,010	Velocidad de la embarcación:		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.32	105.00	7.93	1,064.00	28.60	1,092.60	1,064.00	11.00	749.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
33.00	1,007.70	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.25	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,429.92	1.29	12.00	7.93	22.30	105.00	22.30	2,650.64

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,064.00	1,305.52	28.60	53.81	1,359.33	3,603.09	1.65	11.82

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Changuinola I (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	12V228MDD17 N/S 310-852	Fecha:	2,023-08-01	Hora de la medición:	10:57 a.m.
Año de la embarcación:	2,010	Velocidad de la embarcación:		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.34	120.00	7.92	1,035.00	22.90	1,057.90	1,031.00	11.00	733.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
33,00	1,007.60	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.25	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,435.69	1.29	12.00	7.92	22.30	120.00	22.26	2,655.09

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,035.00	1,269.94	22.90	43.08	1,313.02	3,486.20	1.60	11.82

Embarcación 12
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Chiriquí III (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	9L20 N/S PAAE033878	Fecha:	2,023-07-28	Hora de la medición:	10:40 a.m.
Año de la embarcación:	2,007	Velocidad de la embarcación:	12.00 nudos		
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:	1,000.00	RPM	

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.92	159.00	7.49	688.00	7.90	695.90	677.00	21.00	498.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
38.90	1,006.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,450.00	Se realizó la medición en el muelle 39

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,630.22	1.29	12.00	7.49	22.30	159.00	22.30	2,805.42

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	688.00	844.17	7.90	14.86	859.03	2,409.95	1.32	11.30

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Chiriquí III (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	9L20 N/S PAAE033879	Fecha:	2,023-07-28	Hora de la medición:	10:35 a.m.
Año de la embarcación:	2,007	Velocidad de la embarcación:		12.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.12	106.00	8.09	652.00	10.40	662.40	656.00	10.00	465.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
38.00	1,006.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,450.00	Se realizó la medición en el muelle 39

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,363.70	1.29	12.00	8.09	22.30	106.00	22.26	2,599.46

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	652.00	800.00	10.40	19.57	819.57	2,130.43	1.17	11.30

Embarcación 13
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Coclé (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	SBV-8M628 N/S 2202185	Fecha:	2,023-07-25	Hora de la medición:	1:00 p.m.
Año de la embarcación:	2,001	Velocidad de la embarcación:		11.30 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
5.10	471.00	11.81	639.00	18.00	657.00	638.00	18.00	638.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
39.60	1,006.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,212.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,298.04	1.29	12.00	11.81	22.30	471.00	22.30	1,775.92

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	639.00	784.05	18.00	33.87	817.91	1,452.55	0.88	11.82

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Coclé (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	SBV-8M628 N/S 2202186	Fecha:	2,023-07-25	Hora de la medición:	1:05 p.m.
Año de la embarcación:	2,001	Velocidad de la embarcación:		11.30 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
5.72	322.00	11.35	781.00	10.80	791.80	780.00	18.00	403.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
39.70	1,006.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,212.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,393.90	1.29	12.00	11.35	22.30	322.00	22.26	1,850.00

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	781.00	958.28	10.80	20.32	978.60	1,810.42	1.10	11.82

Embarcación 14

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Colón (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	SBV-8M-628 N/S 2202118	Fecha:	2,023-07-24	Hora de la medición:	8:53 a.m.
Año de la embarcación:	2,001	Velocidad de la embarcación:		8.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		850.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
2.28	1,825.00	13.91	1,078.00	35.30	1,113.30	1,107.00	<1.00	554.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
33.20	1,008.80	85,00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,200.00	Se realizó la medición en el muelle de Monte Esperanza

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
1,933.51	1.29	12.00	13.91	22.30	1,825.00	22.30	1,494.21

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,078.00	1,322.70	35.30	66.41	1,389.11	2,075.63	1.26	11.68

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Colón (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	SBV-8M-628 N/S 2202119	Fecha:	2,023-07-24	Hora de la medición:	8:45 a.m.
Año de la embarcación:	2,001	Velocidad de la embarcación:		8.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		850.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
6.75	552.00	10.59	643.00	4.90	647.90	637.00	25.00	N.D

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
33.20	1,009.00	85,00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,200.00	Se realizó la medición en el muelle de Monte Esperanza

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,559.63	1.29	12.00	10.59	22.30	552.00	22.26	1,978.08

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	643.00	788.96	4.90	9.22	798.18	1,578.85	0.96	11.68

Embarcación 15
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Culebra (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	C32PA7003 N/S SDN00430	Fecha:	2,023-07-26	Hora de la medición:	1:37 p.m.
Año de la embarcación:	1,991	Velocidad de la embarcación:		5,40 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		1,014.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
12.49	130.00	6.32	229.00	23.70	252,70	245.00	7,00	194.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
30.60	1,003.60	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	850.00	Se realizó la medición en el muelle Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
4,302.55	1.29	12.00	6.32	22.30	130.00	22.30	3,325.00

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	229.00	280.98	23.70	44.59	325.57	1,082.52	1.71	11.27

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Culebra (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	C32PA7003 N/S SDN00425	Fecha:	2,023-07-26	Hora de la medición:	1:33 p.m.
Año de la embarcación:	1,991	Velocidad de la embarcación:		5,40 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		1,009.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
13.32	148.00	5.71	222.00	21.70	243.70	236.00	10.00	193.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
30.30	1,003.80	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	850.00	Se realizó la medición en el muelle Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
4,759.63	1.29	12.00	5.71	22.30	148.00	22.26	3,678.23

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	222.00	272.39	21.70	40.83	313.22	1,152.09	1.82	11.28

Embarcación 16
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Darién (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	9I20-271170 N/S PAAE033875	Fecha:	2,023-07-24	Hora de la medición:	2:11 p.m.
Año de la embarcación:	2,007	Velocidad de la embarcación:	10.50 nudos		
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:	800.00	RPM	

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
8.49	1,000.00	9.29	1,045.00	49.40	1,094.40	1,071.00	199.00	N.D.

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.60	1,008.90	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,413.00	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,901.81	1.29	12.00	9.29	22.30	1,000.00	22.30	2,242.51

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,045.00	1,282.21	49.40	92.94	1,375.15	3,083.79	1.71	11.82

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Darién (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	9I20-271170 N/S PAAE033874	Fecha:	2,023-07-24	Hora de la medición:	2:06 p.m.
Año de la embarcación:	2,007	Velocidad de la embarcación:		10.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
7.53	1,036.00	10.01	870.00	141.30	1,011.30	992.00	188.00	558.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.80	1,008.90	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,413.00	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,694.15	1.29	12.00	10.01	22.30	1,036.00	22.26	2,082.03

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	870.00	1,067.48	141.30	265.84	1,333.33	2,776.02	1.54	11.82

Embarcación 17
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	DP Mcauliffe (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	R12-645E6 N/S 89EI-1011	Fecha:	2,023-08-07	Hora de la medición:	11:40 a.m.
Año de la embarcación:	1,989	Velocidad de la embarcación:	9.00 nudos		
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:	850	RPM	

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.82	170.00	7.56	631.00	7.30	638.30	621.00	15.00	460.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
42.20	1,005.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Aguas Claras.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,596.15	1.29	12.00	7.56	22.30	170.00	22.30	2,779.10

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	631.00	774.23	7.30	13.73	787.97	2,189.84	1.96	11.68

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	DP. Mcauliffe (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	R12-645E6 N/S 89EI-1007	Fecha:	2,023-08-07	Hora de la medición:	12:00 m.d.
Año de la embarcación:	1,989	Velocidad de la embarcación:		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		850	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.76	181.00	7.61	632.00	10.40	642.40	625.00	8.00	460.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
42.20	1,005.20	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Aguas Claras.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,572.05	1.29	12.00	7.61	22.30	181.00	22.26	2,760.47

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	632.00	775.46	10.40	19.57	795.03	2,194.65	1.96	11.68

Embarcación 18
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Gorgona I (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	Caterpillar C32 S/N SDN00483	Fecha:	2,023-07-31	Hora de la medición:	8:30 a.m.
Año de la embarcación:	1,996	Velocidad de la embarcación:		7.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
13.22	191.00	5.78	208.00	22.80	230.80	223.00	11.00	181.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.70	1,005.50	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	850.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
4,698.67	1.29	12.00	5.78	22.30	191.00	22.30	3,631.12

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	208.00	255.21	22.80	42.90	298.11	1,082.47	1.71	11.82

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Gorgona I (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	Caterpillar C32 S/N SDN00484	Fecha:	2,023-07-31	Hora de la medición:	8:28 a.m.
Año de la embarcación:	1,996	Velocidad de la embarcación:		7.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
13.27	192.00	5.74	210.00	23.80	233.80	226.00	12.00	185.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
28.50	1,005.50	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	850.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
4,729.31	1.29	12.00	5.74	22.30	192.00	22.26	3,654.80

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	210.00	257.67	23.80	44.78	302.45	1,105.38	1.74	11.82

Embarcación 19
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Herrera (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	SBV8M628 N/S 2203176	Fecha:	2,023-07-26	Hora de la medición:	8:34 a.m.
Año de la embarcación:	2,002	Velocidad de la embarcación:		8 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		850.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
7.06	829.00	10.36	808.00	18.50	826.50	812.00	20.00	N.D.

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	% Potencia aprox. durante medición
31.60	0,00	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,212.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,609.24	1.29	12.00	10.36	22.30	829.00	22.30	2,016.41

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	808.00	991.41	18.50	34.81	1,026.22	2,069.28	1.25	11.68

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Herrera (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	SRV8M628 N/S 2203207	Fecha:	2,023-07-26	Hora de la medición:	8:30 a.m.
Año de la embarcación:	2,002	Velocidad de la embarcación:		8 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		850	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
8.02	345.00	9.64	890.00	11.40	901.40	883.00	19.00	N.D.

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
31.40	1,006.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,212.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,816.46	1.29	12.00	9.64	22.30	345.00	22.26	2,176.55

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	890.00	1,092.02	11.40	21.45	1,113.47	2,423.53	1.47	11.68

Embarcación 20
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Líder (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	L12-645E6 N/S 87D1-1002	Fecha:	2,023-07-24	Hora de la medición:	9:35 a.m.
Año de la embarcación:	1,988	Velocidad de la embarcación:	0.00 nudos		
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:	900.00	RPM	

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
18.16	3,000.00	2.11	120.00	13.80	133.80	128.00	12.00	N.D.

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
35.40	1,009.30	100.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Monte Esperanza

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
11,306.24	1.29	12.00	2.11	22.30	3,000.00	22.30	8,737.43

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	120.00	147.24	13.80	25.96	173.20	1,513.34	1.35	11.54

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Líder (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	L12-645E6 N/S 87D1-1005	Fecha:	2,023-07-24	Hora de la medición:	9:33 a.m.
Año de la embarcación:	1,988	Velocidad de la embarcación:		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		900.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
19.31	3,000.00	1.26	94.00	10.40	104.40	99.00	6.00	N.D.

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
34.90	1,009.40	100.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Monte Esperanza

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
17,460.66	1.29	12.00	1.26	22.30	3,000.00	22.26	13,493.55

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	94.00	115.34	10.40	19.57	134.90	1,820.33	1.63	11.54

Embarcación 21
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Matachín (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	12V228MDF1 N/S 311164	Fecha:	2,023-07-31	Hora de la medición:	12:31 p.m.
Año de la embarcación:	2,012	Velocidad de la embarcación:		4.80 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		500.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
12.06	97.00	6.64	580.00	18.20	598.20	580.00	20.00	447.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
30.50	1,006.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,630.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
4,097.63	1.29	12.00	6.64	22.30	97.00	22.30	3,166.64

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	580.00	711.66	18.20	34.24	745.90	2,361.99	1.20	12.98

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Matachín (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	12V228MDF1 N/S 311163	Fecha:	2,023-07-31	Hora de la medición:	12:34 p.m.
Año de la embarcación:	2,012	Velocidad de la embarcación:		5.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		500.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
12.13	87.00	6.59	573.00	32.00	605.00	587.00	27.00	454.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
29.30	1,005.90	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,630.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
4,129.29	1.29	12.00	6.59	22.30	87.00	22.26	3,191.11

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	573.00	703.07	32.00	60.20	763.27	2,435.68	1.24	12.98

Embarcación 22
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Pacora (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	12V228MDD19 N/S 0000310848	Fecha:	2,023-07-26	Hora de la medición:	7:29 a.m.
Año de la embarcación:	2,011	Velocidad de la embarcación:		12.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		998	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
11.30	153.00	7.21	592.00	8.10	600.10	583.00	10.00	436.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.60	1,006.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	5,846.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,773.44	1.29	12.00	7.21	22.30	153.00	22.30	2,916.10

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	592.00	726.38	8.10	15.24	741.62	2,162.64	0.50	11.31

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Pacora (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	12V228MDD20 N/S 0000310861	Fecha:	2,023-07-26	Hora de la medición:	7:25 a.m.
Año de la embarcación:	2,011	Velocidad de la embarcación:		12.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		998	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
10.87	131.00	7.53	612.00	7.30	619.30	603.00	20.00	440.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.40	1,006.00	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	5,846.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,614.63	1.29	12.00	7.53	22.30	131.00	22.26	2,793.38

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	612.00	750.92	7.30	13.73	764.65	2,135.97	0.49	11.31

Embarcación 23
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Parita I (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	12V228MDD19 N/S 310849	Fecha:	2,023-08-09	Hora de la medición:	10:04 a.m.
Año de la embarcación:	2,011	Velocidad de la embarcación:		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
8.99	249.00	8.92	1,123.00	20.90	1,143.00	1,118.00	<1.00	733.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
32.10	1,007.00	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.25	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,046.21	1.29	12.00	8.92	22.30	249.00	22.30	2,354.10

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,123.00	1,377.91	20.90	39.32	1,417.24	3,336.32	1.53	11.82

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Parita I (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	12V228MDD20 N/S 310862	Fecha:	2,023-08-09	Hora de la medición:	10:08 a.m.
Año de la embarcación:	2,011	Velocidad de la embarcación:		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
9.18	227.00	8.78	1,095.00	19.70	1,115.00	1,090.00	32.00	720.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
33,40	1,006.90	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.25	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,095.40	1.29	12.00	8.78	22.30	227.00	22.26	2,392.12

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,095.00	1,343.56	19.70	37.06	1,380.62	3,302.61	1.51	11.82

Embarcación 24
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Pequení (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	2V228-MDD16 N/S 310863	Fecha:	2,023-07-25	Hora de la medición:	10:06 a.m.
Año de la embarcación:	2,011	Velocidad de la embarcación:		8.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
7.81	416.00	9.80	1,079.00	19.10	1,098.10	1,076.00	27.00	643.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
35.10	1,006.80	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,768.66	1.29	12.00	9.80	22.30	416.00	22.30	2,139.61

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,079.00	1,323.93	19.10	35.93	1,359.86	2,909.58	1.33	11.82

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Pequení (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	2V228-MDD17 N/S 310838	Fecha:	2,023-07-25	Hora de la medición:	10:05 a.m.
Año de la embarcación:	2,011	Velocidad de la embarcación:		8.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
9.17	256.00	8.79	1,099.00	19.30	1,118.30	1,093.00	<1.00	725.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
34.80	1,008.70	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,090.87	1.29	12.00	8.79	22.30	256.00	22.26	2,388.62

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,099.00	1,348.47	19.30	36.31	1,384.78	3,307.70	1.52	11.82

Embarcación 25
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Río Indio (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	9L20 N/S: no disponible	Fecha:	2,023-07-25	Hora de la medición:	12:30 p.m.
Año de la embarcación:	2,008	Velocidad de la embarcación:		11.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		900.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
5.96	329.40	11.17	527.00	6.10	533.10	526.00	<1.00	N.D.

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
39.50	1,006.60	90,00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,450.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,431.66	1.29	12.00	11.17	22.30	329.40	22.30	1,879.18

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	527.00	646.63	6.10	11.48	658.10	1,236.70	0.68	11.54

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Río Indio (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	9L20 N/S: no disponible	Fecha:	2,023-07-25	Hora de la medición:	12:35 p.m.
Año de la embarcación:	2,008	Velocidad de la embarcación:		7.80 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		900.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
7.38	669.00	10.12	582.00	6.30	588.30	577.00	<1.00	337.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
40.70	1,006.50	70,00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,450.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,675.38	1.29	12.00	10.12	22.30	669.00	22.26	2,067.53

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	582.00	714.11	6.30	11.85	725.96	1,500.95	0.82	11.54

Embarcación 26
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Río Tuirá (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	Wartsila 271170 N/S PAAE040431	Fecha:	2,023-07-24	Hora de la medición:	10:43 a.m.
Año de la embarcación:	2,008	Velocidad de la embarcación:	0.00 nudos		
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:	800.00	RPM	

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
8.28	502.00	9.45	538.00	9.10	547.10	536.00	5.00	334.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
38.20	1,008.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,450.00	Se realizó la medición en el muelle de Monte Esperanza

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,868.41	1.29	12.00	9.45	22.30	502.00	22.30	2,216.70

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	538.00	660.12	9.10	17.12	677.24	1,501.25	0.82	11.82

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Río Tuirá (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	Wartsila 271170 N/S PAAE040432	Fecha:	2,023-07-24	Hora de la medición:	10:38 a.m.
Año de la embarcación:	2,008	Velocidad de la embarcación:		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
8.68	500.00	9.15	656.00	7.90	663.90	649.00	77.00	N.D.

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
36.90	1,008.40	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,450.00	Se realizó la medición en el muelle de Monte Esperanza

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
2,961.07	1.29	12.00	9.15	22.30	500.00	22.26	2,288.31

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	656.00	804.91	7.90	14.86	819.77	1,875.89	1.03	11.82

Embarcación 27
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Teribe (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	12V228MDD16 N/S 310841	Fecha:	2,023-08-01	Hora de la medición:	10:36 a.m.
Año de la embarcación:	2,010	Velocidad de la embarcación:		8.40 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
9.59	209.00	8.48	1,066.00	21.60	1,087.60	1,062.00	22.00	714.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
31.00	1,007.20	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.00	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,205.31	1.29	12.00	8.48	22.30	209.00	22.30	2,477.06

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,066.00	1,307.98	21.60	40.64	1,348.61	3,340.59	1.53	11.82

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Teribe (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	12V228MDD17 N/S 310854	Fecha:	2,023-08-01	Hora de la medición:	10:29 a.m.
Año de la embarcación:	2,010	Velocidad de la embarcación:		8.40 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
9.98	179.00	8.19	1,041.00	27.90	1,068.90	1,042.00	5.00	727.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
31.00	1,007,20	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,922.00	Se realizó la medición en el muelle 45

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
3,319.72	1.29	12.00	8.19	22.30	179.00	22.26	2,565.47

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	1,041.00	1,277.30	27.90	52.49	1,329.79	3,411.54	1.57	11.82

Embarcación 28
Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Unidad (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Babor
modelo del motor:	L12-646E6 N/S 89F-1016	Fecha:	2,023-07-25	Hora de la medición:	9:27 a.m.
Año de la embarcación:	1,990	Velocidad de la embarcación:		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _x d (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
14.14	58.00	5.10	503.00	10.10	513.10	494.00	13.00	424.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
34.30	1,006.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
5,336.68	1.29	12.00	5.10	22.30	58.00	22.30	4,124.18

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	503.00	617.18	10.10	19.00	636.18	2,623.72	2.34	11.82

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Unidad (Remolcador)	Tipo de motor:	Principal	Ubicación del motor	Estribor
modelo del motor:	R12-646E6 N/S 89F1-1017	Fecha:	2,023-07-25	Hora de la medición:	9:23 a.m.
Año de la embarcación:	1,990	Velocidad de la embarcación:		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	Revoluciones de la embarcación:		800	RPM

Parámetros Medidos

O ₂ (%)	CO (ppm)	CO ₂ (%)	NO (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO _x (ppm)	NO _{x,d} (ppm)	SO ₂ (ppm)	NO _{xw} (ppm)
14.54	49.00	4.80	620.00	9.10	629.10	606.00	12.00	522.00

Temp Int. aire (°C)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
34.10	1,006.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m ³)	AWC (P. Atómico)	CO ₂ W (%)	MVCO ₂ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m ³ /hr)
5,670.87	1.29	12.00	4.80	22.30	49.00	22.26	4,382.44

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO ₂		NO _x	NO _x		NO _x
Unidad	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	620.00	760.74	9.10	17.12	777.86	3,408.91	3.05	11.82

3.1. Cálculo de toneladas de CO₂ emitidas por año

Embarcación		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)
Tipo	Nombre								
Remolcador	Belén	1	8.15	81,491.43	146,651.24	2,578.32	0.38	6.05	2,208.18
		2	8.97	89,737.14	161,490.15	2,340.14	0.38	6.05	2,207.00
Remolcador	Cacique I	1	4.25	42,491.43	76,467.19	4,946.21	0.38	6.05	2,208.82
		2	3.97	39,668.57	71,387.20	5,301.46	0.38	6.06	2,210.18
Remolcador	Calovébora	1	7.59	75,920.00	136,624.95	2,767.48	0.38	6.05	2,208.15
		2	8.40	84,017.14	151,196.49	2,481.36	0.38	6.00	2,191.01
Remolcador	Cazalla	1	7.53	75,251.43	135,421.79	2,789.68	0.38	6.04	2,206.26
		2	9.19	91,891.43	165,366.99	2,285.01	0.38	6.05	2,206.73
Remolcador	Cecil F. Haynes	1	3.65	36,500.00	65,685.07	5,760.58	0.38	6.05	2,209.76
		2	2.38	23,800.00	42,830.27	8,817.51	0.38	6.04	2,205.51
Remolcador	Cerro Ancón	1	8.51	85,100.00	153,145.19	2,468.72	0.38	6.05	2,207.95
		2	8.02	80,200.00	144,327.20	2,617.90	0.38	6.05	2,206.55
Remolcador	Cerro Itamut	1	3.93	39,300.00	70,723.93	5,331.35	0.38	6.03	2,201.99
		2	4.64	46,400.00	83,501.02	4,527.34	0.38	6.05	2,207.74
Remolcador	Cerro Majagual	1	6.70	67,000.00	120,572.60	3,141.46	0.38	6.06	2,212.04
		2	9.35	93,500.00	168,261.76	2,251.05	0.38	6.06	2,211.99
Remolcador	Cerro Pando	1	11.48	114,800.00	206,593.05	1,823.72	0.38	6.03	2,200.32
		2	8.80	88,000.00	158,364.01	2,386.62	0.38	6.05	2,207.25
Remolcador	Cerro Santiago	1	6.25	62,548.57	112,561.85	3,365.09	0.38	6.06	2,212.08
		2	8.96	89,588.57	161,222.79	2,348.99	0.38	6.06	2,211.67
Comentario:		Los remolcadores operan aproximadamente 16 horas por día, durante todo el año.							

Embarcación		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)
Tipo	Nombre								
Remolcador	Changuinola I	1	7.93	79,337.14	142,774.41	2,650.64	0.38	6.06	2,210.11
		2	7.92	79,188.57	142,507.04	2,655.09	0.38	6.05	2,209.68
Remolcador	Chiriquí III	1	7.49	74,900.00	134,789.37	2,805.42	0.38	6.05	2,208.34
		2	8.09	80,900.00	145,586.91	2,599.46	0.38	6.06	2,210.13
Remolcador	Coclé	1	11.81	118,100.00	212,531.70	1,775.92	0.38	6.04	2,204.24
		2	11.35	113,500.00	204,253.58	1,850.00	0.38	6.05	2,206.76
Remolcador	Colón	1	13.91	139,100.00	250,323.11	1,494.21	0.37	5.98	2,184.37
		2	10.59	105,900.00	190,576.69	1,978.08	0.38	6.03	2,201.54
Remolcador	Culebra	1	6.32	63,200.00	113,734.15	3,325.00	0.38	6.05	2,208.49
		2	5.71	57,100.00	102,756.65	3,678.23	0.38	6.05	2,207.30
Remolcador	Darién	1	9.29	92,900.00	167,182.00	2,242.51	0.37	6.00	2,189.46
		2	10.01	100,100.00	180,139.06	2,082.03	0.38	6.00	2,190.32
Remolcador	DP McAuliffe	1	7.56	75,600.00	136,049.08	2,779.10	0.38	6.05	2,208.07
		2	7.61	76,100.00	136,948.88	2,760.47	0.38	6.05	2,207.77
Remolcador	Gorgona I	1	5.78	57,800.00	104,016.36	3,631.12	0.38	6.04	2,205.74
		2	5.74	57,422.86	103,337.66	3,654.80	0.38	6.04	2,205.64
Remolcador	Herrera	1	10.36	103,600.00	186,437.63	2,016.41	0.38	6.01	2,195.46
		2	9.64	96,400.00	173,480.57	2,176.55	0.38	6.04	2,205.13
Remolcador	Líder	1	2.11	21,100.00	37,971.37	8,737.43	0.33	5.31	1,937.55
		2	1.26	12,600.00	22,674.85	13,493.55	0.31	4.90	1,786.83
Comentario:		Los remolcadores operan aproximadamente 16 horas por día, durante todo el año.							

Embarcación		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)
Tipo	Nombre								
Remolcador	Matachín	1	6.64	66,400.00	119,492.84	3,166.64	0.38	6.05	2,209.80
		2	6.59	65,900.00	118,593.05	3,191.11	0.38	6.06	2,210.11
Remolcador	Pacora	1	7.21	72,057.14	129,673.39	2,916.10	0.38	6.05	2,208.34
		2	7.53	75,251.43	135,421.79	2,793.38	0.38	6.05	2,209.18
Remolcador	Parita I	1	8.92	89,200.00	160,523.52	2,354.10	0.38	6.05	2,206.87
		2	8.78	87,800.00	158,004.09	2,392.12	0.38	6.05	2,207.31
Remolcador	Pequení	1	9.80	98,000.00	176,359.92	2,139.61	0.38	6.04	2,203.68
		2	8.79	87,900.00	158,184.05	2,388.62	0.38	6.05	2,206.59
Remolcador	Río Indio	1	11.17	111,725.71	201,060.59	1,879.18	0.38	6.05	2,206.53
		2	10.12	101,177.14	182,077.48	2,067.53	0.38	6.02	2,198.47
Remolcador	Río Tuira	1	9.45	94,491.43	170,045.92	2,216.70	0.38	6.03	2,201.34
		2	9.15	91,520.00	164,698.57	2,288.31	0.38	6.03	2,200.99
Remolcador	Teribe	1	8.48	84,800.00	152,605.32	2,477.06	0.38	6.05	2,207.59
		2	8.19	81,900.00	147,386.50	2,565.47	0.38	6.05	2,208.20
Remolcador	Unidad	1	5.10	51,000.00	91,779.14	4,124.18	0.38	6.06	2,210.52
		2	4.80	48,000.00	86,380.37	4,382.44	0.38	6.06	2,210.77
Comentario:		Los remolcadores operan aproximadamente 16 horas por día, durante todo el año.							

3.2. 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.	4.5% peso (masa/masa)

Sección 4: Conclusiones

- En las veintiocho (28) embarcaciones (remolcadores), se realizaron mediciones de las concentraciones de O₂, CO, NO_x (NO + NO₂) por separado, CO₂-(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 NO_x y MEPC. 103 (49).
- 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 4.5% peso (masa/masa).
- El MARPOL indica que las embarcaciones no deben exceder los $45 \times n^{-0.23}$ g/kW-hr de NO_x, 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 NO_x cuando “n” es mayor 2,000 rpm.
- En la siguiente tabla se presentan los valores de NO_x medidos:

Embarcación		Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NO _x (g/kW-hr)	Límite normado (45 x n ^{-0.2} g/kW-hr)
Tipo:	Remolcador					
#	Nombre					
1	Belén	1, Principal – Babor	80.00	850	1.47	11.68
		2, Principal – Estribor	80.00	900	1.41	11.54
2	Cacique I	1, Principal – Babor	80.00	750	2.08	11.97
		2, Principal – Estribor	80.00	750	3.04	11.97
3	Calovébora	1, Principal – Babor	80.00	997	1.00	11.31
		2, Principal – Estribor	80.00	999	0.97	11.31
4	Cazalla	1, Principal – Babor	80.00	750	0.76	11.97
		2, Principal – Estribor	80.00	750	0.92	11.97
5	Cecil F. Haynes	1, Principal – Babor	80.00	820	6.40	11.76
		2, Principal – Estribor	80.00	820	2.91	11.76
6	Cerro Ancón	1, Principal – Babor	80.00	850	0.56	11.68
		2, Principal – Estribor	80.00	850	0.56	11.68
7	Cerro Itamut	1, Principal – Babor	80.00	850	1.21	11.68
		2, Principal – Estribor	80.00	850	1.16	11.68
8	Cerro Majagual	1, Principal – Babor	80.00	1,049.00	0.78	11.20
		2, Principal – Estribor	80.00	1,049.00	0.78	11.20
9	Cerro Pando	1, Principal – Babor	80.00	900	0.37	11.54
		2, Principal – Estribor	80.00	900	0.53	11.54
10	Cerro Santiago	1, Principal – Babor	80.00	1,050.00	0.75	11.19
		2, Principal – Estribor	80.00	1,050.00	0.64	11.19
11	Changuinola I	1, Principal – Babor	80.00	800	1.65	11.82
		2, Principal – Estribor	80.00	800	1.60	11.82
12	Chiriquí III	1, Principal – Babor	80.00	1,000.00	1.32	11.30
		2, Principal – Estribor	80.00	1,000.00	1.17	11.30
13	Coclé	1, Principal – Babor	80.00	800	0.88	11.82
		2, Principal – Estribor	80.00	800	1.10	11.82
14	Colón	1, Principal – Babor	85.00	850	1.26	11.68
		2, Principal – Estribor	85.00	850	0.96	11.68

Embarcación		Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NOx (g/kW-hr)	Límite normado (45 x n ^{-0.2} g/kW-hr)
Tipo:	Remolcador					
#	Nombre					
15	Culebra	1, Principal – Babor	80.00	1,014.00	1.71	11.27
		2, Principal – Estribor	80.00	1,009.00	1.82	11.28
16	Darién	1, Principal – Babor	80.00	800	1.71	11.82
		2, Principal – Estribor	80.00	800	1.54	11.82
17	DP Mcauliffe	1, Principal – Babor	80.00	850	1.96	11.68
		2, Principal – Estribor	80.00	850	1.96	11.68
18	Gorgona I	1, Principal – Babor	80.00	800	1.71	11.82
		2, Principal – Estribor	80.00	800	1.74	11.82
19	Herrera	1, Principal – Babor	80.00	850	1.25	11.68
		2, Principal – Estribor	80.00	850	1.47	11.68
20	Líder	1, Principal – Babor	100.00	900	1.35	11.54
		2, Principal – Estribor	100.00	900	1.63	11.54
21	Matachín	1, Principal – Babor	80.00	500	1.20	12.98
		2, Principal – Estribor	80.00	500	1.24	12.98
22	Pacora	1, Principal – Babor	80.00	998	0.50	11.31
		2, Principal – Estribor	80.00	998	0.49	11.31
23	Parita I	1, Principal – Babor	80.00	800	1.53	11.82
		2, Principal – Estribor	80.00	800	1.51	11.82
24	Pequení	1, Principal – Babor	80.00	800	1.33	11.82
		2, Principal – Estribor	80.00	800	1.52	11.82
25	Río Indio	1, Principal – Babor	90.00	900	0.68	11.54
		2, Principal – Estribor	70.00	900	0.82	11.54
26	Río Tuira	1, Principal – Babor	80.00	800	0.82	11.82
		2, Principal – Estribor	80.00	800	1.03	11.82
27	Teribe	1, Principal – Babor	80.00	800	1.53	11.82
		2, Principal – Estribor	80.00	800	1.57	11.82
28	Unidad	1, Principal – Babor	80.00	800	2.34	11.82
		2, Principal – Estribor	80.00	800	3.05	11.82

5. Todas las embarcaciones (remolcadores) medidos, se encuentran por debajo del límite normado.

6. Las veintiocho (28) embarcaciones (remolcadores), emiten un total de 4,386.80 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	Belén	4,415.18
	Cacique I	4,419.01
	Calovébora	4,399.15
	Cazalla	4,412.99
	Cecil F. Haynes	4,415.27
	Cerro Ancón	4,414.50
	Cerro Itamut	4,409.73
	Cerro Majagual	4,424.03
	Cerro Pando	4,407.58
	Cerro Santiago	4,423.75
	Changuinola I	4,419.78
	Chiriquí III	4,418.47
	Coclé	4,411.00
	Colón	4,385.91
	Culebra	4,415.79
	Darién	4,379.79
	DP Mcauliffe	4,415.84
	Gorgona I	4,411.39
	Herrera	4,400.59
	Líder	3,724.38
	Matachín	4,419.91
	Pacora	4,417.52
	Parita I	4,414.19
	Pequení	4,410.27
	Río Indio	4,404.99
	Río Tuira	4,402.32
	Teribe	4,415.79
	Unidad	4,421.29

Sección 5: 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. 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.
6. Realizar las adecuaciones correspondientes en el conducto de gases de combustión de las embarcaciones, de tal forma que permita que la sonda del equipo de medición sea alineada en la región de mayor temperatura de los gases de combustión.

I. Resumen Ejecutivo¹

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 monitoreo una (1) chimenea identificada como: Motor #10.

La medición ambiental fue realizada el día 08 de agosto del presente año, en la Planta Termoeléctrica de Miraflores (PTM).

Se realizaron las mediciones de Óxido de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO₂) 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 SO₂ 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, CO₂ y O₂.

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 N° 5 del 04 de febrero de 2,009 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 N° 5 del 04 de febrero de 2,009		
PTS ²	NO _x	SO _x	PTS	NO _x	SO _x
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/Nm³. Para rehabilitación de plantas existentes el límite de PM es de 100 mg/Nm³. (Detalles de la norma en Anexos)

Resumen de los resultados de las mediciones

Norma 2610-EAC-110							
PTS (Con el precipitador electrostático)	Comentario	PTS (Sin el precipitador electrostático)	Comentario	NOx	Comentario	SO ₂	Comentario
28.89 mg/Nm ³ (Motor #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	150.20 mg/Nm ³ (Motor #10)	Se encuentra por encima del límite establecido	146.93 mg/Nm ³ (Motor #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	158.75 mg/Nm ³ (Motor #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido

Decreto Ejecutivo N° 5 del 04 de febrero de 2009							
PTS (Con el precipitador electrostático)	Comentario	PTS (Sin el precipitador electrostático)	Comentario	NOx	Comentario	SO ₂	Comentario
28.89 mg/Nm ³ (Motor #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	150.20 mg/Nm ³ (Motor #10)	Se encuentra por encima del límite establecido	146.93 mg/Nm ³ (Motor #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	158.75 mg/Nm ³ (Motor #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 0,32 Ton/día, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 5 de 04 de febrero de 2,009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá

CO

Durante la medición de CO se obtuvo un total de 114.76 mg/N-m³ emitido por el motor #10. Para este contaminante resultó una concentración total de 262.08 Ton/año emitido por el motor.

CO₂:

Durante las mediciones de CO₂ se obtuvo un total de 39,344.26 ppm para el motor #10. La Concentración total de CO₂ emitido es de 141,171.94 Ton/año por el motor.

Comparación de los valores del año 2,008 al 2,012 y del 2,019 al 2,023.

Motores Concentración ponderada (mg/Nm ³)										
Contaminante	2,008 ³	2,009	2,010	2,011	2,012 ⁴	2,019 ⁵	2,020 ⁶	2,021 ⁷	2,022 ⁸	2,023 ⁹
PTS	54.22	140.07	35.20	68.31	41.91	42.44	108.33	48.7	111.96	28.89
NOx	556.96	1 031.23	299.79	73.07	77.54	104.59	145.76	857.7	129.19	146.93
SO ₂	888.89	1 226.07	271.16	261.14	398.15	310.41	708.52	241.8	336.98	158.75

³ Solo se contemplaron monitoreos a Motores #7 y #8, durante el año 2,008. (Datos obtenidos).

⁴ Solo se contemplaron monitoreos a Motores #6, #7 y #8, durante el año 2,012.

⁵ Solo se contempló monitoreo a Motores #6, #7, #8, #9 y #10, durante el año 2,019

⁶ Solo se contempló monitoreos a Motores #9 y #10 durante el año 2,020.

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**.

I. Resumen Ejecutivo¹

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 HIP para el monitoreo de emisiones provenientes de fuentes fijas y móviles, el cual fue desarrollado por EnviroLab.

Se monitorearon setecientos treinta y cuatro (734) vehículos, de los cuales doscientos cincuenta y tres (253) utilizan combustible diésel (modelos posteriores al año 1,999) y cuatrocientos ochenta y uno (481) vehículos utilizan gasolina (capacidad igual o mayor a 3.5 toneladas y menor a 3.5 toneladas).

Las mediciones ambientales fueron realizadas del 03 de julio al 22 de septiembre de 2,023, 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 (CO₂), 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 2,009 del Ministerio de Economía y Finanzas.

Los resultados obtenidos demuestran que:

- Cincuenta y seis (56) de los cuatrocientos ochenta y un (481) 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.
- Tres (3) de los doscientos cincuenta (250) vehículos diésel no cumplieron con los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo n° 38 y la norma 2610-HIP-112 de la ACP.

¹En 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 (,)

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							Comentario
Cantidad Total de Autos monitoreados	# de Autos por encima del límite máximo						
	Ralentí			Aceleración libre			
	CO	CO ₂	HC	CO	CO ₂	HC	
481	8	12	22	24	12	4	<ul style="list-style-type: none"> - 425 vehículos cumplen con los límites normados. - 56 vehículos no cumplen con los límites normados.

Tabla n°2. Vehículos Diésel					Comentario
Cantidad Total de Autos monitoreados	# Autos por encima de límites máximos (Límite máximo, Decreto Ejecutivo n°38 de 03 de junio de 2,009 ²)				
	No Cumplen	<3.5 Ton	No Cumplen	>3.5 Ton	
253	2	60 U.H.	1	70 U.H.	<ul style="list-style-type: none"> - 250 vehículos cumplen con los límites normados.

²Límite 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%

II. Introducción

Por lo anterior expuesto se ha establecido una norma nacional, el Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2,009 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 aire 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 (CO₂) 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.

III. 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.

IV. 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.

V. Procedimiento

Vehículos a gasolina y de combustibles alternos

Las mediciones instrumentales de Dióxido de Carbono (CO₂), 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 Permissible ³	Condiciones de Prueba
De modelo con motor anterior al año 1,999.	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5 %	Ralentí (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 1,999. (Con sistema de conversión catalítica).	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5 %	Ralentí (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	

VI. V.1. 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 a 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 Permissible	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

3 Para convertir porcentaje a ppm dividir el porcentaje entre 0.0001.
Para convertir ppm a porcentaje multiplicar por 0.0001 (1 ppm = 0.0001%)

VII. V.2 Trabajo de campo

Se realizaron monitoreos de emisiones de un total de setecientos treinta y cuatro (734) vehículos.

Doscientos cincuenta y tres (253) vehículos son diésel y cuatrocientos ochenta y uno (481) vehículos son de combustible gasolina; se realizaron bajo el procedimiento anterior descrito con los equipos Medidores de Fuentes Móviles Capelec serie CAP01-9513 y Enerac serie 700733, con sus respectivos certificados de calibración vigente.

VIII. Actividades

Sección 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	Ing. Jorge Urriola				
Sección 2: Método de medición					
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2,009 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 03 de julio al 22 de septiembre de 2,023				
Instrumentos utilizados	Autologic Diésel serie 16590. Monitor CAPELEC serie CAP01-9513. Monitor ENERAC modelo 700 serie 700733.				
Vigencia de calibración	Ver anexo 3				
Límite máximo	<p>Para vehículos de motor gasolina y combustibles alternos introducidos al país anterior al año 1,999 se tendrá un nivel permisible de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ CO 4.5% máximo ▪ CO₂ 10.5% mínimo ▪ HC 500 ppm máximo <p>Introducidos al país igual o posterior al año 1,999:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ CO 0.5% máximo ▪ CO₂ 12.5% mínimo ▪ HC 125 ppm máximo <p>Para vehículos que utilizan combustible diésel, cuyo peso sea menor a 3.5 toneladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opacidad 60 UH <p>Para vehículos que utilizan combustibles diésel, cuyo peso sea mayor o igual a 3.5 toneladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opacidad 70 UH 				
Localización de la medición	Ver sección de resultados				
Incertidumbre	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">CO = ± 0.50 %</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle; text-align: center;">Opacidad = ± 2.44</td> </tr> <tr> <td>CO₂ = ± 0.57 %</td> </tr> <tr> <td>HC = ± 32.37 ppm</td> </tr> </table>	CO = ± 0.50 %	Opacidad = ± 2.44	CO ₂ = ± 0.57 %	HC = ± 32.37 ppm
CO = ± 0.50 %	Opacidad = ± 2.44				
CO ₂ = ± 0.57 %					
HC = ± 32.37 ppm					
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-26 Emisiones de fuentes móviles				

Sección 3: Resultados de las mediciones

Vehículos que utilizan combustible diésel – Gamboa						
No.	Vehículo/marca/modelo	Placa	Año de fabricación del motor	Identificación de la empresa	Opacidad	Valor normado
1	Pickup Isuzu D-Max	CP1801	2,016	6038	2.0	60
2	Pickup Chevrolet Colorado	CP1948	2,017	6085	1.2	60
3	Pickup Isuzu D-Max	CP2140	2,018	6183	3.6	60
4	Camión Freightliner M2 106	CP2652	2,023	2652	1.2	70
5	Camión International 7300 SFA	CP1476	2,010	9862	2.4	70
6	Pickup Chevrolet Colorado	CP2464	2,020	2464	4.4	60
7	Montacargas	K37	N/D	N/D	6.0	60
8	Montacargas	234	N/D	N/D	4.4	60
9	Montacargas	K-19	N/D	N/D	4.0	60
10	Montacargas	K-39	N/D	N/D	43.0	60
11	Montacargas	K-34	N/D	N/D	8.4	60
12	Montacargas	K-035	N/D	N/D	13.0	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Miraflores						
No.	Vehículo/marca/modelo	Placa	Año de fabricación del motor	Identificación de la empresa	Opacidad	Valor normado
13	Pickup Chevrolet Colorado	CP1955	2,017	6086	0.2	60
14	Pickup Chevrolet Colorado	CP1952	2,017	6067	0.2	60
15	Pickup Isuzu D-Max IQL 5052	CP1589	2,016	8876	8.0	60
16	Pickup Chevrolet Colorado	CP2400	2,020	2400	4.8	60
17	Pickup Chevrolet Colorado	CP2456	2,020	2456	0.2	60
18	Camión International 4300	CP1856	2,017	7334	4.0	70
19	Camión International 7400 SFA	CP0440	2,010	9861	12.0	70
20	Camión Isuzu NPS71H-22	CP1528	2,015	8883	10.1	70
21	Pickup Isuzu D-Max	CP1520	2,015	8872	18.7	60
22	Pickup Chevrolet Colorado	CP2672	2,023	2672	1.2	60
23	Pickup Chevrolet Colorado	CP2666	2,023	2666	11.4	60
24	Camión International	CP0419	2,010	9860	17.4	70
25	Pickup Isuzu D-Max	CP2123	2,018	2640	46.9	60
26	Pickup Chevrolet Colorado	CP2465	2,020	2465	1.6	60
27	Camión Rosenbauer Commander	CP1355	2,013	9755	6.2	70
28	Pickup Isuzu D-Max	CP2064	2,016	2064	16.6	60
29	Camión Intern	CP1239	2,012	9754	18.3	70
30	Camión Rosenbauer Commander	CP2636	2,022	2636	10.1	70
31	Montacargas	238	N/D	N/D	15.0	60
32	Montacargas	248	N/D	N/D	34.0	60
33	Montacargas	253	N/D	N/D	11.0	60
34	Montacargas	250	N/D	N/D	17.4	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Cocolí						
No.	Vehículo/marca/modelo	Placa	Año de fabricación del motor	Identificación de la empresa	Opacidad	Valor normado
35	Pickup Ford F-350 Super Duty	CP1360	2,009	6902	31.6	60
36	Camión Rosenbauer Roadrunner	CP1380	2,010	9749	13.6	70
37	Camión Rosenbauer HME Spectr	CP1383	2,011	9753	5.8	70

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal						
No.	Vehículo/marca/modelo	Placa	Año de fabricación del motor	Identificación de la empresa	Opacidad	Valor normado
38	Pickup Isuzu D-Max	CP2144	2,018	6187	2.8	60
39	Pickup Chevrolet Colorado	CP2060	2,017	6083	3.2	60
40	Pickup Isuzu D-Max	CP1800	2,016	6037	5.5	60
41	Pickup Chevrolet Colorado	CP2719	2,023	2719	2.0	60
42	Pickup Chevrolet Colorado	CP2702	2,023	2702	2.4	60
43	Pickup Chevrolet Colorado	CP2699	2,023	2699	2.8	60
44	Pickup Chevrolet Colorado	CP2697	2,023	2697	2.0	60
45	Pickup Chevrolet Colorado	CP2708	2,023	2708	1.6	60
46	Pickup Chevrolet Colorado	CP2701	2,023	2701	3.2	60
47	Pickup Chevrolet Colorado	CP2704	2,023	2704	3.2	60
48	Pickup Chevrolet Colorado	CP2715	2,023	2715	3.6	60
49	Pickup Chevrolet Colorado	CP2700	2,023	2700	5.2	60
50	Camioneta Chevrolet Treverse	CP2696	2,023	2696	4.8	60
51	Pickup Chevrolet Colorado	CP2711	2,023	2711	3.2	60
52	Pickup Chevrolet Colorado	CP1956	2,017	6057	4.4	60
53	Pickup Chevrolet Colorado	CP1973	2,017	6064	2.9	60
54	Pickup Chevrolet Colorado	CP2677	2,023	2677	6.2	60
55	Pickup Chevrolet Colorado	CP2673	2,023	2673	3.2	60
56	Pickup Chevrolet Colorado	CP2674	2,023	2674	2.8	60
57	Camión Isuzu NPS71H-22	CP1555	2,015	9883	2.8	70
58	Camión Isuzu NPS71H-22	CP1755	2,016	9928	9.2	70
59	Pickup Isuzu D-Max	CP2210	2,018	2210	3.2	60
60	Pickup Chevrolet Colorado	CP2056	2,018	6091	19.5	60
61	Pickup Chevrolet Colorado	CP2637	2,023	2637	14.2	60
62	Camión Isuzu NPS71	CP1556	2,015	9884	5.2	70
63	Pickup Isuzu D-Max	CP2147	2,018	6190	2.8	60
64	Camión Kenworth T3 Series	CP1252	2,014	9876	17.2	70
65	Pickup Chevrolet D-Max	CP1810	2,016	6024	23.0	60
66	Pickup Isuzu D-Max	CP1821	2,016	6035	37.4	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal						
67	Pickup Chevrolet Colorado	CP1958	2,017	6047	9.4	60
68	Pickup Chevrolet Colorado	CP1971	2,017	6048	6.3	60
69	Pickup Chevrolet Colorado	CP1976	2,017	6077	11.1	60
70	Pickup Chevrolet Colorado	CP2002	2,017	6089	6.5	60
71	Pickup Chevrolet Colorado	CP2127	2,018	6167	16.6	60
72	Pickup Chevrolet Colorado	CP2205	2,018	2205	8.1	60
73	Camión Freightliner M2 106	CP2213	2,019	2213	13.5	70
74	Pickup Chevrolet Colorado	CP2399	2,020	2399	9.0	60
75	Pickup Chevrolet Colorado	CP2407	2,020	2407	27.6	60
76	Camión Kenworth C500	CP0633	2,010	633	12.6	70
77	Pickup Chevrolet Colorado	CP1962	2,017	6056	10.7	60
78	Camión International 7300 SBA	CP0679	2,011	9863	6.5	70
79	Camión Ford F-650	CP0779	2,007	9856	14.4	70
80	Van Kia Carnival	CP1170	2,015	6006	46.2	60
81	Camión Kenworth T3 Series	CP1204	2,015	1204	15.2	70
82	Camión Kenworth	CP1314	2,013	9873	18.2	70
83	Camión Isuzu NMR71H-22	CP1529	2,015	1529	17.6	70
84	Pickup Isuzu D-Max IQL 5052	CP1547	2,016	9987	13.1	60
85	Pickup Chevrolet Colorado	CP1548	2,015	9888	29.1	60
86	Camión Kenworth T3 Series	CP1590	2,016	9905	13.4	70
87	Camión Freightliner M2 106	CP1598	2,015	9426	24.3	70
88	Pickup Isuzu D-Max	CP1805	2,016	6042	13.1	60
89	Pickup Chevrolet Colorado	CP1807	2,016	1807	26.5	60
90	Pickup Isuzu D-Max	CP1808	2,016	6022	7.7	60
91	Pickup Isuzu D-Max	CP1809	2,016	6023	10.2	60
92	Pickup Isuzu D-Max	CP1814	2,016	6028	7.1	60
93	Pickup Isuzu D-Max	CP1815	2,016	6029	16.0	60
94	Pickup Isuzu D-Max	CP1820	2,018	6034	28.3	60
95	Camión International 4300	CP1858	2,016	7336	21.3	70
96	Camión International 4300	CP1877	2,017	1877	16.3	70

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal						
97	Camión Freightliner M2 106	CP1895	2,017	7361	11.7	70
98	Pickup Chevrolet Colorado	CP1943	2,017	6069	8.2	60
99	Pickup Chevrolet Colorado	CP1945	2,017	6044	5.7	60
100	Pickup Chevrolet Colorado	CP1963	2,017	6071	6.3	60
101	Pickup Chevrolet Colorado	CP1965	2,017	1965	7.8	60
102	Pickup Chevrolet Colorado	CP1967	2,018	6058	11.1	60
103	Pickup Chevrolet Colorado	CP1969	2,017	6052	9.0	60
104	Pickup Chevrolet Colorado	CP1970	2,017	6074	6.1	60
105	Pickup Chevrolet Colorado	CP1974	2,017	6075	7.4	60
106	Pickup Chevrolet Colorado	CP1983	2,017	6071	5.5	60
107	Pickup Chevrolet Colorado	CP1987	2,017	6087	12.1	60
108	Pickup Chevrolet Colorado	CP1988	2,017	6060	7.1	60
109	Pickup Chevrolet Colorado	CP1989	2,017	6063	7.5	60
110	Pickup Chevrolet Colorado	CP2001	2,017	6072	8.4	60
111	Pickup Chevrolet Colorado	CP2057	2,018	6090	8.7	60
112	Pickup Chevrolet Colorado	CP2058	2,018	6092	8.4	60
113	Camión Kenworth T800	CP2075	2,017	9304	44.9	70
114	Pickup Isuzu D-Max	CP2117	2,018	6170	19.2	60
115	Pickup Isuzu D-Max	CP2118	2,018	2118	12.9	60
116	Pickup Isuzu D-Max	CP2122	2,018	6175	7.3	60
117	Pickup Chevrolet Colorado	CP2126	2,018	6166	31.0	60
118	Pickup Chevrolet Colorado	CP2131	2,017	6178	5.4	60
119	Pickup Isuzu D-Max	CP2138	2,018	6181	8.4	60
120	Pickup Isuzu D-Max	CP2142	2,018	6185	9.9	60
121	Pickup Chevrolet Colorado	CP2146	2,018	6189	12.4	60
122	Camión Freightliner M2 106	CP2192	2,019	2192	30.1	70
123	Pickup Isuzu D-Max	CP2206	2,018	2206	27.0	60
124	Pickup Isuzu D-Max	CP2207	2,018	2207	10.6	60
125	Pickup Isuzu D-Max	CP2209	2,018	2209	8.1	60
126	Camión Freightliner M2 106	CP2214	2,019	2214	6.1	70
127	Camión Freightliner M2 106	CP2283	2,019	2283	12.8	70

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal						
128	Camión Freightliner M2 106	CP2286	2,019	2286	6.4	70
129	Camión Freightliner M2 106	CP2287	2,019	2287	10.6	70
130	Camión Freightliner M2 106	CP2289	2,019	2289	9.9	70
131	Pickup Chevrolet Colorado	CP2388	2,019	2388	26.4	60
132	Pickup Chevrolet Colorado	CP2406	2,020	2406	6.8	60
133	Pickup Chevrolet Colorado	CP2408	2,020	2408	6.5	60
134	Camión Freightliner M2 106	CP2431	2,021	2431	5.4	70
135	Pickup Chevrolet Colorado	CP2462	2,020	2462	12.1	60
136	Pickup Chevrolet Colorado	CP2463	2,020	2063	9.3	60
137	Pickup Chevrolet Colorado	CP2466	2,020	2466	6.7	60
138	Pickup Chevrolet Colorado	CP2467	2,020	2467	17.2	60
139	Pickup Chevrolet Colorado	CP2468	2,020	2468	12.3	60
140	Pickup Chevrolet Colorado	CP2501	2,020	2501	9.1	60
141	Pickup Chevrolet Colorado	CP2506	2,020	2506	5.6	60
142	Pickup Chevrolet Colorado	CP2642	2,023	2642	22.3	60
143	Pickup Chevrolet Colorado	CP2662	2,023	2662	12.7	60
144	Pickup Chevrolet Colorado	CP2663	2,023	2663	7.4	60
145	Pickup Chevrolet Colorado	CP2664	2,023	2664	12.6	60
146	Pickup Chevrolet Colorado	CP2684	2,023	2684	7.2	60
147	Pickup Chevrolet Colorado	CP2397	2,020	2397	2.1	60
148	Pickup Chevrolet Colorado	CP2404	2,020	2404	2.0	60
149	Pickup Chevrolet Colorado	CP2656	2,023	2656	1.2	60
150	Pickup Chevrolet Colorado	CP2657	2,023	2657	4.4	60
151	Camión Kenworth T3 Series	CP0889	2,010	9858	6.0	70
152	Pickup Isuzu D-Max	CP2145	2,018	2145	1.4	60
153	Pickup Isuzu D-Max	CP2115	2,018	6168	5.2	60
154	Camión International 4300	CP2269	2,018	2269	6.4	70
155	Pickup Chevrolet Colorado	CP1990	2,017	N/D	2.0	60
156	Pickup Isuzu D-Max	CP1822	2,016	1822	8.4	60
157	Pickup Chevrolet Colorado	CP1991	2,017	N/D	2.4	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal						
158	Pickup Chevrolet Colorado	CP2661	2,023	N/D	6.0	60
159	Pickup Isuzu D-Max IQL 5052	CP1518	2,015	N/D	32.0	60
160	Camión International 5600I SBA	CP1875	2,016	7332	21.0	70
161	Camión International 4300	CP1859	2,017	N/D	4.4	70
162	Camión Volvo FM 440	CP1860	2,017	N/D	3.2	70
163	Camión Kenworth T800	CP2079	2,017	N/D	22.7	70
164	Pickup Chevrolet Colorado	CP2644	2,023	N/D	8.0	60
165	Pickup Isuzu D-Max	CP1884	2,017	N/D	5.3	60
166	Pickup Chevrolet Colorado	CP2385	2,020	N/D	19.0	60
167	Pickup Chevrolet Colorado	CP2387	2,020	N/D	13.0	60
168	Pickup Chevrolet Colorado	CP2640	2,023	N/D	46.9	60
169	Pickup Isuzu D-Max	CP2204	2,018	N/D	3.2	60
170	Pickup Chevrolet Colorado	CP2405	2,020	2405	6.4	60
171	Pickup Chevrolet Colorado	CP2685	2,023	2685	17.2	60
172	Camión Rosenbauer Commander	CP9756	2,013	9756	40.9	70
173	Pickup Chevrolet Colorado	CP2682	2,023	2682	6.6	60
174	Pickup Chevrolet Colorado	CP2502	2,020	2502	13.8	60
175	Pickup Chevrolet Colorado	CP1985	2,017	6082	25.2	60
176	Camión Isuzu NMR71H-22	CP1253	2,015	8832	5.0	70
177	Pickup Chevrolet Colorado	CP1947	2,017	6073	3.2	60
178	Pickup Chevrolet Colorado	CP1992	2,017	6076	3.6	60
179	Pickup Isuzu D-Max	CP2208	2,018	2208	6.7	60
180	Pickup Chevrolet Colorado	CP2658	2,023	2658	0.2	60
181	Camión Freightliner M2 106	CP1595	2,015	9421	23.1	70
182	Montacargas	269	N/D	N/D	47.6	60
183	Montacargas	213	N/D	N/D	42.6	60
184	Montacargas	228	N/D	N/D	32.0	60
185	Pickup Chevrolet Colorado	CP1975	2,017	6080	3.2	60
186	Pickup Chevrolet Colorado	CP2125	2,018	N/D	11.0	60
187	Pickup Chevrolet Colorado	CP1972	2,017	6059	7.2	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal						
188	Pickup Chevrolet Colorado	CP2667	2,023	2667	2.4	60
189	Pickup Isuzu D-Max	CP1803	2,016	6040	6.0	60
190	Pickup Chevrolet Colorado	CP2718	2,023	2718	6.4	60
191	Pickup Chevrolet Colorado	CP2710	2,023	2710	3.2	60
192	Pickup Chevrolet Colorado	CP2717	2,023	2717	3.2	60
193	Pickup Chevrolet Colorado	CP2703	2,023	2703	3.6	60
194	Pickup Chevrolet Colorado	CP2706	2,023	2706	4.8	60
195	Pickup Chevrolet Colorado	CP2705	2,023	2705	6.0	60
196	Pickup Chevrolet Colorado	CP2709	2,023	2709	3.6	60
197	Pickup Chevrolet Colorado	CP2716	2,023	2716	3.6	60
198	Pickup Chevrolet Colorado	CP2707	2,023	2707	4.8	60
199	Pickup Chevrolet Colorado	CP2713	2,023	2713	3.6	60
200	Pickup Chevrolet Colorado	CP2712	2,023	2712	2.4	60
201	Pickup Chevrolet Colorado	CP2675	2,023	2675	18.0	60
202	Pickup Toyota	EC0665	2,020	N/D	3.6	60
203	Pickup Chevrolet Colorado	CP1985	2,017	6082	25.2	60
204	Pickup Chevrolet Colorado	CP2686	2,023	2686	6.0	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Gatún						
No.	Vehículo/marca/modelo	Placa	Año de fabricación del motor	Identificación de la empresa	Opacidad	Valor normado
205	Camión International 7400 SFA	CP1638	2,015	2014	6.7	70
206	Camión Mack GU 813E	CP1610	2,016	2459	11.7	70
207	Camión Isuzu NPS71H-22	CP1530	2,015	8885	6.7	70
208	Camión Kenworth T800	CP2077	2,018	9306	7.4	70
209	Pickup Chevrolet Colorado	CP2668	2,023	2668	6.7	60
210	Pickup Chevrolet Colorado	CP1986	2,017	6054	14.6	60
211	Camión Rosenbauer HME Spectr	CP0210	2,011	9751	3.9	70
212	Camión Rosenbauer HME Spectr	CP1381	2,009	9752	6.7	70
213	Pickup Isuzu D-Max	CP2137	2,018	6180	13.2	60
214	Pickup Chevrolet Colorado	CP2403	2,020	2403	13.5	60
215	Pickup Chevrolet Colorado	CP2676	2,023	2676	2.8	60
216	Pickup Chevrolet Colorado	CP1953	2,017	6065	2.8	60
217	Camión International 4300 SBA	CP2073	2,017	6128	15.6	70
218	Camión Freightliner M2 106	CP1597	2,015	9423	19.5	70
219	Camión Kenworth T3 Series	CP1243	2,014	9878	18.1	70
220	Pickup Chevrolet Colorado	CP2402	2,020	2402	10.5	60
221	Pickup Chevrolet Colorado	CP2000	2,017	6078	16.0	60
222	Pickup Chevrolet Colorado	CP2458	2,020	2458	10.6	60
223	Camión Freightliner M2 106	CP2211	2,019	2211	17.6	70
224	Camión Freightliner M2 106	CP2212	2,019	2212	7.8	70
225	Van Ford E-350 Econoline	CP1550	2,008	6091	16.3	60
226	Camión Rosenbauer Roadrunner	CP1655	2,010	9748	7.6	70
227	Camión International 7600 SBA	CP1617	2,010	9750	1.0	70
228	Pickup Chevrolet Colorado	CP2373	2,020	2373	19.4	60
229	Pickup Chevrolet Colorado	CP2382	2,020	2382	12.6	60
230	Pickup Chevrolet Colorado	CP2503	2,020	2503	15.6	60
231	Pickup Chevrolet Colorado	CP2504	2,020	2504	4.6	60
232	Pickup Chevrolet Colorado	CP2505	2,020	N/D	3.6	60
233	Pickup Isuzu D-Max	CP2121	2,018	6174	32.0	60
234	Pickup Chevrolet Colorado	CP1964	2,017	6055	11.5	60
235	Pickup Chevrolet Colorado	CP1977	2,017	6079	3.2	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Monte Esperanza						
No.	Vehículo/marca/modelo	Placa	Año de fabricación del motor	Identificación de la empresa	Opacidad	Valor normado
236	Pickup Isuzu D-Max	CP2141	2,018	6184	2.8	60
237	Pickup Chevrolet Colorado	CP2398	2,020	2398	4.4	60
238	Camión Isuzu NPS71H-22	CP1251	2,014	8831	3.9	70
239	Camión Freightliner M2 106	CP2288	2,018	2288	3.7	70
240	Pickup Chevrolet Colorado	CP2401	2,020	2401	12.0	60
241	Pickup Chevrolet Colorado	CP2459	2,020	2459	6.7	60
242	Camión Freightliner M2 106	CP2285	2,019	2285	6.8	70
243	Pickup Chevrolet Colorado	CP1806	2,016	6020	7.9	60
244	Pickup Isuzu D-Max	CP1818	2,016	6032	32.0	60
245	Pickup Chevrolet Colorado	CP2660	2,023	2660	20.0	60
246	Pickup Chevrolet Colorado	CP2678	2,023	N/D	4.4	60
247	Pickup Chevrolet Colorado	CP1949	2,017	6053	3.6	60
248	Pickup Chevrolet Colorado	CP2655	2,023	N/D	3.2	60
249	Pickup Chevrolet Colorado	CP2457	2,020	N/D	4.4	60
250	Pickup Chevrolet Colorado	CP1961	2,017	6043	45.0	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Miraflores						
No.	Vehículo/marca/modelo	Placa	Año de fabricación del motor	Identificación de la empresa	Opacidad	Valor normado
251	Montacargas JTC	246	N/D	N/D	63.0	60
252	Montacargas	242	N/D	N/D	93.5	60

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal						
No.	Vehículo/marca/modelo	Placa	Año de fabricación del motor	Identificación de la empresa	Opacidad	Valor normado
253	Camión Kenworth T800	CP2076	2,017	9305	79.8	70

4.1 Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cinco sitios de la ACP: ¹⁾ en el lado este de la Esclusa de Miraflores, ²⁾ Paraíso ³⁾ Ancón, ⁴⁾ Esclusas de Agua Clara y ⁵⁾ Depósito T6.

5. Actividad

5.1 Toma de muestras de calidad del aire ambiente

Las muestras son tomadas según los contaminantes de criterio indicados en la Tabla N°1.

Tabla N°1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo				
	Esclusas de Miraflores	Ancón	T6	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM ₁₀)	●	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO ₂)	●			●	●
Óxido de nitrógeno (NO ₂)	●	●		●	●

Según TDR AF23

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.

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.

5.1.1. Descripción de las estaciones

Esclusa de Miraflores (Ver figura N°1): 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} .

- *Coordenadas geográficas* = $8^\circ 59' 42,66''$ Norte $79^\circ 35' 20,94''$ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte.

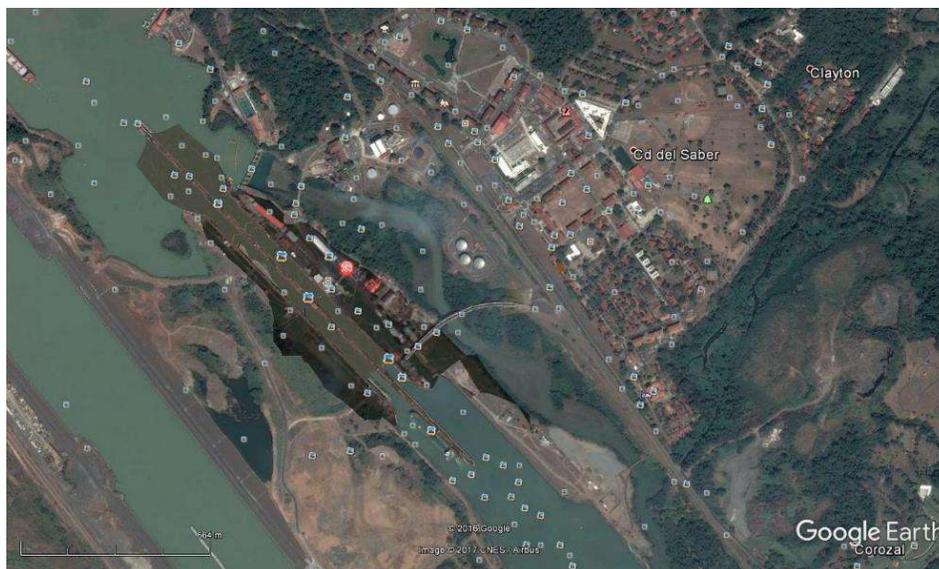


Figura N°1

Paraíso (Ver figura N°2): 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} .

- *Coordenadas geográficas* = $9^\circ 01' 28,3''$ Norte $79^\circ 37' 10,59''$ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.



Figura N°2

Esclusas de Agua Clara (Ver figura N°3): Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO₂ y NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 16' 26,97"Norte 79° 54' 59,33"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

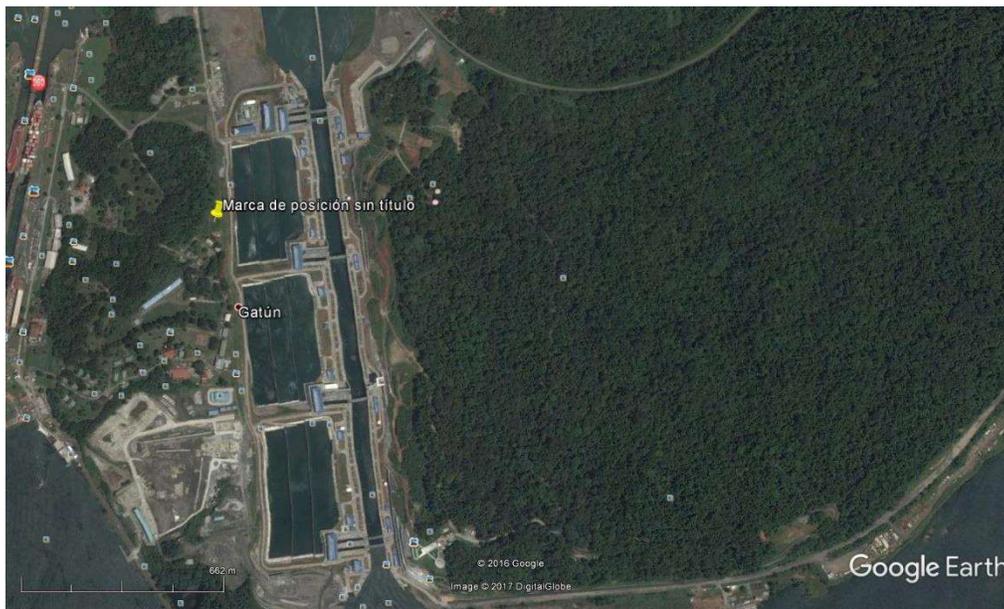


Figura N°3

Ancón (Ver figura N°4): Cercano a la Policía de Ancón. Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58' 16,949"Norte 79° 34' 0,00"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.



ANEXO 23

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA Y
ACCIONES REALIZADAS EN PTARS

A continuación, acciones realizadas en las plantas de tratamiento de aguas residuales de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara para el informe de Auditoría del segundo semestre del 2023.

Asunto	Medida aplicada
<ul style="list-style-type: none"> • Turbiedad intermitente del efluente (plantas de Cocolí y Agua Clara): 	<p>Se detecto que el volumen de agua desplazado por las bombas de las estaciones de bombeo genera barridos intermitentes, alterando la turbiedad. En ese sentido solicitamos al personal técnico del contratista BA-Químicos, calibrar nuevamente la altura de trabajo de las boyas con la intención de que las bombas desplacen un menor volumen en cada encendido.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Esclusas de Agua clara: Sistema de desinfección UV de PTAR Continente y PTAR isla (fuera de servicio) • Esclusas de Cocolí: Sistema de desinfección UV de PTAR Isla y PTAR Continente (fuera de servicio) 	<p>De la requisición No.1140347 obtuvimos los repuestos necesarios para reestablecer el funcionamiento del sistema de desinfección por lámparas UV.</p> <p>Los sistemas fueron rehabilitados en las siguientes fechas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- PTAR Cocolí Continente _____ (12/08/2023) 2- PTAR Agua Clara Continente _____ (27/08/2023) 3- PTAR Agua Clara Isla _____ (20/09/2023) 4- PTAR Cocolí Isla _____ (29/10/2023)
<ul style="list-style-type: none"> • Cloro residual y coliformes totales 	<p>Lo resultados del mes de octubre fueron positivos gracias a que se rehabilitaron los sistemas de desinfección por lámparas UV, por lo tanto, ayudo a disminuir la dependencia total pastillas de cloro como mecanismo de desinfección, por consiguiente, tenemos cloro residual dentro de los rangos y coliformes dentro de los parámetros.</p> <p>Aun continuamos monitoreando los coliformes totales.</p>

Tabla 6.11 - Monitoreo descarga de aguas residuales

Monitoreo de Efluentes de las PTARs - Cocolí y Agua Clara julio-diciembre 2023																													
Parámetros ajustados				Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	Cloro Residual (mg/L)	Coliformes Totales NMP	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Relacion DQO/DBO5 (N/A)	Surfactante (mg/L)	pH (Unidades de pH)	Temperatura (°C)	Fósforo Total	DQO (mg/L)	Nitrógeno Total	Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	Unidades de Muestreo											
																		LMP	20.0	1.5	1000	50	100	N/A	5	5.5-8.5	±3 °C	10	100
JULIO	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	10-jul-23	6.8	0.9	< 0.01	N/A	< 100	N/A	< 2	N/A	19	3	/	0.20	0.011	6.43	0.28	1.4	0.471	1.13	0.028	16	3	6	0.8	7.33	0.15
			PWWTP 1.2	< 5.0	N/A	0.08	0.01	8.00E+02	640-960	10.6	1.81	22	4	2	0.31	0.016	7.09	0.31	1.7	0.471									
			PWWTP 1.3	< 5.0	N/A	0.1	0.012	6.00E+02	480-720	7	1.20	26	4	4	0.22	0.012	7.22	0.32	0.7	0.471									
		PWWTP 1.4	< 5.0	N/A	0.09	0.0110	6.00E+02	480-720	8.8	1.50	17	3	2	0.23	0.012	7.09	0.31	0.8	0.471										
		PWWTP 2.1	10-jul-23	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	6.60E+03	5.28E+03 - 7.92E+03	< 2.0	N/A	78	13	/	0.47	0.025	6.01	0.26	0.3	0.471									
		PWWTP 2.2	< 5.0	N/A	0.28	0.034	1.00E+02	80-120	< 2.0	N/A	68	12	/	0.44	0.023	6.58	0.29	0.8	0.471										
	Agua Clara	Isla	PWWTP 2.3	10-jul-23	< 5.0	N/A	0.07	0.009	1.80E+03	1.44E+03 - 2.16E+03	2.78	0.78	74	13	27	0.43	0.023	7.02	0.31	0.4	0.471								
			PWWTP 2.4	< 5.0	N/A	0.14	0.017	< 100	N/A	2.6	0.44	69	12	27	0.43	0.023	7.11	0.31	0.8	0.471									
			AWWTP 1.1	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	< 2.0	N/A	40	7	/	< 0.1	N/A	6.39	0.28	0.2	0.471									
		AWWTP 1.2	< 5.0	N/A	0.04	0.01	2.00E+02	160-240	4.06	0.69	34	6	8	< 0.1	N/A	6.65	0.29	1.3	0.471										
		AWWTP 1.3	< 5.0	N/A	> 2.5	0.305 - ∞	< 100	N/A	1.38	0.24	33	6	24	< 0.1	N/A	7.43	0.33	2.3	0.471										
		AWWTP 1.4	< 5.0	N/A	0.14	0.017	4.00E+02	320-480	2.48	0.42	34	6	14	< 0.1	N/A	6.82	0.30	0.4	0.471										
AGOSTO	Cocolí	Isla	PWWTP 2.1	07-jul-23	< 5.0	N/A	0.54	0.066	7.00E+02	560-840	< 2.0	N/A	34	6	/	< 0.1	N/A	6.21	0.27	0.5	0.471								
			PWWTP 2.2	< 5.0	N/A	0.33	0.04	1.00E+02	80-120	2.14	0.37	42	7	20	0.15	0.008	6.75	0.30	0.5	0.471									
			PWWTP 2.3	< 5.0	N/A	0.35	0.043	< 100	N/A	< 2.0	N/A	38	7	/	0.15	0.008	6.98	0.31	0.8	0.471									
		Agua Clara	Isla	PWWTP 2.4	07-jul-23	< 5.0	N/A	0.39	0.048	< 100	N/A	2.14	0.37	32	6	15	0.14	0.007	7.17	0.32	0.5	0.471							
				AWWTP 1.1	07-ago-23	7.2	1.01	< 0.01	N/A	1.12E+04	8.4E+03 - 1.4E+04	7.36	1.26	48	8	6.52	0.36	0.011	6.95	0.31	1.2	0.471							
				AWWTP 1.2	< 5.0	N/A	0.26	0.032	7.06E+03	5.29E+03 - 8.83E+03	< 2.0	N/A	40	7	/	0.38	0.020	7.21	0.32	0.3	0.471								
	Agua Clara		Isla	PWWTP 1.3	07-ago-23	5.6	0.74	0.36	0.044	3.84E+03	2.88E+03 - 4.8E+03	2.68	0.46	69	12	26	0.51	0.027	7.53	0.33	1.3	0.471							
				PWWTP 1.4	< 5.0	N/A	0.14	0.0170	1.75E+03	1.31E+03 - 2.19E+3	4.38	0.75	103	18	24	0.50	0.027	7.94	0.35	1.1	0.471								
				PWWTP 2.1	07-ago-23	5.2	0.69	> 2.5	0.305 - ∞	< 100	N/A	2.1	0.36	55	10	26	0.49	0.026	7.31	0.32	0	0.471							
		Agua Clara	Isla	PWWTP 2.2	07-ago-23	5.2	0.69	< 0.01	N/A	< 100	N/A	4.12	0.70	51	9	12	0.51	0.027	7.66	0.34	0.2	0.471							
				PWWTP 2.3	5.6	0.74	< 0.01	N/A	< 100	N/A	< 2.0	N/A	33	6	/	0.47	0.025	7.57	0.33	1	0.471								
				PWWTP 2.4	< 5.0	N/A	0.04	0.005	2.48E+04	1.98E+04 - 2.97E+04	< 2.0	N/A	57	10	/	0.41	0.022	7.78	0.34	0.4	0.471								
Agua Clara	Isla		AWWTP 1.1	11-ago-23	< 5.0	N/A	0.03	0.004	1.73E+05	1.3E+05 - 2.16E+05	24.07	4.12	137	24	6	0.36	0.019	6.85	0.30	1.5	0.471								
			AWWTP 1.2	< 5.0	N/A	0.05	0.006	9.21E+04	6.91E+04 - 1.15E+05	22.5	3.85	133	23	6	0.26	0.014	7.02	0.31	0.9	0.471									
			AWWTP 1.3	< 5.0	N/A	0.03	0.004	> 2.42E+05	∞	22.43	3.83	130	22	6	0.27	0.014	7.06	0.31	0.7	0.471									
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.4	11-ago-23	< 5.0	N/A	0.02	0.002	7.70E+04	5.78E+04 - 9.63E+04	25.57	4.37	125	22	5	0.24	0.013	7.11	0.31	0.1	0.471								
			AWWTP 2.1	11-ago-23	7.2	0.96	< 0.01	N/A	1.89E+03	1.52E+03 - 2.26E+03	5.47	0.94	36	6	7	0.11	0.006	7.45	0.33	1.9	0.471								
			AWWTP 2.2	< 5.0	N/A	0.09	0.011	5.20E+02	416-624	4.53	0.77	32	6	7	0.11	0.006	7.46	0.33	0.3	0.471									
Cocolí		Isla	PWWTP 2.3	11-ago-23	5.6	0.74	> 2.5	0.305 - ∞	< 100	N/A	6.37	1.09	33	6	5	0.13	0.007	7.46	0.33	0.6	0.471								
			PWWTP 2.4	< 5.0	N/A	0.11	0.130	3.68E+03	2.94E+03 - 4.41E+03	4.83	0.83	32	6	7	0.13	0.007	7.51	0.33	1	0.471									
			PWWTP 1.1	04-sep-23	< 5.0	N/A	0.21	0.026	< 100	N/A	2.62	0.45	32	6	12.21	0.40	0.021	6.16	0.27	0.3	0.471								
	Agua Clara	Isla	PWWTP 1.2	04-sep-23	< 5.0	N/A	0.14	0.017	2.00E+03	1.5E+03 - 2.5E+03	< 2.0	N/A	41	7	/	0.32	0.017	6.96	0.31	0.5	0.471								
			PWWTP 1.3	< 5.0	N/A	0.11	0.013	7.50E+03	5.63E+03 - 9.37E+03	3.6	0.62	28	5	7.778	0.27	0.014	6.77	0.30	0.3	0.471									
			PWWTP 1.4	< 5.0	N/A	0.06	0.0070	1.11E+04	8.33E+03 - 1.39E+04	3.12	0.53	38	7	12.18	0.29	0.015	6.99	0.31	0.6	0.471									
Cocolí		Isla	PWWTP 2.1	04-sep-23	6.8	0.9	> 2.5	0.305 - ∞	4.20E+03	3.15E+03 - 5.25E+03	< 2.0	N/A	45	8	/	0.26	0.014	6.8	0.30	1.2	0.471								
			PWWTP 2.2	< 5.0	N/A	> 2.5	0.305 - ∞	1.00E+03	750-1250	< 2.0	N/A	33	6	/	0.69	0.037	7.09	0.31	0.4	0.471									
			PWWTP 2.3	6.4	0.85	> 2.5	0.305 - ∞	< 100	N/A	< 2.0	N/A	30	5	/	0.54	0.029	6.78	0.30	0.3	0.471									
	Agua Clara	Isla	PWWTP 2.4	04-sep-23	< 5.0	N/A	0.86	0.105	< 100	N/A	< 2.0	N/A	28	5	/	0.18	0.010	7.32	0.32	0.6	0.471								
			AWWTP 1.1	01-sep-23	< 5.0	N/A	0.06	0.007	4.10E+02	308-513	2.23	0.38	48	8	21.52	0.39	0.021	7.43	0.33	1.9	0.471								
			AWWTP 1.2	< 5.0	N/A	0.3	0.037	7.40E+02	555-925	2.87	0.49	46	8	16.03	0.25	0.013	7.56	0.33	0.6	0.471									
Agua Clara		Isla	AWWTP 1.3	01-sep-23	< 5.0	N/A	0.29	0.035	1.00E+02	75-125	2.47	0.42	41	7	16.60	0.20	0.011	7.44	0.33	0.2	0.471								
			AWWTP 1.4	< 5.0	N/A	0.13	0.016	1.00E+02	75-125	2.17	0.37	42	7	19.35	0.21	0.011	7.62	0.34	1.6	0.471									
			AWWTP 2.1	01-sep-23	< 5.0	N/A	0.11	0.013	1.45E+03	1.16E+03 - 1.74E+03	3.77	0.64	34	6	9.02	0.28	0.015	7.37	0.32	1.7	0.471								
	Cocolí	Isla	AWWTP 2.2	01-sep-23	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1.46E+03	1.17E+03 - 1.75E+03	8.5	1.45	41	7	4.82	0.23	0.012	6.95	0.31	1.1	0.471								
			AWWTP 2.3	< 5.0	N/A	0.02	0.002	9.80E+02	784-1178	7.63	1.30	48	8	6.29	0.28	0.015	7.36	0.32	0.5	0.471									
			AWWTP 2.4	< 5.0	N/A	0.02	0.002	1.00E+03	800-1200	10.9	1.86	34	6	3.12	0.28	0.015	7.27	0.32	1	0.471									
Agua Clara		Isla	PWWTP 1.1	16-oct-23	< 5.0	N/A	0.38	0.046	< 100	N/A	< 2	N/A	60	10	/	< 0.1	N/A	7.41	0.33	0.5	0.471								
			PWWTP 1.2	< 5.0	N/A	> 2.5	0.305 - ∞	9.80E+02	735-1.22E+03	< 2	N/A	82	14	/	0.29	0.015	7.93	0.35	1.4	0.471									
			PWWTP 1.3	< 5.0	N/A	> 2.5	0.305 - ∞	2.00E+02	150-250	< 2	N/A	61	11	/	0.24	0.013	7.57	0.33	0.2	0.471									
	Agua Clara	Isla	PWWTP 1.4	16-oct-23	< 5.0	N/A	> 2.5	0.305 - ∞	< 100	N/A	< 2	N/A	59	10	/	0.22	0.012	7.88	0.35	0	0.471								
			PWWTP 2.1	16-oct-23	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	3.10E+02	248-372	< 2	N/A	64	11	/	0.20	0.011	7.15	0.31	0.3	0.471								
			PWWTP 2.2	< 5.0	N/A	0.14	0.017	< 100	N/A	2.8	0.48	108	19	38.57	0.34	0.018	6.76	0.30	1	0.471									
Agua Clara		Isla	PWWTP 2.3	13-oct-23	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	3.3	0.56	62	11	18.79	0.33	0.017	7.02	0.31	0.2	0.471								
			PWWTP 2.4	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	3.14	0.54	82	14	26.11	0.50	0.027	6.89	0.30	0.4	0.471									
			AWWTP 1.1	13-oct-23	< 5.0	N/A	0.23	0.028	< 100	N/A	< 2.0	N/A	16	3	/	0.24	0.013	8.33	0.37	0.7	0.471								
	Cocolí	Isla	AWWTP 1.2	13-oct-23	< 5.0	N/A	0.16	0.020	< 100	N/A	3.87	0.66	15	3	3.88														



ANEXO 24

RESOLUCIÓN PLANES DE REFORESTACIÓN

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMÁ ESTE

RESOLUCIÓN DRPE-SEFOR-280-22.
De 14 de noviembre de 2022.

“Por el cual se da el cierre al Proyecto de Compensación Ecológica que desarrolló la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), comunidad de Wacuco, Comarca Madugandí, Panamá Este”.

El suscrito Director Regional del Ministerio de Ambiente, en la Dirección Regional de Panamá Este, en uso de sus facultades legales y,

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Panamá, en su Artículo 116 señala que: “El Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia”.

Que la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones, establece en el artículo 1: se crea el Ministerio de Ambiente como entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, reglamentos y la Política Nacional del Ambiente.

Que Título II, Capítulo I, de la Ley 41 General del Ambiente de 1998, de Estrategias, Principios y Lineamientos, en su artículo 4, numeral 7, dicta lo siguiente: “Incluir dentro de las condiciones de otorgamiento a particulares de derechos sobre recursos naturales, la obligación de compensar ecológicamente por los recursos naturales utilizados, y fijar, para estos fines, el valor económico de dichos recursos, que incorpore su costo social y de conservación”.

Que mediante Ley 1 de 3 de febrero de 1994 “Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”, la citada Ley tiene como finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República.

Que mediante la resolución DIEORA IA-632-2007 del Ministerio de Ambiente (antes Autoridad Nacional del Ambiente), mediante la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III del proyecto de Ampliación del Canal– Tercer Juego de Esclusas.

Que mediante el plan de Reforestación de la comunidad de Wacuco, comarca de Madugandí, presentados por el ACP a través del Ingeniero Alejandro Figueroa (AAAM-SA) IP# 2356899, el mismo fue presentado a la Dirección Regional de Panamá Este en el año 23 de octubre de 2019 al 30 de septiembre de 2020 y cumpliendo lo establecido de la Ley N° 22 de 8 de noviembre de 1983 y el Decreto Ejecutivo N° 84 del 9 de abril de 1999 que faculta al (dirigente) de cada comunidad de la Comarca para ejecutar sus propios Proyectos.

Que el día 22 de octubre de 2020, se realizó la inspección final para el cierre del proyecto, como lo señala el Informe Técnico DRPE- SEFOR-123-2020 de 19 de septiembre de 2020, donde se visitaron las diferentes parcelas agroforestales, resultando una Superficie total compensada de cuarenta y dos (42) hectáreas, beneficiando a diecisiete (17) familias, con la reforestación bajo la modalidad de agroforestería en la localidad de Wacuco, Comarca de Madugandí, distrito de Chepo, provincia de Panamá.

Que el 4 de noviembre de 2020 se recibió por correo electrónico por motivos de pandemia, el documento denominado INFORME FINAL DE REFORESTACION, referente al proyecto de agroforestería que ejecuta la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) desde el año 2019, como parte de las medidas de compensación ecológica establecidas por la afectaciones a la cobertura boscosa con la construcción del tercer puente sobre el canal de Panamá y en cumplimiento de la resolución DIEORA IA-632-2007.

Que, en virtud de lo antes expuesto, el Director Regional del Ministerio de Ambiente en la provincia de Darién.

RESUELVE:

ARTICULO 1: CERRAR, satisfactoriamente el proyecto de Compensación Ecológica, que le fue aprobado a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), por el Ministerio de Ambiente, Dirección Regional de Panamá Este, aceptando el Plan de reforestación Presentado por el ACP en año 2015, ya que al culminar los cinco (5) años, la Superficie total compensada de cuarenta y dos (42) hectáreas, beneficiando a diecisiete (17) moradores de la localidad de Wacuco, comarca de Madugandí, distrito de Chepo, provincia de Panamá

ARTÍCULO 2: NOTIFICAR, a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), a través de su representante legal o apoderado especial.

ARTICULO 3: CONCEDER, a la parte notificada (5) días hábiles posterior a su notificación, para que interponga recurso de reconsideración si considera necesario.

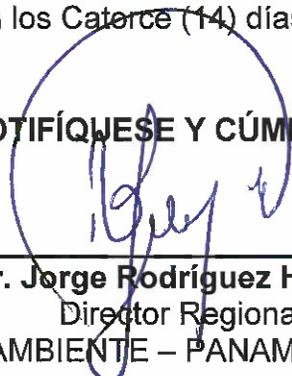
ARTÍCULO 4: Esta resolución entrará a regir a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO:

Constitución Política vigente de la República de Panamá, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Ley N° 41 del 1 de julio de 1998, Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, Resolución JD-05-98 de 22 de enero de 1998, demás normas concordantes y complementarias.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Catorce (14) días del mes de noviembre de 2022.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.


Sr. Jorge Rodríguez Herrera
Director Regional
MiAMBIENTE – PANAMÁ ESTE



MINISTERIO DE AMBIENTE
Panamá Este.
Hoy 6 de Noviembre del año 2023
siendo las 8:54 de la Mañana
se notifica personalmente a Notificada
por escrito de la presente
Notificado: SEFOR 280-2022
Cédula: 8-822-380
Notificador: Edna Akge

Notificación por folio 4 y 5 del expediente.



ERM HAS OVER 160 OFFICES ACROSS THE FOLLOWING
COUNTRIES AND TERRITORIES WORLDWIDE

Argentina	The Netherlands
Australia	New Zealand
Belgium	Peru
Brazil	Poland
Canada	Portugal
China	Puerto Rico
Colombia	Romania
France	Senegal
Germany	Singapore
Ghana	South Africa
Guyana	South Korea
Hong Kong	Spain
India	Switzerland
Indonesia	Taiwan
Ireland	Tanzania
Italy	Thailand
Japan	UAE
Kazakhstan	UK
KenyaMalaysia	US
Mexico	Vietnam
Mozambique	

ERM Panamá

Av. Ricardo J. Alfaro
Edificio Century Tower
Piso 20, Oficina 2008
República de Panamá
www.erm.com