

15 de marzo de 2024

## **MANUAL DE SEGURIDAD PARA ACTIVIDADES DE BUCEO**

### **SECCIÓN 1**

#### **GENERALES**

### **1.0 MANUAL DE SEGURIDAD PARA ACTIVIDADES DE BUCEO**

Tiene el propósito de:

- 1.1. Reflejar los peligros potenciales y los riesgos inherentes envueltos en esta actividad y procurar que todo el buceo efectuado bajo los auspicios de la Autoridad del Canal de Panamá sea conducido de una manera que promueva la protección de los buzos contra lesiones accidentales y/o enfermedades, y establecer normas para el adiestramiento y certificación que permitan reciprocidad entre la Autoridad del Canal de Panamá y otros programas de buceo comercial.
- 1.2. Procurar que el Programa de Buceo industrial o comercial de la Autoridad del Canal de Panamá permanezca en cumplimiento con las regulaciones aplicables a las normas del buceo comercial según *OSHA 29CFR 1910, Subpart T* (siglas en inglés para el Departamento de Trabajo de los EUA) y la *ADC* (siglas en inglés de la Asociación de Contratistas de Buceo Industrial), la norma *ANSI ACDE01-2015* para el adiestramiento de buzos comerciales y cualquiera otra norma aplicable.
- 1.3. Procurar que la Junta tenga, como mínimo, la autoridad necesaria para llevar a cabo sus obligaciones específicas bajo las normas establecidas en este Manual.
- 1.4. Procurar que los buzos y sus supervisores cumplan con los procedimientos para la práctica del buceo seguro.
- 1.5. Establecer normas mínimas para los Programas de Buceo, la organización de los mismos, las normas y reglamentos fundamentales y procedimientos para la seguridad en operaciones de buceo industrial. También establece un marco de referencia para la reciprocidad entre organizaciones que siguen estas normas mínimas para proyectos conjuntos de buceo.

### **2.0 POLÍTICA.**

Todas las operaciones de buceo, conducidas bajo los auspicios de la Autoridad del Canal de Panamá, se deben llevar a cabo en forma segura y de manera consistente con las normas aplicables y las prácticas aceptadas que prevalecen para la práctica segura del buceo comercial. La certificación del buzo, los procedimientos y criterios y toda norma de seguridad de la Autoridad del Canal de Panamá deben cumplir, en todas sus partes, con las guías y regulaciones establecidas en este Manual.

### **3.0 ALCANCE**

Los requisitos, normas y guías deben aplicarse a todos los sitios de buceo y a todas las organizaciones de la Autoridad del Canal de Panamá y a los trabajadores de la entidad y aquellos que no lo son, pero que estén involucrados en actividades subacuáticas bajo los auspicios, o en cooperación con la Autoridad del Canal de Panamá.

### **4.0 AUTORIDAD**

La autoridad del Programa de Buceo recae sobre el Administrador en consulta con la Junta de Buceo de conformidad con el Acuerdo 12, por el cual se aprueba el Reglamento de Control de Riesgos y Salud Ocupacional de la Autoridad del Canal de Panamá, artículo 16, “El Administrador desarrollará y mantendrá manuales de procedimiento especiales para las siguientes áreas”, numeral 6, Seguridad en el buceo y el control de la calidad de aire para respirar.

### **5.0 DEFINICIONES.**

- 5.1 Buceo industrial: Todo buceo llevado a cabo por individuos, necesario para y como parte de un trabajo remunerado.
- 5.2 Auspicios de la Autoridad del Canal de Panamá: Para los propósitos de este Manual, los auspicios de la Autoridad del Canal de Panamá y sus unidades organizacionales, incluyen cualquier operación de buceo en la cual la Autoridad del Canal de Panamá está ligada por ser propietaria de cualquier equipo utilizado, selección del sitio o por relación con el individuo(s) involucrado(s). Esto incluye todos los casos que involucren operaciones llevadas a cabo por trabajadores de la Autoridad del Canal de Panamá o trabajadores de contratistas, donde dichos trabajadores estén actuando dentro del alcance de su empleo; y en las operaciones de la Autoridad del Canal de Panamá.

### **6.0 TIPOS DE CERTIFICACIÓN**

La Autoridad del Canal de Panamá requiere que toda persona que esté involucrada en actividades de buceo bajo su auspicio, posea una certificación reconocida y válida emitida por la Autoridad del Canal de Panamá, de acuerdo a las disposiciones de este Manual. Los contratistas y subcontratistas recibirán un permiso temporal para bucear en la Autoridad del Canal de Panamá. Si el contratista concluye su trabajo y un tiempo después regresa para otro trabajo debe sacar el permiso nuevamente. Este permiso debe tramitarse a través del oficial de contrataciones.

## 7.0 EQUIPOS

Todo el equipo de buceo utilizado por los buzos y buzos en adiestramiento, sin importar el dueño, debe cumplir con las normas establecidas en este Manual. La escuela de buzos verificará que todos los equipos utilizados en operaciones de buceo, por personal de la Autoridad del Canal de Panamá o terceros, cumplan con las normas establecidas en este manual.

## 8.0 SITIOS

Las regulaciones aquí presentadas deben ser cumplidas en todos los lugares donde se efectúe buceo de la Autoridad del Canal de Panamá.

**9.0 RECIPROCIDAD** La Autoridad del Canal de Panamá puede reconocer otra certificación de buzo de otra organización, incluyendo el examen / evaluación médica, bajo las siguientes condiciones:

- 9.1. El buzo visitante presentará una tarjeta o carta que indique que posee una certificación corriente como buzo de la organización de donde viene. Este documento debe indicar la fecha del último examen médico y debe estar firmado por el representante autorizado de la organización de donde viene. Esta certificación deberá cumplir con las normas de buceo comercial de la OSHA 29CFR1910 "Subpart T" (siglas en inglés para el Departamento de Trabajo de los Estados Unidos), la ADC, la norma *ANSI ACDE01-2015*. Esto no exime a la organización de cumplir con cualquier otra regulación que mantenga la Autoridad del Canal de Panamá y esté en efecto.
- 9.2. Que la organización esté en cumplimiento con las normas mínimas establecidas en este Manual. Que el buzo visitante cumpla, como mínimo, con el Manual de Buceo de la Autoridad del Canal de Panamá. Si hubiese conflictos entre los requisitos de la organización madre y las políticas y normas de la Autoridad del Canal de Panamá, se usarán las normas de la Autoridad del Canal de Panamá.

## 10.0 RENUNCIA A LOS REQUISITOS

La Autoridad del Canal de Panamá puede obviar los requisitos de adiestramiento, exámenes, certificación de profundidad y actividad mínima para mantener la certificación cuando lo considere necesario, previa consulta con la Junta. En situaciones de emergencia, los supervisores podrán variar lo establecido en este Manual si lo consideran necesario para salvar una vida o prevenir una lesión seria a un buzo.

## **11.0 AUTORIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL PROGRAMA**

Autoridad final: el Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá tiene la autoridad final sobre el Programa de Buceo y sus actividades relacionadas.

11.1 Autoridad final: El Administrador de la Autoridad del Canal de Panamá tiene la autoridad final sobre el Programa de Buceo y sus actividades relacionadas.

11.2 Administración de las políticas: El Administrador delega en la Junta de Seguridad de Buceo la revisión y actualización de la políticas y programas de buceo.

11.3 La Junta de Buceo está conformada por cinco miembros que son:

11.3.1. El gerente de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipos o su designado.

11.3.2. El gerente de la División de Esclusas o su designado.

11.3.3. El gerente de la División de Salud y Seguridad o su designado

11.3.4. Un especialista en seguridad en el buceo de la Sección de Higiene y Seguridad Industrial.

11.3.5. Un representante sindical de la Unidad Negociadora de Trabajadores No Profesionales.

## **12.0 RESPONSABILIDADES.**

12.1 La Junta es responsable del establecimiento de políticas y, las labores de la misma incluyen, pero no se limitan a:

12.1.1 Repasar y revisar, cuando así lo estime conveniente, las operaciones de buceo.

12.1.2 Asegurar el fiel cumplimiento del Manual de Buceo de la Autoridad del Canal de Panamá.

12.1.3 Certificar y revisar la profundidad a la cual un buzo ha sido adiestrado y revisar las recomendaciones del supervisor de buceo para otorgar o revocar la certificación de buzo.

12.1.4 Recomendar, basado en una investigación formal, medidas disciplinarias por prácticas inseguras al practicar el buceo, incluyendo la suspensión de los trabajos, proyectos o certificaciones de buzos.

12.1.5 Asegurar el cumplimiento de las normas establecidas en este Manual.

12.1.6 Actuar como un cuerpo investigativo para indagar la naturaleza y causa de todos los accidentes de buceo y todo informe de violación de este Manual.

- 12.1.7 Actuar como un cuerpo indagatorio, cuando sea necesario, para considerar problemas relacionados con los buzos encontrados durante los buceos que operen bajo o en cumplimiento con el Programa de Buceo, sus políticas o normas y requisitos de este Manual.
- 12.1.8 Revisar, al menos anualmente, las actividades de los buzos y someter informes al Administrador o su designado.
- 12.1.9 Reunirse al menos cada 3 meses, y si así lo solicita el Administrador o cualquier miembro de la Junta, llevar y distribuir actas de todas las reuniones.
- 12.1.10 Establecer criterios para la selección y uso del equipo y recomendar equipos nuevos o técnicas, asegurando que el equipo cumpla con las exigencias de la Autoridad del Canal de Panamá.
- 12.1.11 Establecer criterios para la inspección y mantenimiento del equipo de buceo.
- 12.1.12 Asegurar que la calidad de las estaciones de aire o gases mezclados, propiedad de la Autoridad del Canal de Panamá, cumplan con las normas descritas en este Manual.

### **13.0 RESPONSABILIDADES OPERATIVAS.**

- 13.1 Los capataces de buceo de la División de Esclusas son responsables de las operaciones de buceo en sus respectivas áreas, incluyendo aquellas llevadas a cabo por otras divisiones o contratistas en la división de esclusas.
- 13.2 El capataz general de buceo y salvamento es responsable de todas las operaciones de buceo de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipos y de la operación de la Escuela de Buzos de la Autoridad del Canal de Panamá. Igualmente, de las operaciones de buceo de contratistas fuera de las Esclusas.
- 13.3 La División de Salud y Seguridad es responsable de brindar asesoría en materia de seguridad ocupacional a las diferentes unidades de buceo de la Autoridad del Canal de Panamá y a la Junta de Buceo y de velar por el cumplimiento de las normas de seguridad vigentes para el personal de la Autoridad del Canal de Panamá y sus contratistas.
- 13.4 La Sección de Salud es responsable de brindar los servicios de salud a las unidades de buceo, incluyendo los exámenes anuales a los buzos, supervisión de tratamientos hiperbáricos, asesoría y capacitación en materia de salud ocupacional.

### **14.0 CAPATAZ DE BUCEO**

- 14.1 Tendrá la responsabilidad de todo lo relacionado con asuntos operativos, de buceo y de seguridad en el campo.

14.2 Responsabilidades:

- 14.2.1 Es responsable ante la Autoridad del Canal de Panamá de la conducción de los buceos.
- 14.2.2 Prepara planes de buceo y operaciones y el mantenimiento de registros. Debe procurar estar actualizado continuamente en la mejoras o cambios emitidos por los fabricantes de los equipos involucrados en el buceo.
- 14.2.3 Vela para que las actividades de buceo conducidas en su división o área de trabajo sigan las normas de seguridad establecidas en este Manual.
- 14.2.4 Tiene la autoridad unilateral de suspender las operaciones de buceo o a buzos cuyas actividades considere inseguras o imprudentes y debe reportar dichas acciones inmediatamente a su supervisor de la unidad.

14.3 Es responsable por la documentación del mantenimiento del equipo.

**15.0 RESPONSABILIDADES INDIVIDUALES DE LOS BUZOS**

15.1 Cada buzo es personalmente responsable de:

- 15.1.1 Hacerse un examen médico periódico de buceo requerido por la Autoridad del Canal de Panamá.
- 15.1.2 Mantenerse en buenas condiciones físicas y en un nivel alto de pericia en el buceo, de acuerdo con la frecuencia, alcance y tipo de buceo que se esté realizando.
- 15.1.3 Negarse a bucear si:
  - 15.1.3.1 A su criterio, las condiciones son inseguras o no favorables al tipo de operaciones de buceo planeadas.
  - 15.1.3.2 Por cualquier razón piensa que su participación en el buceo podría poner en peligro vidas humanas.
  - 15.1.3.3 Si no está en condiciones físicas o mentales apropiadas.
  - 15.1.3.4 El equipo a ser utilizado no está en condiciones operativas apropiadas.
- 15.1.4 Mantener una certificación corriente de reanimación cardiopulmonar;
- 15.1.5 Asumir responsabilidad total por la seguridad personal y el cumplimiento del Manual de Buceo de la Autoridad del Canal de Panamá.
- 15.1.6 Revisar su equipo (Ver numeral 20.12.5).

## SECCIÓN 2

### Requisitos de Adiestramiento

#### 16.0 INFORMACIÓN GENERAL

El propósito de esta sección es establecer los requisitos mínimos de adiestramiento para los buzos que trabajan en la Autoridad del Canal de Panamá. Estas normas de adiestramiento, en momento alguno, se deben considerar como absolutas, sino más bien, como un nivel de entrada al buceo industrial o comercial. Se podrá ampliar el adiestramiento para incluir actividades más especializadas que complementen el adiestramiento básico inicial. El *curriculum* debe cumplir con la versión más reciente de las normas de Adiestramiento Mínimo para Buzos Comerciales (*Commercial Diver Training Minimum Standard*) de la ANSI (*American National Standard Institute*) No. ANSI/ACDE-01.

#### 17.0 EVALUACIÓN INICIAL DEL CANDIDATO

##### 17.1 Exámenes médicos:

El candidato a buzo en adiestramiento debe ser examinado por un médico aprobado por la Autoridad del Canal de Panamá de acuerdo con el examen médico descrito en la Sección 3 de este Manual, antes de proceder con el adiestramiento descrito en esta sección.

##### 17.2 Evaluación de natación

El candidato debe realizar las siguientes pruebas o su equivalente, (con chapaletas, máscaras, *snorkel*) en forma satisfactoria, con dos (2) minutos de descanso entre ellas y en presencia de un instructor o un examinador aprobado por la Autoridad del Canal de Panamá:

17.2.1 Nadar bajo el agua sin ayudas a la natación una distancia de 22.86 metros (25 yardas) sin salir a la superficie.

17.2.2 Nadar 365.76 metros (400 yardas) en menos de 10 minutos sin ayudas a la natación.

17.2.3 Mantenerse a flote por 30 minutos con el uso de las manos, más dos minutos adicionales sin el uso de las manos; ambos, sin ayudas a la natación;

17.2.4 Nadar 182.88 metros (200 yardas) en aguas abiertas, con ayudas a la natación.

17.3 Levantar 45.36 kilogramos (100 libras) de peso acostados (6 repeticiones)

17.4 Hacer 20 pechadas.

17.5 Suspensión en barra paralela, seis suspensiones (*pull-down*) 45.36 kilogramos (100 lbs).

17.6 Prueba de tolerancia de oxígeno.

17.6.1 Es necesario identificar aquellos buzos susceptibles a la intoxicación por oxígeno a través de una prueba de tolerancia de oxígeno, previa asignación de cualquier buzo

como asistente de pacientes bajo tratamiento con oxígeno en la cámara hiperbárica.

17.6.2 La prueba de tolerancia de oxígeno se hará dentro de la cámara hiperbárica bajo presurización ambiental igual a 2.82 atmósferas absolutas de presión (*atmosphere absolute*, por sus siglas en inglés) (60 pies de agua salada), por espacio de 20 minutos respirando oxígeno al 100%.

17.6.3 Aquellos individuos que no logren pasar la prueba de tolerancia de oxígeno serán considerados como individuos inusualmente susceptibles a toxicidad por oxígeno y, por ende, se considerarán no aptos para asistir a pacientes dentro de la cámara hiperbárica de la Autoridad del Canal de Panamá.

## **18.0 ADIESTRAMIENTO BÁSICO**

### **18.1 Adiestramiento práctico SCUBA**

Al completar el adiestramiento, el candidato debe demostrar en forma satisfactoria al instructor, en una piscina o en aguas confinadas, como mínimo, su habilidad para:

18.1.1 Entrar al agua con equipo completo *SCUBA*;

18.1.2 Desaguar una careta de buceo;

18.1.3 Demostrar la técnica de compartir regulador como donante y receptor, con y sin careta de buceo;

18.1.4 Demostrar habilidad para respirar alternadamente entre regulador y un tubo respirador (*snorkel*), durante la natación;

18.1.5 Entender las señales subacuáticas;

18.1.6 Demostrar la respiración boca a boca en el agua;

18.1.7 Rescatar y transportar, como buzo, una víctima simulada y en estado pasivo;

18.1.8 Demostrar habilidad para removerse y reemplazarse la unidad de *SCUBA* bajo el agua;

18.1.9 Demostrar un grado de competencia aceptable para el instructor;

18.1.10 Transportar a una persona de igual tamaño 22.86 metros (25 yardas) en el agua sin el uso de ayudas a la natación.

### **18.2 Adiestramiento práctico para equipo no-autónomo.**



Al completar el adiestramiento, el candidato debe demostrar en forma satisfactoria al instructor, en una piscina o en aguas confinadas, como mínimo, su habilidad para:

- 18.2.1 Equiparse
- 18.2.2 Localizar y manejar la válvula de control
- 18.2.3 Localizar la válvula de evacuación
- 18.2.4 Usar el cinturón de lastres
- 18.2.5 Asegurar una línea de vida a un buzo
- 18.2.6 Utilizar los métodos de ingreso al agua
- 18.2.7 Usar al menos un tipo de sistema de demanda
- 18.2.8 Darle mantenimiento al umbilical de buceo
- 18.2.9 Tomar precauciones de Seguridad.
- 18.2.10 Aplicar procedimientos de emergencia, incluyendo la pérdida de suministro de aire
- 18.2.11 Aplicar procedimientos de trabajo
- 18.2.12 Planificar las Operaciones
- 18.2.13 Llenar bitácoras y formularios de buceo
- 18.2.14 Manejar la manguera del pneumofatómetro.

### 18.3 Examen escrito:

Antes de completar el adiestramiento, el candidato deberá pasar un examen escrito de buceo. La nota mínima de pase es de 80% ante el Gerente de la Sección de Salud y 75% ante el Capataz General de Buceo y Salvamento de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipos, y debe demostrar conocimientos en, por lo menos, las siguientes áreas:

#### 18.3.1 Con el gerente de la Sección de Salud:

- 18.3.1.1 Física y fisiología del buceo;
- 18.3.1.2 Peligros del buceo en apnea y ascensos;
- 18.3.1.3 Causa, síntomas, tratamientos y prevención de lo siguiente:
  - ahogamiento
  - aero-embolia

- intoxicación por dióxido de carbono
- apretones
- intoxicación por oxígeno
- narcosis por nitrógeno
- agotamiento y pánico
- fatiga respiratoria
- mareos
- enfermedad por descompresión
- hipotermia e hipoxia / anoxia

18.3.1.4 Introducción al manejo de cámaras hiperbáricas

18.3.2 Con el Capataz General de Buceo y Salvamento de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipos

18.3.2.1 Funcionamiento, cuidado, uso y mantenimiento del equipo de buceo *SCUBA* y no- autónomo incluyendo reguladores, umbilicales, cascos y caretas completas;

18.3.2.2 Violaciones en las velocidades de ascensos y sus ramificaciones;

18.3.2.3 Regulaciones de buceo y sus precauciones;

18.3.2.4 Manual de Seguridad para Actividades de Buceo de la Autoridad del Canal de Panamá;

18.3.2.5 Corrientes costeras y olas;

18.3.2.6 Vida marina peligrosa;

18.3.2.7 Procedimientos de emergencias, incluyendo ascensos de flotabilidad y compartiendo el regulador.

18.3.2.8 Procedimientos aceptados en la actualidad en lo relacionado con buceos de no-descompresión, repetitivos de no-descompresión, procedimientos de descompresión y tablas de buceo,

18.3.2.9 Comunicaciones subacuáticas;

18.3.2.10 Aspectos relacionados con el buceo en lagos y en altitudes;

18.3.2.11 Planeamiento y supervisión de operaciones de buceo;

18.3.2.12 Peligros en el buceo;

18.3.2.13 Buceo en aguas contaminadas;

18.3.2.14 Manejo de compresores y sistemas de aire

- 18.3.2.15 Supervivencia en el mar;
- 18.3.2.16 Aparejamiento;
- 18.3.2.17 Vida en el mar;
- 18.3.2.18 Soldadura y corte con arco de oxígeno (*oxygen arc cutting*);
- 18.3.2.19 Seguridad en trabajos de soldadura.

18.4 Certificación en reanimación cardiopulmonar y administración de oxígeno.

El candidato debe presentar prueba de que en el último año ha sido adiestrado en reanimación cardiopulmonar y administración de oxígeno en caso de accidentes de buceo.

18.5 Evaluación en aguas abiertas

El candidato debe demostrar, en forma satisfactoria, a un instructor aprobado por la Autoridad del Canal de Panamá, su habilidad para efectuar las siguientes técnicas en aguas abiertas:

- 18.5.1 Bajar desde la superficie a una profundidad de 10 pies, en aguas abiertas, sin equipos *SCUBA*;
- 18.5.2 Demostrar habilidad en compartir el regulador como donante y receptor;
- 18.5.3 Entrar, bucear y salir del agua, hacia la playa, plataforma o bote, con equipo completo *SCUBA* y equipo no autónomo;
- 18.5.4 Nadar en superficie 274.32 metros (300 yardas) con equipo *SCUBA*, sin respirar del regulador (sólo el tubo respirador);
- 18.5.5 Demostrar tener juicio apropiado para bucear con seguridad;
- 18.5.6 Demostrar habilidad para manejarse adecuadamente en el medio ambiente, en la superficie y bajo el mar;
- 18.5.7 Completar un ascenso de emergencia controlado simulado de al menos 20 pies;
- 18.5.8 Demostrar habilidad de desaguar la careta y regulador de buceo bajo el agua;
- 18.5.9 Demostrar habilidad de adquirir y mantener flotabilidad neutral al estar sumergido;
- 18.5.10 Demostrar habilidad de ascender a una velocidad que no exceda los 30 pies por minuto con equipo autónomo y no-autónomo;
- 18.5.11 Demostrar técnicas de autorrescate y rescate del compañero
- 18.5.12 Navegar bajo el agua;
- 18.5.13 Planear y ejecutar un buceo con equipo autónomo y no-autónomo;
- 18.5.14 Uso de equipos no-autónomos (casco y máscaras);

- 18.5.15 Manejo del sistema de comunicación de buceo;
- 18.5.16 Manejo del umbilical
- 18.5.17 Mantenimiento y reparación del equipo (Umbilical, reguladores, tanques, DCS, Mascaras, compresores, radios de comunicación, equipo de oxígeno, DEA, equipo personal y otros)
- 18.5.18 Soldadura y corte
- 18.5.19 Uso de herramientas manuales bajo el agua;
- 18.5.20 Uso de trajes secos
- 18.5.21 Manejo de cámaras hiperbáricas;
- 18.5.22 Otras técnicas consideradas especiales por la empresa;
- 18.5.23 Haber completado con éxito quince (15) buceos en aguas abiertas para un total de 7.5 horas, de las cuales dos (2) horas acumuladas de tiempo de fondo deben ser con *SCUBA*, y no más de tres (3) buceos por día.

#### 18.6 Permiso como buzo comercia

Este permiso significa que el buzo ha completado un mínimo de 400 horas de adiestramiento y al menos 15 buceos en aguas abiertas y posee una certificación reconocida por la Autoridad del Canal de Panamá que es la certificación mínima requerida para trabajar como buzo en la Autoridad del Canal de Panamá.

#### 18.7 Mantenimiento de la certificación

18.7.1 Los buzos y ayudantes de buzo deben someterse a un proceso de recertificación anual para asegurar que se mantienen en condiciones adecuadas para bucear. Durante este proceso de recertificación se deben refrescar también los conocimientos de los buzos en las áreas que determine la Autoridad del Canal de Panamá que necesitan reforzarse. Se proveerá curso de actualización en el buceo. Se deberán completar las siguientes pruebas físicas, como mínimo, durante la recertificación:

- 18.7.1.1 Nadar 274.32 metros (300 yardas) en 10 minutos o menos sin ayuda en la natación, 10 minutos de descanso;
- 18.7.1.2 Flotar 30 minutos, 2 minutos de descanso;
- 18.7.1.3 Nadar 15 metros bajo el agua, 2 minutos de descanso;
- 18.7.1.4 Hacer 20 pechadas; 2 minutos de descanso;
- 18.7.1.5 Hacer 6 pullups; 2 minutos de descanso;

18.7.1.6 Press de banca (levantar y bajar) 100 libras de peso 6 veces en banco (“bench press”); 2 minutos de descanso.

18.7.1.7 Bajar y subir (“pull down”) 100 lbs de peso 6 repeticiones.

18.7.2 Las siguientes áreas de conocimientos deben tratarse, como mínimo, todos los años como parte del adiestramiento de los buzos:

18.7.2.1 Reanimación cardiopulmonar (RCP) – curso completo;

18.7.2.2 Primeros auxilios (cada 3 años);

18.7.2.3 Procedimientos de emergencias de buceo (equipo autónomo y no–autónomo).

18.7.2.4 Cursos de temas de interés relacionados al buceo, tales como y sin limitarse a (según sea necesario):

- Mantenimiento de equipo de buceo;
- Actualización de normas y/o equipos;
- Procedimientos internos relacionados;
- Vida marina;
- Entre otros.

## 18.8 Instructores

Los instructores que dicten los cursos de buceo en la Autoridad del Canal de Panamá deben ser idóneos y deben tener experiencia práctica en la materia que van a enseñar. Las calificaciones de los instructores serán aprobadas por la Junta de Buceo, utilizando de referencia la *norma US Navy / ADCI / ANSI*.

18.9 Si un buzo no aprueba el examen escrito, se le da dos semanas para que vuelva a hacerlo. Si no lo pasa, se le recomienda que tome el curso de recertificación nuevamente. El buzo que fracasa el examen participará en el siguiente grupo, no tendrá que esperar la próxima recertificación.

## SECCIÓN 3

## EQUIPO DE BUCEO

### 19.0 POLÍTICA GENERAL

Todo equipo, por utilizarse, debe cumplir con los estándares mínimos exigidos por las regulaciones aplicables a las normas del buceo comercial según el Título 29, Subparte T del Código de Reglamentos Federales de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los EE.UU. (*OSHA 29CFR 1910, Subpart T*) y la Asociación de Contratistas de Buceo Industrial (*ADC, por sus siglas en inglés*), la norma *ANSI ACDE-01-1993* para el adiestramiento de buzos comerciales y cualquiera otra norma aplicable. El equipo también debe cumplir con los requisitos presentados en esta sección y cualesquiera otros que la Autoridad del Canal de Panamá considere apropiados. Aquel equipo sujeto a uso extremo y condiciones adversas, requerirá un mantenimiento y pruebas más frecuentes de lo indicado en esta sección.

#### 19.1 Equipo requerido que deberá llevar cada buzo:

##### 19.1.1 Buceo con equipo *SCUBA*:

19.1.1.1 Careta y aletas.

19.1.1.2 Regulador de buceo *SCUBA*

19.1.1.3 Cilindro de buceo con válvula.

19.1.1.4 Instrumento para medir el tiempo bajo el agua.

19.1.1.5 Indicador de profundidad.

19.1.1.6 Manómetro de presión sumergible

19.1.1.7 Compensador de flotabilidad, excepto en espacios confinados. Los compensadores de flotabilidad deben ser del tipo diseñado para buceo autónomo y deben estar equipados con un inflador de baja presión.

19.1.1.8 Cuchillo de buceo. El cuchillo debe ser lo suficientemente filoso para cortar hilo de pesca.

19.1.1.9 Cinturón de lastres con soltado rápido.

19.1.1.10 Traje seco cuando así lo requiera el tipo de operación. Este traje no podrá ser utilizado sin el uso de un compensador de flotabilidad.

19.1.1.11 Protección térmica apropiada.

19.1.1.12 Equipo de comunicación a menos que el buzo esté acompañado por un compañero de buceo igualmente equipado o pueda comunicarse con un asistente en superficie por medio de señales a través de una línea de seguridad.

19.1.1.13 Linterna de uso apropiado

19.1.1.14 Brújula

19.1.2 Buceo no-autónomo con suministro de aire desde la superficie:

- 19.1.2.1 Casco o máscara con un suministro apropiado de aire para la profundidad de trabajo.
- 19.1.2.2 Cinturón de lastre con soltado rápido. A menos que las condiciones ameriten cambios por la seguridad del buzo
- 19.1.2.3 Arnés de seguridad con hebillas de soltado rápido. El arnés debe ser capaz de distribuir el peso del buzo y prevenir que algún esfuerzo recaiga sobre el casco o máscara del buzo al halar el umbilical. El arnés debe colocarse debajo del resto del equipo a menos que se use equipo muy pesado.
- 19.1.2.4 Una reserva de aire autónoma y separada del sistema principal, a menos que el espacio físico no lo permita. La reserva debe estar conectada a un sistema que evite el flujo de aire en / hacia la superficie por el umbilical.
- 19.1.2.5 Instrumentos para poder medir la profundidad y tiempo de trabajo. Estos instrumentos pueden reemplazarse por un sistema de control en superficie. De usarse esto, deberá haber un sistema de comunicación buzo-superficie en donde un asistente le pueda informar al buzo su condición de descompresión en todo momento.
- 19.1.2.6 Protección térmica apropiada.

19.2 Registros

Se debe establecer y mantener un registro oficial de buceo del equipo utilizado. El equipo debe tener una identificación para poder encontrarlo en el registro. Cualquier modificación, reparación, prueba, calibración o servicio de mantenimiento debe ser anotado en el registro. Se debe incluir la fecha y descripción del trabajo, número de serie del equipo y el nombre de la persona que efectuó el trabajo para los siguientes equipos:

- 19.2.1 Reguladores y recursos de aire alternos
- 19.2.2 Manómetros de presión sumergibles.
- 19.2.3 Medidores de profundidad.
- 19.2.4 Compensadores de flotabilidad.
- 19.2.5 Cilindros de buceo.
- 19.2.6 Válvulas de los cilindros de buceo.

- 19.2.7 Cascos de buceo.
- 19.2.8 Máscaras de cara completa para buceo.
- 19.2.9 Compresores.
- 19.2.10 Paneles de control de gases.
- 19.2.11 Cilindros de almacenaje.
- 19.2.12 Sistemas de filtración.
- 19.2.13 Instrumentos analíticos.
- 19.2.14 Computadoras de buceo.
- 19.2.15 Instrumentos de medición de tiempo.
- 19.2.16 Monitores de ascensos.
- 19.3 El personal encargado de las reparaciones y mantenimiento del equipo debe poseer el adiestramiento y conocimiento para el tipo de equipo usado.
- 19.4 Requisitos generales:
  - 19.4.1 Trajes: El traje usado por los buzos debe ser del tipo apropiado para el ambiente de trabajo considerando los factores de riesgos biológicos, radiológicos, químicos y térmicos.
  - 19.4.2 Trajes Secos:
    - 19.4.2.1 Deben poseer un sistema para prevenir el sobreinflado.
    - 19.4.2.2 Deben ser fabricados de un material resistente al medio ambiente en donde se realiza el trabajo.
    - 19.4.2.3 Deben proteger al buzo de contaminantes del medio ambiente.
  - 19.4.3 Arnéses:
    - 19.4.3.1 Deben ser fabricados de un material capaz de soportar el peso del buzo más el equipo utilizado.
    - 19.4.3.2 Deben tener un mecanismo de soltado rápido para el umbilical.
    - 19.4.3.3 Deben ser contruidos de forma que un buzo inconsciente no pueda soltarse al ser halado.
    - 19.4.3.4 No deben usarse como cinturón de lastres.
  - 19.4.4 Cinturones de lastres:



- 19.4.4.1 No deben usarse para sujetar el umbilical.
- 19.4.4.2 Deben ser equipados con hebillas o mecanismos de soltado rápido.
- 19.4.4.3 Deben estar sujetos al buzo de forma que se prevenga el soltado imprevisto
- 19.4.5 Sistemas de suministro de aire de emergencia:
  - 19.4.5.1 Deben tener un cilindro a presión que cumpla con los requisitos del numeral 3.4.8.
  - 19.4.5.2 Deben tener un regulador que permita el suministro del gas de respiración al buzo, a la presión adecuada.
  - 19.4.5.3 Deben tener una manera adecuada de sujetar el suministro al casco o máscara del buzo.
  - 19.4.5.4 Deben estar conectados a un sistema de válvulas de una vía que evite el flujo del cilindro de reserva hacia la superficie.
- 19.4.6 Reguladores y recursos de aire alternos:
  - 19.4.6.1 Se podrán usar sólo aquellos modelos específicamente aprobados por la Autoridad del Canal de Panamá para cada tipo de operación.
  - 19.4.6.2 Los reguladores de buceo autónomo deben ser inspeccionados de acuerdo con las especificaciones del fabricante antes de su uso y cada 12 meses de allí en adelante.
- 19.4.7 Cascos y máscaras de respiración:
  - 19.4.7.1 Deben ser del tipo y material adecuado para el tipo de trabajo por realizarse. Todo casco y máscara de respiración debe tener:
    - Una válvula de no-retorno en el punto de enganche entre el casco y la manguera, que deberá cerrar fácil y positivamente.
    - Un suministro de aire capaz de mantener al buzo a la profundidad a la cual está buceando, de al menos 4.5 pies cúbicos por minuto y a la presión recomendada por el fabricante.
    - Un sistema de comunicación de dos vías.
    - Válvulas de una vía con resortes que no excedan 3 psi de presión de apertura.
    - Los cascos y máscaras de respiración deben ser inspeccionados de acuerdo con las especificaciones del fabricante y utilizar repuestos originales.

- Para las actividades de buceo que se realizan en las esclusas, solo se permite el uso del casco. El uso de la máscara para buceo en las esclusas quedará supeditada a actividades de buceo especiales, determinadas por el capataz de buceo y en cuyo caso la junta de seguridad de buceo será el designado para aprobar el uso de la máscara. Las actividades de buceo especiales son: inspecciones de equipo flotantes fuera de las esclusas (compuertas, barcazas, lanchas, caisson), inspección de muros laterales que no sea en el fondo de las esclusas, inspección y trabajos en las compuertas de las esclusas (dentro y fuera), paneles de cortinas del muro de aproximación (Esclusa de Gatún).

#### 19.4.8 Cilindros de buceo

19.4.8.1 Los cilindros de buceo autónomo deben ser diseñados, construidos y mantenidos de acuerdo con las especificaciones de la "*Unfired Pressure Vessel Safety Orders*" (Órdenes para la seguridad de envases a presión no relacionados con fuego" promulgados para el Departamento de Transporte de los EE.UU. (*D.O.T.*, por sus siglas en inglés) o por la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (*A.S.M.E.*).

#### 19.4.8.2 Pruebas a los cilindros y válvulas:

- Los cilindros de buceo deben ser probados hidrostáticamente cada cinco años de acuerdo con las normas vigentes del Departamento de Transporte de los EE.UU.
- Los cilindros de buceo deben tener una inspección visual por una persona capacitada para ello, a intervalos no mayores de 12 meses.
- Las válvulas de buceo deben ser probadas a intervalos no mayores de 12 meses.

#### 19.4.9 Umbilicales

##### 19.4.9.1 Generales

- El umbilical consistirá en un conjunto formado por la manguera de gases para respirar, cable de comunicaciones, una manera para determinar la profundidad del buzo y un miembro para darle fortaleza al conjunto. Tanto la manguera como el cable de comunicaciones que se utilice para buceo en aguas del Canal debe ser estándar de forma que todos los buzos en el Canal utilicen los mismos equipos.
- El umbilical debe estar formado por un conjunto de miembros fabricados con materiales que no sean afectados por la inmersión prolongada en el agua.

- El umbilical debe tener una fuerza de rompimiento mínima de 1000 libras incluyendo los terminales.
- Mangueras de umbilicales, vida útil de 5 años.
- Deben marcarse en intervalos, partiendo desde el buzo, de 10 pies hasta los primeros 100 pies y marcados en intervalos de 50 pies de allí en adelante, de acuerdo con la siguiente tabla:

<b>Guía de Código de Colores para Umbilicales</b>	
10 pies	verde
20 pies	blanco
30 pies	azul
40 pies	amarillo
50 pies	rojo
60 pies	rojo con verde
70 pies	rojo con blanco
80 pies	rojo con azul
90 pies	rojo con amarillo
100 pies	rojo con rojo
150 pies	rojo con rojo con rojo

- Deben tener marcas para identificarlos y estar sometidos a un programa de mantenimiento periódico.
- Las mangueras deben tener una presión de ruptura igual a cuatro (4) veces la presión máxima de trabajo.
- Las mangueras deben tener conectores con una presión de trabajo igual o mayor a la manguera en la cual son instalados.
- Los conectores deben ser resistentes a la corrosión y no deben desengancharse accidentalmente.
- Las mangueras deben ser fabricadas con un material que no se doble o tuerza.

- Las mangueras usadas en sistemas de agua caliente deben ser fabricadas para soportar las temperaturas de trabajo.
- Todas las mangueras deben examinarse visualmente cada año y probadas a una presión de 1.5 veces la presión de trabajo por 10 minutos sin pérdida de presión (corregida por temperatura).
- Las mangueras deben ser examinadas y probadas a presión, según el punto 12 arriba, cada vez que sean sometidas a reparaciones o alteraciones.

#### 19.4.9.2 Mangueras para gases de respiración.

- Las mangueras usadas para transportar gases para respiración deben cumplir con los requisitos enumerados en el punto 3.4.9a.7 arriba.
- Las mangueras deben ser apropiadas para el gas que se va a usar.
- Las mangueras para gases de respiración deben tener una presión de diseño de igual o mayor a la presión de la profundidad máxima de trabajo más 150 psi.
- Las mangueras deben ser probadas hidrostáticamente a una presión igual a 1.5 veces la presión de trabajo. Esta prueba debe hacerse por 10 minutos sin pérdida de presión. Los conectores deben soportar una carga axial de 200 libras cada uno.
- Las mangueras deben ser diseñadas de forma que no colapsen en caso de que la presión externa sea mayor que la presión interna.

#### 19.4.9.3 Mangueras para oxígeno

- Las mangueras para oxígeno deben cumplir con los requisitos mencionados en los numerales 3.4.9a.7 y 8 arriba.
- Las mangueras usadas para mezclas con un contenido de oxígeno mayor al 40% deben ser compatibles y limpiadas para servicio con oxígeno.
- Las mangueras usadas para servicio con oxígeno deben identificarse con un color consistente o ser marcadas para dicho propósito.
- Los lubricantes usados para las mangueras para servicio con oxígeno deben ser compatibles con el oxígeno.

#### 19.4.10 Equipo Auxiliar:

##### 19.4.10.1 Sistema de control para buceo no autónomo (DCS):

- Debe ser de tipo aprobado y utilizado para toda operación de buceo no autónoma y debe ser capaz de controlar la presión de aire suministrada al buzo y medir la profundidad.
- El sistema de control será inspeccionado y mantenido de acuerdo con las instrucciones del fabricante y será utilizado de acuerdo con las normas establecidas por éste. Se deberá llevar un registro de inspecciones, pruebas y reparaciones.

#### 19.4.10.2 Aparejos:

- Se mantendrán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y serán utilizados de acuerdo con las normas establecidas por éste. Se deberá llevar un registro de inspecciones, pruebas y reparaciones.
- Los aparejos para los cilindros y los sistemas de lastres deben ser inspeccionados regularmente por la persona que los utiliza.

19.4.10.3 Manómetros: Los manómetros serán inspeccionados y probados antes de su uso y cada doce meses después de esto. Los manómetros con lecturas inexactas no podrán ser utilizados. Se debe mantener un registro de inspecciones, pruebas y reparaciones.

19.4.10.4 Computadoras de buceo: Sólo se podrán utilizar aquellos modelos aprobados por la Autoridad del Canal de Panamá.

19.4.10.5 Las computadoras de buceo serán inspeccionadas y mantenidas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y serán utilizadas de acuerdo con las normas establecidas por éste. Se deberá llevar un registro de inspecciones, pruebas y reparaciones.

19.4.10.6 Hebillas: Los aparejos para los cilindros y los sistemas de lastres deberán estar equipados con mecanismos de soltado rápido para permitir arrojar fácilmente el equipo entero. La soltura rápida debe poder operarse fácilmente con un solo movimiento de cualquier mano.

19.4.10.7 Sistemas de flotación personal: Los compensadores de flotabilidad, trajes secos u otros aparatos de compensación de flotabilidad de volumen variable, deberán estar equipados con una válvula de escape. Estos aparatos serán inspeccionados y probados por los buzos que los utilizan, en intervalos que no excedan de doce meses.

19.4.10.8 Equipo de oxígeno y materiales de primeros auxilios: Siempre deben estar disponibles en el área de buceo, una caja de primeros auxilios y una unidad de oxígeno con válvula de demanda. Cuando se utilicen en una cámara hiperbárica o campana, el botiquín de primeros auxilios deberá ser apropiado para usarse en condiciones hiperbáricas.

19.4.10.9 Herramientas sumergibles de fuerza motriz.

- Las herramientas y equipos eléctricos usados bajo el agua deberán ser aprobados para dicho propósito. Las herramientas y equipos eléctricos alimentados desde superficie deberán ser descargados antes de entrar y salir del agua. A las herramientas portátiles de fuerza motriz se les activará, sólo cuando lo pida el buzo.
- Todas las herramientas de fuerza motriz deben ser inspeccionadas cada 12 meses.

19.4.10.10 Sistemas de compresores y aire para respirar: El aire para respirar en los equipos de buceo debe cumplir con las siguientes normas:

- Oxígeno mínimo: atmosférico.
- Contenido de oxígeno: Las mezclas especiales deben ser especificadas por una autoridad competente.
- Máximo contenido de monóxido de carbono: 0.001% (10ppm)
- Dióxido de carbono máximo: 0.10% (1000ppm)
- Polvo y gotas de aceite y agua: ausentes
- Contenido total de hidrocarburos (como metano): 25ppm
- Olores y vapores: ausentes

19.4.10.11 Sistemas de compresores:

- Los compresores de baja presión utilizados para suministrar aire a los buzos deben estar equipados con un cilindro de volumen provisto de una válvula de una vía del lado de la entrada, un manómetro de presión, una válvula de alivio de presión y una válvula de drenaje.
- Los sistemas de aire a presión sobre las 500 lbs/pulg<sup>2</sup> deben tener válvulas de apertura lenta.
- Todas las entradas de aire de los compresores deben estar localizadas lejos de áreas que contienen gases de escapes u otros contaminantes.
- Todos los compresores deben ser operados y mantenidos de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

19.4.10.12 Operación y registros de pruebas de aire de los compresores.

- A cada compresor se le deberá realizar pruebas de calidad de aire y análisis de gases a intervalos que no excedan las 100 horas de operación o seis meses.

- Se debe llevar un registro que muestre las operaciones, reparaciones, reconstrucciones, mantenimiento de filtros y ajustes de temperaturas.

#### 19.4.10.13 Seguridad con el oxígeno:

- El equipo utilizado con oxígeno o mezclas de oxígeno con un porcentaje mayor al cuarenta por ciento (40%) por volumen de oxígeno debe ser diseñado, dedicado y mantenido para servicio de oxígeno, de acuerdo con las normas vigentes para este propósito.
- Aquellos componentes (con la excepción de mangueras umbilicales) expuestos al oxígeno o mezclas de oxígeno superiores al cuarenta por ciento (40%) por volumen de oxígeno, deben ser limpiados de materiales inflamables antes de ser utilizados.
- Aquellos sistemas de oxígeno con presiones mayores a 125 lbs/pulg<sup>2</sup> deben tener válvulas de apertura y cerrado lento.

#### 19.4.10.14 Cilindros de almacenamiento de gases a presión:

- Los cilindros de almacenamiento de gases deben cumplir con las normas de la *ASME (American Society of Mechanical Engineers)* o la *DOT (Department of Transportation)* en caso de sistemas móviles.
- Los cilindros de almacenamiento deben estar equipados con:

19.4.10.14.1 Manómetros de presión.

19.4.10.14.2 Válvulas de una vía en la entrada.

19.4.10.14.3 Válvulas de alivio de presión, según las especificaciones del fabricante.

19.4.10.14.4 Una válvula de drenaje en su punto más bajo (*ASME* solamente).

19.4.10.14.5 Válvulas de cierre lento cuando la presión excede 500 psi.

19.4.10.15 Pruebas e inspecciones: Los cilindros deben ser inspeccionados visualmente una vez al año e hidrostáticamente cada cinco (5) años, según las indicaciones del fabricante.

#### 19.4.11 Cámaras hiperbáricas:

19.4.11.1 Las cámaras hiperbáricas para tratamiento deben:

- Cumplir con las normas de la *ASME*.
- Ser del tipo de doble compartimiento para ocupación múltiple (*multilock-multiplace*).
- Ser de tamaño adecuado para acomodar a una persona acostada en posición horizontal y otra persona atendiéndola a su lado.
- Permitir el ingreso y egreso de personal y equipo cuando la cámara está presurizada.
- Permitir que todas las escotillas operen desde ambos lados. Las escotillas deben tener mecanismos de cierre adecuados para la presión de trabajo.
- Tener iluminación suficiente en su interior para permitir la operación de los controles y la observación y tratamiento del paciente.
- Estar equipadas con ventanillas para poder ver su interior.
- Tener capacidad para ser presurizadas a un mínimo de seis (6) atmósferas absolutas de presión (165 pies de agua salada) o para la máxima profundidad del buceo para inmersiones a profundidades mayores a 10 atmósferas absolutas de presión (*ATA/atmosphere absolute*, por sus siglas en inglés) (300 pies de agua salada).
- Poder despresurizarse a una velocidad de una atmósfera por minuto.
- Poder presurizarse a una velocidad de una atmósfera por minuto.
- Tener forma de mantener la fracción de oxígeno por debajo del 25% del volumen.
- Tener forma de mantener la fracción de dióxido de carbono por debajo del 2% del volumen.
- Tener silenciadores en las salidas de gases a presión.
- Tener cobertores a prueba de succión en las líneas de presión en cada compartimiento.
- Tener todas las tuberías arregladas de forma que permitan una circulación adecuada dentro y fuera de la cámara.
- Tener todas las mangueras inspeccionadas, según los procedimientos descritos en el punto 3.4.9 de este capítulo.
- Tener todas las penetraciones a la cámara marcadas indicando su propósito.



- Tener todas las tuberías construidas, de acuerdo con el código ANSI B31.1 ó ASME/PVHO 1990 ó el código que se usó para construir la cámara.
- Tener un manómetro de presión en cada compartimiento. Tener manómetros calibrados cada 12 meses. Las calibraciones deben anotarse en un registro oficial de buceo.
- Tener una válvula de alivio de presión que cumpla con el código ASME/PVHO-1 o con el código por medio del cual fue construida la cámara.
- Tener un sistema de respiración instalado con un mínimo de una máscara por ocupante por compartimiento.
- Tener la capacidad de suministrar gas para respirar a 4.5 pies cúbicos por minuto por ocupante.
- Tener válvulas de no-retorno en toda penetración a través de la cámara que suministre gas para respirar a un sistema de respiración.
- Tener un sistema de comunicación de dos vías entre el operador y los ocupantes en cada compartimiento de la cámara.
- Tener un sistema de extinción de incendio funcionando.
- Tener los sistemas eléctricos apropiados para ambientes clase A, división 1.
- Tener descodificadores del habla cuando se utilizan gases mezclados.

19.4.11.2 Las camillas hiperbáricas de traslado de emergencia y evacuación deben:

- Cumplir con las normas ASME PVHO-1, requerimientos de certificación de seguridad para los sistemas hiperbáricos operados y de buceo de la Marina de los Estados Unidos (USNAVY), y las Reglas y Regulaciones para Sistemas Sumergibles y de Buceo de Lloyds (*American Society of Mechanical Engineers PVHO-1 & Code Case 6 (2002); US. NAVY Diving & Manned Hyperbaric Systems Safety Certification Requirements, Lloyds' Rules & Regulations for Submersibles & Diving Systems*).
- Ser del tipo de monocompartimiento (monoplaza).
- Ser de tamaño adecuado para acomodar a una persona acostada en posición horizontal, al menos 2245 milímetros de largo y 595 milímetros de diámetro.

- Tener dos escotillas de acrílico de al menos 25 milímetros de espesor que permita buena iluminación interna y *monitoreo* visual del paciente por el operador. Las escotillas deben tener mecanismos de cierre adecuados para la presión de trabajo.
- Tener iluminación suficiente en su interior para permitir la operación de los controles y la observación y tratamiento del paciente.
- Tener capacidad de trabajo para ser presurizada a dos (2) atmósferas absolutas de presión (66 pies de agua salada).
- Poder presurizarse y despresurizarse a una velocidad de una (1) atmósfera por minuto.
- Tener forma de mantener la fracción de dióxido de carbono por debajo del 2% del volumen.
- Tener todas las tuberías arregladas de forma que permitan una circulación adecuada dentro y fuera de la cámara.
- Tener todas las mangueras inspeccionadas según los procedimientos descritos en el punto 3.4.9 de este capítulo.
- Tener todas las penetraciones a la cámara marcadas indicando su propósito.
- Tener todas las tuberías construidas de acuerdo con el código *ANSI B31.1* ó *ASME/PVHO 1990* o el código que se usó para construir la cámara.
- Tener un manómetro de presión para el compartimiento.
- Tener manómetros calibrados cada 12 meses. Las calibraciones deben registrarse en un registro oficial de buceo.
- Tener una válvula de alivio de presión que cumpla con el código *ASME/PVHO-1* o el código con que fue construida la cámara.
- Tener la capacidad de suministrar gas al ocupante para respirar a 4.5 pies cúbicos por minuto.
- Tener los sistemas eléctricos apropiados para ambientes clase A, división 1.
- Deberá resistir seis veces su presión de trabajo.

#### Sección 4

### REQUISITOS OPERATIVOS

#### 20.0 POLÍTICA GENERAL

Todo buceo que lleva a cabo personal de la Autoridad del Canal de Panamá y contratistas debe cumplir con las normas y regulaciones establecidas en este Manual.

- 20.1 Procedimiento para bucear: Toda actividad de buceo conducida bajo los auspicios de la Autoridad del Canal de Panamá debe ser planeada y ejecutada de forma que se asegure que cada buzo mantenga una comunicación constante y efectiva con la superficie, o en caso de buceo autónomo, con al menos otro buzo comparablemente equipado y certificado o, a través de una línea de seguridad a la superficie. Este sistema de compañeros está basado en la asistencia mutua, especialmente en caso de emergencias. Los buceos deben planearse tomando en cuenta el nivel de competencia del buzo de menor experiencia. Si se pierde la comunicación efectiva entre compañeros o la superficie, todos los buzos deben subir a la superficie y reestablecer contacto.
- 20.2 Procedimientos de emergencia: Se deben establecer procedimientos para la evacuación del(los) buzo(s) a una cámara hiperbárica o a una instalación médica autorizada por la Sección de Salud y que incluya cualquier condición de riesgo, tales como: fallo del equipo, incendio, condiciones ambientales extremas, enfermedades o lesiones médicas. Estos procedimientos deben ser aprobados y revisados periódicamente por la autoridad designada de la Autoridad del Canal de Panamá.
- 20.3 Espacios cerrados o confinados: Donde un espacio cerrado o confinado no sea lo suficientemente grande para dos buzos, uno de los compañeros deberá ubicarse en el punto de entrada y una línea de orientación debe ser utilizada.
- 20.4 Banderas de buceo: Las banderas de buceo (código alfa) deben ser desplegadas prominentemente donde se efectúe el buceo. Para operaciones nocturnas, se debe desplegar una réplica rígida de la bandera código alfa con una luz roja giratoria en su parte superior.
- 20.5 Tablas de buceo: Un juego de tablas de buceo apropiadas, aprobadas por la Junta de Buceo, deben estar disponibles en el sitio, aunque se utilicen otros dispositivos para calcular la descompresión. Estas tablas deben ser: Tablas *Spencer Huggins*. En situaciones especiales, bajo la evaluación de la Junta de Buceo, se podrán utilizar las tablas de la Marina de los Estados Unidos (*USNAVY*).
- 20.6 Equipo necesario a diferentes niveles de profundidad: Los límites de profundidad para las operaciones de buceo y los requisitos mínimos de equipo se establecen en la tabla a continuación:

Profundidad (Hasta)	Límite para
100' (30 mts.)	Buceo SCUBA, actividad normal, un solo cilindro (single tank) 80 cf min.
100' (30 mts.)	Caretas con suministro SCUBA, un solo cilindro (single tank) 80 cf min.
130' (39.6 mts.)	Circuito abierto, SCUBA, límite máximo en caso de emergencias con permiso del Capataz General de Buceo, Salvamento y Recuperación, doble cilindro (double tank), 80 cf min.)
130' (39.6 mts.)	Buceos sin cámaras de recompresión en sitio
190' (57.9 mts.)	Buceos con caretas y cascos en demanda, límite máximo de trabajo usando aire y cámaras de recompresión.

#### 20.7 Negarse a bucear:

- 20.7.1 La decisión de bucear es exclusivamente de cada buzo. Un buzo puede negarse a bucear sin temor a represalias o castigos, cuando sienta que es inseguro efectuar el buceo. La responsabilidad final de la seguridad del buzo descansa sobre cada individuo. Es la responsabilidad y deber del buzo el negarse a bucear si, de acuerdo con su criterio, las condiciones son inseguras o no-favorables, o si él / ella estaría violando los preceptos de su adiestramiento o las normas de este Manual.
- 20.7.2 A ningún miembro del equipo se le exigirá exponerse a condiciones hiperbáricas en contra de su voluntad, excepto cuando sea necesario para prevenir o tratar una lesión por presión.

#### 20.8 Suspensión del buceo:

- 20.8.1 Es la responsabilidad del buzo suspender el buceo, cuando sienta que es inseguro continuar el mismo, a menos que comprometa la seguridad de otro buzo que ya está en el agua.
- 20.8.2 El buceo debe ser suspendido cuando todavía hay suficiente presión en el cilindro (en el caso de buceo con *SCUBA*) para permitir al buzo llegar a la superficie en forma segura, incluyendo las paradas de seguridad o descompresión, o para permitirle llegar hasta otro recurso de aire en una estación de descompresión.
- 20.8.3 A miembro alguno del equipo se le permitirá bucear durante la duración de alguna condición conocida que pudiera afectar adversamente la seguridad y salud de un buzo u otros miembros buzos.

#### 20.9 Sistemas de circuito cerrado o semicerrado:

Los sistemas *SCUBA* de circuito cerrado o semicerrado deben cumplir con los siguientes requisitos:

- 20.9.1 La presión parcial del oxígeno no debe exceder ppO<sub>2</sub> de 1.5 atmósferas a profundidades mayores de 25 pies (7.6 metros de agua salada);
- 20.9.2 Los químicos utilizados para la absorción del dióxido de carbono deben mantenerse en un sitio fresco y seco y en un envase sellado hasta que se requiera su uso;
- 20.9.3 La persona que se designe como "a cargo", debe determinar que el envase de absorción de dióxido de carbono se utilice de acuerdo con las instrucciones del fabricante;
- 20.9.4 El equipo de circuito cerrado y semicerrado no debe utilizarse a una profundidad mayor a aquella recomendada por el fabricante del equipo, y debe ser operado y mantenido de acuerdo con las especificaciones y requerimientos del fabricante.

#### 20.10 Buceo no-autónomo (*SSA – Surface Supplied Air*)

- 20.10.1 Los buzos a quienes se les suministra el aire desde la superficie deben cumplir con todos los procedimientos aplicables de este Manual. Los buceos no-autónomos no deben exceder una profundidad de 190 pies (58 metros) de agua salada.
- 20.10.2 Los buzos que utilicen el sistema no-autónomo deben estar equipados con un suministro de aire de emergencia independiente para respirar.
- 20.10.3 Cada manguera de buceo no-autónomo debe estar atendida por un miembro asignado del equipo (*diver tender*) de forma individual, cuando uno o más buzos estén en el agua.
- 20.10.4 Los buzos que utilicen el buceo no-autónomo deben mantener comunicación verbal de dos vías con la persona que lo atiende en la superficie.
- 20.10.5 El suministro de aire en la superficie debe ser suficiente para mantener a todos los buzos a los que se les suministra el aire desde la superficie durante el tiempo planeado de buceo, incluyendo las paradas de descompresión.

#### 20.11 Buzo de contingencia (*standby diver*)

- 20.11.1 Durante las operaciones de buceo, cuando haya uno o más buzos en el agua, debe haber un buzo de contingencia (*standby diver*) preparado para asistirlo(s), en el sitio de buceo. Preferiblemente un buzo que no haya estado activo durante esa jornada. En caso contrario, el buzo de contingencia debe haber tenido suficiente reposo y debe tener la capacidad de desempeñarse en operaciones de rescate. El buzo de contingencia debe estar suficientemente libre de nitrógeno residual que le permita tiempo de fondo de 25 mins a la profundidad de trabajo de la operación sin excederse los límites de no descompresión. El capataz o encargado del buceo tendrá la responsabilidad de definir, consultando la hoja de buceo diaria, si el buzo cumple con estos requisitos y pueda ser utilizado como buzo de contingencia.

- 20.11.2 Para operaciones de buceo no-autónomo, el buzo de contingencia debe tener las mismas habilidades y equipo que el buzo principal y preparado:
- 20.11.2.1 Hasta el anillo sujetador de la escafandra (*Superlite*),
  - 20.11.2.2 Con la línea umbilical conectada al arnés (*KMB*).
- 20.11.3 Durante las operaciones de buceo con *SCUBA*, un buzo de contingencia tendrá puesto todo el equipo de buceo, el cual será verificado por el supervisor; luego, se puede quitar el cilindro, la máscara y las chapaletas.
- 20.11.4 El buzo de contingencia se puede incorporar como buzo en la operación siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:
- 20.11.4.1 Buceo no-autónomo sin descompresión hasta 60 pas;
  - 20.11.4.2 Mantenimiento, construcción o trabajo de salvamento liviano (*shiphusbandry*);
  - 20.11.4.3 Misma localización y con contacto visual
  - 20.11.4.4 Corriente menos de un nudo
- 20.12 Normas para las operaciones de buceo
- 20.12.1 Supervisor o capataz de la unidad de buceo
- 20.12.1.1 En cada buceo la unidad puede designar una persona encargada del buceo.
  - 20.12.1.2 La persona encargada debe estar en el sitio de buceo durante toda la operación de buceo.
  - 20.12.1.3 La persona encargada de buceo será responsable por la coordinación de la operación de buceo. El buceo debe ser coordinado con otras actividades conocidas en el área que pudieran interferir con las operaciones de buceo.
  - 20.12.1.4 Se debe instruir a los miembros del equipo sobre:
    - los objetivos del buceo; los peligros o condiciones ambientales que pudieran afectar la seguridad de la operación de buceo.
    - las modificaciones a los planes de buceo o posibles emergencias en una operación específica.
    - cómo reportar cualquier problema físico o efectos fisiológicos adversos, incluyendo síntomas de males relacionados con cambios de presión.

20.12.2 Planeamiento de buceo. El planeamiento de una operación de buceo debe incluir consideraciones sobre la seguridad y aspectos de salud:

- 20.12.2.1 El modo de buceo.
- 20.12.2.2 Las condiciones y peligros en la superficie y bajo el agua.
- 20.12.2.3 La protección térmica
- 20.12.2.4 El equipo de buceo
- 20.12.2.5 La asignación de equipos de buceo
- 20.12.2.6 El nitrógeno residual en los miembros del equipo
- 20.12.2.7 Los perfiles de descompresión y correcciones de altitud
- 20.12.2.8 Los procedimientos de emergencias.
- 20.12.2.9 El Análisis de Trabajo Seguro
- 20.12.2.10 Medios para la entrada y salida del agua

20.12.3 Planes de buceo y evacuación

Antes de conducir cualquier operación de buceo, bajo los auspicios de la Autoridad del Canal de Panamá, el Capataz de la unidad de buceo debe someter a la autoridad designada de la unidad, un plan de buceo para su revisión y aprobación, que incluya:

- 20.12.3.1 El alcance de la operación y recursos por utilizarse
- 20.12.3.2 Personal involucrado en la operación de buceo
- 20.12.3.3 Localización de los buceos programados.
- 20.12.3.4 Profundidades y tiempos estimados de fondo anticipados.
- 20.12.3.5 Candado y etiquetado de equipo
- 20.12.3.6 Cualquier condición peligrosa que se anticipe.
- 20.12.3.7 Plan de emergencia, localización de la cámara hiperbárica más cercana, método de transporte que se utilizará y números de teléfonos de emergencia.

20.12.4 Equipos de buceo

Requisitos Mínimos de Personal para Diferentes Tipos de Buceo							
	Profundidad y Condición	Buzos en Agua	Asistente de Buzo (Diver Tender)	Buzo de contingencia (Standby)	Persona Encargada de DCS	2do Operador de DCS	Total
Aire Suministrado desde la Superficie	<60' profundidad	1	2	1	1	-	5
	>10' visibilidad	2	2	-	1	-	5
	corriente <1 nudo	3	4	1	1	1	10
	Sin Penetración	4	5	1	1	1	12
	60' < 190' Sin Penetración	1	2	1	1	-	5
		1	2	1	1	1	6
		3	4	1	1	1	10
	60' < 190' Con Penetración	4	5	1	1	1	12
		2	3	1	1	1	8
		3	4	1	1	1	10
4	5	1	1	1	12		
SCUBA	<60' Profundidad	2	2	-	1	-	5
	60' <130' Profundidad	2	3	1	1	-	7
	Visibilidad Menor de 10'	No se permite buceo					
	Corriente mayor de 1 Nudo	No se permite buceo					

El número de buzos asignados a una operación varía dependiendo del tipo de operación. La tabla presentada establece los requisitos mínimos para los diferentes tipos de buceo;

**Advertencia:**

**ESTOS SON LOS NIVELES DE PERSONAL MÍNIMOS REQUERIDOS PARA LAS OPERACIONES DE BUCEO; NO SE PERMITIRÁ OPERACIONES DE BUCEO CON PERSONAL POR DEBAJO DE LO ESTABLECIDO EN ESTA TABLA. HABRÁ CIRCUNSTANCIAS EN LAS CUALES SE PODRÁ REQUERIR QUE ESTOS NIVELES SE AUMENTEN PARA LLEVAR A CABO LAS OPERACIONES DE BUCEO DE MANERA SEGURA. CUALQUIER DISCREPANCIA RELACIONADA CON LA CANTIDAD DE BUZOS REQUERIDOS PARA LOS ESCENARIOS LISTADOS EN LA TABLA, DEBERÁ SER ELEVADA A LA JUNTA DE SEGURIDAD DE BUCEO.**



- 20.12.5 Revisión de seguridad previa al buceo.
- 20.12.5.1 Cada buzo debe realizar una revisión funcional de su equipo de buceo en presencia de otro buzo o del asistente de buzo (*diver tender*);
- 20.12.5.2 El buzo debe asegurarse de que tiene suficiente presión en el cilindro (en caso de buceo *SCUBA*) que le permita realizar su trabajo y llegar a la superficie en forma segura incluyendo la descompresión. Cada buzo debe efectuar una revisión del manómetro de presión sumergible, medidor de tiempo, medidor de profundidad y/o computador de buceo;
- 20.12.5.3 Si se está utilizando mezclas de gases para respirar, la persona encargada del buceo debe verificar que se tienen las tablas apropiadas para dichas mezclas
- 20.12.6 Revisión de seguridad post-buceo:
- 20.12.6.1 Después de completar un buceo, cada buzo debe reportar cualquier problema físico, síntoma de enfermedad por descompresión o mal funcionamiento del equipo.
- 20.12.6.2 Cuando se bucee fuera de los límites de no-descompresión, los buzos deben permanecer despiertos al menos una hora después del buceo y en compañía de un miembro del equipo que esté preparado para transportarlo/la a una cámara hiperbárica, si fuese necesario.
- 20.12.7 Emergencias y desviaciones de las regulaciones.
- Cualquier buzo puede desviarse de los requerimientos de este Manual hasta donde sea necesario para prevenir o minimizar una situación que seguramente pueda causar la muerte, daño físico serio o un daño ambiental mayor. El capataz preparará un informe explicando las circunstancias y justificaciones y lo enviará a la Junta de Buceo por intermedio de la Sección de Higiene y Seguridad Industrial (CHSH).
- 20.12.8 Consecuencia de la violación de las regulaciones por un miembro del equipo de buceo.
- El incumplimiento de las regulaciones del manual de seguridad del buceo puede ser causa de la revocación o restricción de la certificación de buzo del individuo por acción de la Junta de Buceo.
- 20.12.9 Archivos y Requisitos
- Registro oficial de buceo
- 20.12.9.1 Para cada operación de buceo, los buzos deben llenar un informe individual y presentarlo al capataz después de cada trabajo con copia

para los archivos permanentes del buzo. El informe incluirá, como mínimo, lo siguiente:

- Fecha;
- Nombre del asistente de buceo (*diver tender*);
- Localización;
- Máxima profundidad;
- Tipo de buceo (*SCUBA*/suministrado desde la superficie)
- Tiempo, grupo repetitivo e intervalo de superficie;
- Cualquier parada de seguridad o de descompresión;
- La firma del buzo y la persona encargada del buceo;
- Tabla de descompresión utilizada;
- Otros comentarios y excepciones, tales como, si se utilizaron computadoras de buceo, condiciones ambientales o notas sobre el equipo; buceo peligroso.

20.12.9.2 Si se sospecha cualquier lesión por cambios en la presión, potencialmente peligrosa o si hay síntomas evidentes, luego de atenderla, el capataz de buceo investigará y preparará un informe y deberá presentarlo a la Junta de Buceo con el registro oficial del buceo

- Registro completo del incidente.
- Descripción de los síntomas, incluyendo profundidad y tiempo de manifestación; y. descripción y resultados del tratamiento.

**Sección 5:**  
**REQUISITOS MÉDICOS**

**21.0 GENERALES**

Debido a la demanda física excepcional inherente a las labores de buceo u otras exposiciones a condiciones hiperbáricas, se deberá realizar un examen físico a todo personal interno o contratado que realice trabajos de buceo en aguas del Canal, de acuerdo con el siguiente protocolo, para determinar si el trabajador está físicamente apto para desempeñar las tareas propias de la posición sin enfermedad o riesgo de lesión.

Los buzos deberán encontrarse en buenas condiciones físicas y medicamente aptas para llevar a cabo sus funciones como tal. El reconocimiento médico deberá permitir identificar condiciones que puedan excluir al aspirante de realizar buceo industrial (temporal o permanentemente) o si se requiere seguimiento con un especialista.

**21.1 Criterios básicos para la certificación médica de aptitud para bucear.**

El buzo o aspirante de buzo no deberá:

- 21.1.1 Presentar o conocer que padece de condiciones médicas que limiten la capacidad de realizar el trabajo como buzo (por ejemplo, nadar, comunicarse, administrar responsabilidades, hacer ejercicio mental).
- 21.1.2 Presentar o conocer que padece de condiciones médicas que pongan en peligro la seguridad del buzo o del equipo (por ejemplo, pérdida de conciencia, orientación, ataque de pánico).
- 21.1.3 Presentar o conocer que padece alguna condición médica que pueda empeorar como efecto del buceo (por ejemplo, condiciones que conducen a baro-trauma).
- 21.1.4 Presentar o conocer que padece alguna condición médica que pueda afectar realizar actividades de buceo luego de bucear o una enfermedad profesional (por ejemplo, presencia de foramen oval patente después de un episodio de un incidente por descompresión).

**21.2 Reconocimientos médicos laborales para bucear**

21.2.1 Todo trabajador que deberá realizar actividades de buceo industrial o que de alguna manera estén sujetas a condiciones hiperbáricas, se les exige cumplir con los siguientes requisitos de reconocimientos médicos:

21.2.1.1 Un reconocimiento médico inicial

21.2.1.2 Un reconocimiento médico anual

- 21.2.1.3 Una reexaminación médica para determinar el estado físico de la persona antes de regresar a exposiciones hiperbáricas en el evento de haber sufrido lesiones o enfermedades relacionadas o no con el buceo y que pudiera afectar su capacidad funcional para bucear.
- 21.2.2 El reconocimiento médico laboral consiste en la obtención de datos clínicos y epidemiológicos a través de preguntas, exploraciones y pruebas complementarias que orienten a los profesionales sanitarios a la detección de problemas de salud y siempre en relación con los riesgos determinados en cada apuesto de trabajo.
- 21.2.3 Sólo se le permitirá realizar labores de buceo a todo aquel buzo que haya sido sometido a los exámenes y pruebas que se consideren necesarios para establecer la presencia de cualquier condición descalificante listada en este manual.
- 21.2.4 Todas las evaluaciones médicas a personal buzos internos requeridos por este manual serán realizadas por un examinador médico de buzos (EMB) nivel 1, quien deberá haber completado al menos 28 horas lectivas de entrenamiento en medicina subacuática a través de capacitaciones internas, o estar incluido en la lista de médicos aprobados por el UHMS nivel 1 o similar otorgado por una institución acreditada a nivel nacional o agencia reconocida internacionalmente que cumpla con los objetivos mínimos de adiestramiento para el médico en medicina del buceo según lo indicados en el manual del Diving Medical Advisory Committee (DMAC) 2011, los Estándares de Educación y Entrenamiento del ECHM-EDTC y la norma ANSI-ACDE 2015.
- 21.2.5 Las evaluaciones médicas a personal de buzos externos podrán ser efectuadas por uno de los médicos de la ACP o un médico certificado con adiestramiento en medicina del buceo y listado como Examinador Médico de Buzos (medical examiner of divers) aprobado por el Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS), el Comité Asesor Médico de Buceo (DMAC) o el European Diving Technology Committee (EDTC). Una lista de médicos aprobados podrá ser obtenida en la página web del UHMS. Los médicos externos aprobados deberán firmar el formulario de certificación médica (formulario 1061-B) y adjuntar copia de todos los resultados de las pruebas realizadas para verificación y aprobación por uno de los médicos hiperbáricos de la ACP.
- 21.2.6 Si en un período de doce meses el trabajador ha tenido un reconocimiento médico que, a criterio de la Sección de Salud, es comparable al examen inicial especificado por este protocolo y, si los resultados de este reconocimiento no indican la presencia de anomalías significativas que afecte la salud general del trabajador durante el buceo, se considerará que dicho reconocimiento satisface los requerimientos del reconocimiento médico periódico de salud para buzos.
- 21.2.7 El médico examinador tiene la tarea de excluir a cualquier persona que presenta alguna condición de salud contraindicada para bucear, basándose en su

entrenamiento en medicina del buceo y en el uso de los estándares reconocidos de aptitud física para bucear.

21.2.8 El médico examinador podrá solicitar cualquier examen y/o determinar si el buzo cumple con cada uno de los requisitos físicos en caso de que existan dudas de la aptitud de un buzo al presentar condiciones de salud crónicas que pudieran afectar su aptitud de bucear.

21.2.9 El reconocimiento médico laboral deberá incluir al menos lo siguiente:

21.2.9.1 Antecedentes médicos

21.2.9.2 Historial laboral

21.2.9.3 Exámenes y pruebas que incluya al menos la medición de talla, peso, cálculo de índice de masa corporal, medición de circunferencia abdominal a nivel del ombligo y de la cintura, presión arterial en reposo, audiometría, ECG en reposo, prueba de esfuerzo físico (ergometría), prueba de función pulmonar (espirometría), prueba de bronco-provocación post ejercicio, hemograma completo y electroforesis de hemoglobina, urinalisis, radiografía de tórax, y glucosa seis fosfatos deshidrogenasa (inicial).

21.2.9.4 Cualquier otra prueba médica de capacidad física, radiológica o segunda opinión médica con un especialista, necesaria para examen adicional que se considere necesario para establecer la presencia de cualquiera de las condiciones de descalificación que figuran en esta sección.

21.3 Reconocimiento médico inicial

21.3.1 El primer reconocimiento médico de un buzo potencial es particularmente importante para determinar la seguridad futura bajo el agua. También debe intentar determinar si es probable que el candidato que se estará capacitando, se encuentra apto para iniciar una carrera de buceo industrial o comercial.

21.3.2 Los aspirantes serán informados de la importancia de tener un buen grado de condiciones físicas y de que deberán completar pruebas físicas y psicológicas como parte del reconocimiento médico.

21.4 Reconocimiento médico anual

21.4.1 Cualquier persona que se desempeñe como buzo o que de alguna manera esté sujeto a condiciones hiperbáricas deberá someterse a un reconocimiento médico y psicológico inicial y una reexaminación periódica completa por un médico examinador a intervalos que no excedan los 12 meses, para determinar su aptitud física para bucear por los siguientes 12 meses.

21.4.2 Será necesario realizar exámenes más frecuentes o extensos en el caso de que se hayan producido incidentes (enfermedad, accidentes, etc.) durante el curso de ese año que pudieran haber causado un cambio en el estado de salud de la persona.

21.5 Reconocimiento médico después de una lesión o enfermedad

21.5.1 Cualquier condición de salud no contralada o accidente puede afectar la capacidad de un buzo de realizar actividades bajo condiciones hiperbáricas. Bajo algunas circunstancias luego de un accidente o enfermedad, cualquier trastorno pulmonar, cardíaco, neurológico, otológico, incluyendo la enfermedad por descompresión, o cualquiera otra condición que haya requerido que el buzo esté fuera del trabajo, requerirá que el buzo sea reexaminado por un médico para certificar su aptitud física para retornar al trabajo como buzo.

21.5.2 Según lo señalado en el Manual de Personal de la ACP (MPCP 310), el empleado tiene la responsabilidad de señalar que no puede realizar trabajo si están en conocimiento de alguna condición que no los haga aptos para realizar dicha actividad.

21.5.3 Cualquier persona que se desempeñe como buzo, o que de otra manera esté expuesta a condiciones hiperbáricas, tendrá que hacerse un reconocimiento médico después de una lesión o enfermedad que se sepa que está relacionada con el buceo, o que requiera una hospitalización de 72 horas o más, o de una enfermedad de descompresión audio vestibular, disfunción del sistema nervioso central o embolismo arterial por gas.

21.5.4 El propósito de la evaluación de la aptitud física para retornar a sus labores como buzo después de una enfermedad, cirugía o lesión, es principalmente determinar cualquier factor que pueda afectar la seguridad del buzo durante una inmersión. La evaluación sigue principios convencionales para la certificación de un buzo, pero con algunas consideraciones adicionales ya que algunas lesiones podrían tener secuelas que afectan la capacidad para operar equipos de buceo. Lo anterior requiere que el médico examinador conozca las tareas que se espera que el buzo realice y los peligros que deben afrontarse después de su regreso al buceo, y en el evento de alguna duda, deberá buscar el consejo de un médico con entrenamiento especial en medicina del buceo.

21.5.5 El retorno al trabajo posterior a una enfermedad por descompresión requiere consideraciones especiales. La relación entre la presencia de trastornos cardiovasculares con la aparición de DCI de origen neurológico, vestibular, cutáneo o cardiorrespiratorio requerirá evaluación por cardiología, preferiblemente uno que conozca de medicina del buceo. Esto permitirá tomar una mejor decisión acerca de la aptitud para el buceo y el tiempo en que pueda retornar a labores.

- 21.5.6 El examen de retorno al trabajo requiere evaluación específica de los posibles efectos que pudiera tener la enfermedad en particular sufrida o accidente sobre la seguridad, capacidad y destreza del buzo al regresar a bucear. Esta evaluación de retorno a labores no reemplaza el requisito del reconocimiento médico anual.
  - 21.5.7 No se le debe permitir a la persona volver a trabajar como buzo, no exponerse a condiciones hiperbáricas hasta que tenga la autorización del médico examinador para hacerlo.
  - 21.5.8 El médico examinador deberá determinar al alcance del examen según la naturaleza de la lesión o enfermedad.
- 21.6 Reanudación de actividades de buceo después de una lesión por descompresión
- 21.6.1 En cualquier otro caso que no sea un caso de enfermedad por descompresión simple, la revisión deberá ser realizada por un médico especialista en medicina del buceo (nivel de entrenamiento avanzado de acuerdo con los estándares de entrenamiento de UHMS y EDTC/ECHM), o al menos en consulta con uno.
  - 21.6.2 Este examen está orientado a buscar la presencia de factores que puedan predisponer a la DCI, particularmente después de un cuadro de enfermedad de descompresión neurológica, especialmente si está asociado a manifestaciones cutáneas. Las investigaciones deben incluir ecocardiograma o sinografía de contraste con tensión para buscar una derivación de derecha o izquierda (es decir, foramen oval permeable o PFO por sus siglas en inglés, alguna derivación intracardíaca o derivación intrapulmonar). Las pruebas de función pulmonar extendida que incluyen la medición de volúmenes pulmonares estáticos o volumen de cierre también deberán considerarse.
  - 21.6.3 El tiempo mínimo recomendado hasta la reevaluación médica después de un tratamiento exitoso sin secuelas es:
    - 21.6.3.1 DCI simple con dolor en las extremidades, “flexión de la piel, hinchazón linfática, dolor de cabeza, fatiga, etc. En caso de recurrencia o recaída que requirió recompresión adicional: 7 días.
    - 21.6.3.2 DCI neurológico
      - 21.6.3.2.1 Con sólo alterada la sensibilidad de extremidades: 7 días
      - 21.6.3.2.2 Con otras alternaciones (audiovestibular, motora, pulmonar, etc.): 28 días
- 21.7 Condiciones descalificantes permanentes y temporales:
- 21.7.1 Un buzo que tenga cualquiera de las siguientes condiciones, según sea determinado por el historial médico y el examen físico, será descalificado

**permanentemente** para desempeñar actividades de buceo u otras actividades hiperbáricas:

- 21.7.1.1 Deformidades del cráneo o pérdida de sustancia ósea del cráneo.
- 21.7.1.2 Daño auditivo significativo, membrana timpánica perforada no reparable, sinusitis crónica, enfermedad de *Menière*, cirugía previa de oído medio con disfunción vestibular reciente y/o inhabilidad crónica para equalizar presión intrasinal o de oído medio.
- 21.7.1.3 Enfermedad cística o cavitaria de los pulmones, obstrucción o enfermedad significativa del pulmón o neumotórax recurrente.
- 21.7.1.4 Antecedentes de enfermedad convulsiva, controlada o no, que no haya sido relacionada a convulsiones febriles de la niñez o antecedentes de síncope a repetición.
- 21.7.1.5 Enfermedad o daño central o periférico del sistema nervioso.
- 21.7.1.6 Anormalidades cardíacas (enfermedad valvular del corazón, enfermedad congénita del corazón, cardiomiopatía dilatada o hipertrófica, defectos atrioseptales, arritmias cardíacas).
- 21.7.1.7 Abuso crónico de alcohol o de sustancias ilícitas; antecedentes de psicosis.
- 21.7.1.8 Hemoglobinopatías (enfermedad de hemoglobina S o C).
- 21.7.1.9 Antecedentes de osteonecrosis disbárica.
- 21.7.1.10 Condiciones médicas crónicas o mal controladas (hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad de hígado graso) que requiera medicación.
- 21.7.1.11 Cualquier otra enfermedad o condición física que cause impedimento crónico o recurrente, el cual, en la opinión del médico examinador, aumente significativamente el riesgo de bucear.
- 21.7.1.12 También incluye cualquier rasgo psicológico que el médico considere que puede ser incapacitante y por ende descalificante.

21.7.2 Un buzo que tenga cualquiera de las siguientes condiciones, según sea determinado por el historial médico y el examen físico, será descalificado **temporalmente** para desempeñar actividades de buceo u otras actividades hiperbáricas:

- 21.7.2.1 Membrana timpánica perforada, sinusitis aguda no tratada
- 21.7.2.2 Condiciones médicas agudas o sin control médico (hipertensión arterial, hiperglicemia) que no requiera medicación.



- 21.7.2.3 Embarazo
- 21.7.2.4 Obesidad moderada o mórbida
- 21.7.2.5 Herniaciones no reparadas de la pared abdominal
- 21.7.2.6 Cualquier otra enfermedad o condición física que cause impedimento crónico o recurrente, el cual, en la opinión del médico examinador, aumente significativamente el riesgo de bucear.

## 21.8 Historial médico

Todo aspirante completará un cuestionario para determinar si alguna condición en su historial médico le excluye de realizar actividades de buceo. La presencia de una condición descalificante en el cuestionario detiene el proceso del reconocimiento médico inicial.

## 21.9 El reconocimiento médico

La evaluación médica inicial y anual hará énfasis en el estado de salud mental del buzo, los sistemas respiratorios, cardiovascular, nervioso, musculoesquelético, otorrinolaringológico, endocrino, visual, genitourinario, gastrointestinal, hematológico, neurológico, salud dental y la piel.

### 21.9.1 Sexo

Se aplicarán los mismos criterios para buzos masculinos y femeninos. No obstante, debido a los efectos adversos que pueda tener la exposición a altas presiones sobre el feto y que el embarazo se considera una condición restrictiva temporal para bucear, todo buzo industrial que esté o sospeche estar embarazada no podrá bucear.

### 21.9.2 Edad

No existe límites de edad para bucear con la excepción de ser mayor de edad, no obstante, el buzo deberá mostrar que cuenta y mantiene a lo largo de su asignación, una buena capacidad física y funcional para llevar a cabo trabajos bajo el agua mientras requiera estar asignado a actividades de buceo.

### 21.9.3 Temperatura corporal

Al momento del examen físico, el buzo deberá estar libre de cualquier infección o enfermedad que pueda causarle una medición anormal de la temperatura corporal

### 21.9.4 Estatura

No se establecen límites. El médico examinador deberá registrar la estatura del buzo en cada examen médico para asistir en la determinación del índice de masa corporal.

#### 21.9.5 Peso

Se aplicarán los patrones de peso que aparecen en esta sección (tabla 1). Si el buzo excede estas normas y el médico competente detecta que el incremento se debe a la masa muscular y la aptitud física, es apropiada una excepción. Además, los individuos que caen dentro de estos estándares de peso pero que presentan un exceso de tejido graso deberán ser descalificados temporalmente hasta que su condición haya sido corregida.

El índice de masa corporal (IMC), medición de circunferencia de la cintura y relación cintura-cadera:

$$\text{IMC} = (\text{peso en libras} \times 703) / \text{altura en pulgadas}^2.$$

Se realizará la medición anual de peso y talla para determinar el IMC al igual que la medición de la circunferencia de la cintura y cadera para identificar individuos con mayor riesgo de morbilidad relacionada con la obesidad debido a la acumulación de grasa abdominal.

El máximo IMC permitido para hombres y mujeres se encuentran en las tablas 3 y 4 respectivamente.

#### 21.9.6 Grasa Corporal

El porcentaje de grasa corporal deberá ser medida como referencia para orientación nutricional de los buzos. De acuerdo con la Marina de los Estados Unidos, más de 23% para los hombres y 34% para las mujeres (ver tabla 2).

#### 21.9.7 Obesidad

La obesidad ha sido considerada como un factor predisponente ante una enfermedad de descompresión, además de estar inversamente relacionada con la condición física del buzo. Debido a las diferencias étnicas en el significado de los valores de corte del IMC donde las poblaciones con una predisposición a la obesidad central (abdominal o visceral) y el mayor riesgo relacionado a desarrollar síndrome metabólico, cuando sea posible, la circunferencia de la cintura debe usarse para refinar los niveles de acción basados en el IMC. Por lo tanto, debido a que el uso del índice de masa corporal sin considerar otros factores de salud como un indicador de aptitud física sería relativamente arbitrario, el médico examinador deberá usar en su lugar pruebas de tolerancia al ejercicio o pruebas de esfuerzo.

Todo buzo con un IMC inferior a 30 podría realizar sus actividades de buceo sin restricciones. En caso de que el buzo presente un IMC entre 30-34.9 y su cintura abdominal sea mayor a los 102 cm (hombres) o 88 cm (mujeres), se extenderán restricciones para bucear, se proveerá orientación dietaria y referencia a su médica de cabecera. Si la cintura abdominal es de 94-102 cm (hombres) o 80-88 cm (mujeres), de deberá realizar una determinación de riesgo individual tomando en

consideración los hallazgos de salud y capacidad aeróbica, y de ser adecuada, se podría dar un permiso temporal de 3 meses (90 días calendario). Al terminar este periodo se deberá repetir la evaluación. En caso de que la condición se mantenga, se emitirá restricciones para bucear. En el evento que la cintura abdominal sea inferior a los 94 cm (hombres) y 80 cm (mujeres) se dará orientación nutricional para evitar que la condición empeore, y se dará la certificación por espacio de 12 meses (ver gráfica 1).

#### 21.9.8 Audiograma

Inicial y anual.

Umbral de audiograma por audiometría de tonos puros; audiometría por conducción ósea según lo que indique el médico.

Una pérdida de audición en ambos oídos de 35 dB o más en el rango de 500, 1000 y 2000 Hz o de 50 dB o más en frecuencias superiores a los 3000 Hz será una indicación para referir al candidato a un especialista para obtener su opinión, a menos que el médico que haga el examen esté convencido que esta pérdida de audición es poco probable que haya aumentado significativamente por la continua actividad de buceo. Las dudas sobre la función del oído interno requieren un examen especializado. La audición monoaural no es motivo de descalificación.

#### 21.9.9 Pulso

El médico examinador deberá registrar el pulso cardíaco del buzo en cada examen médico. La presencia de taquicardia persistente durante el examen físico, la arritmia marcada (excepto del tipo sinusal) u otros trastornos importantes del corazón o del sistema vascular serán motivos de descalificación.

#### 21.9.10 Presión Arterial

El médico examinador deberá obtener los valores de presión arterial en el reposo durante cada examen médico. Idealmente, la presión arterial con la persona en reposo no debe superar los 140/90 mm Hg utilizando la quinta fase como indicador y con el paciente en posición supina.

En los casos de hipertensión aislada, se deberá realizar mediciones diarias con al menos dos tomas de la presión arterial antes de tomar una decisión final. La presión arterial debe ser controlada, sin evidencia de daño de órganos diana vitales (el corazón y su prolongación en la aorta, el cerebro y los riñones).

Los medicamentos usados para controlar la presión arterial deberán ser anotados en el formulario del examen físico. El uso de fármacos beta bloqueadores no serán aceptados para el control de la hipertensión en buzos industriales.

En las evaluaciones anuales subsiguientes, la hipertensión leve (que no exceda de 160 sistólica o 100 diastólica) no es una contraindicación para bucear siempre y

cuando: el médico cardiólogo haya determinado que la condición del buzo industrial no requiere medicación para su control, y no hay evidencia de daño de otros órganos.

#### 21.9.11 Agudeza y campos visuales

- Inicial y annual
- Debe tener la visión corregida a 20/40 en ambos ojos
- Se pueden utilizar lentes apropiados para el buceo (lentes duros permeables al gas/fenestrados).
- La visión monocular no necesariamente es motivo de descalificación para el buceo comercial. Sin embargo, el buzo deberá demostrar que puede ver lo suficientemente bien como para cumplir sus funciones y pueda leer con precisión las tablas de buceo, los medidores y los relojes, por lo que la visión cercana, sin o con corrección, es imprescindible.
- El campo visual requiere un mínimo de 85 grados; cualquier discrepancia debe ser documentada.
- A los buzos que han tenido cirugía de la visión correctiva se les debe restringir de bucear hasta que sean autorizados por un médico certificado de buceo.

#### 21.9.12 Colorimetría visual

- Examen inicial solamente.
- Aunque el daltonismo no descalifica al buzo para realizar actividades de buceo, se deberá realizar el examen en el evento que el buzo haya tenido alguna condición que afecte la retina.
- Cualquier deficiencia debe comunicarse al buzo.
- Aunque la visión del color no es esencial para la seguridad del buceo, la habilidad para identificar colores básicos puede ser un requisito laboral en algunas habilidades de buceo.
- La agudeza visual y la visión de color pueden ser esenciales para otras tareas como la navegación en bote, especialmente durante la noche.

#### 21.9.13 Pruebas de laboratorio

- Hemograma completo con plaquetas para evaluar cualquier anemia significativa o trastornos de la coagulación.
- Glicemia en ayuno, hemoglobina glicosilada y urinalisis completo durante el examen físico anual y anual para buzos con diabetes mellitus conocida.

- Perfil metabólico completo durante el examen físico inicial y anual. Debe incluir colesterol total, fraccionario y triglicéridos.
- Electroforesis de la hemoglobina sólo durante el examen inicial para la detección de celular falciformes y descartar presencia de la hemoglobina tipo o C. Los aspirantes a buzo deberán ser examinados por anemia falciforme; el mínimo requisito para tal prueba es la prueba de solubilidad de ditionita, la cual puede ser substituida por la prueba de electroforesis de la hemoglobina. Los aspirantes con estados variantes de hemoglobina deberán ser descalificados.
- Glucosa -6-fosfato deshidrogenasa (sólo examen inicial): Análisis cuantitativo para descartar deficiencia. Los niveles séricos muy bajos o deficientes de la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD), catalizador del primer paso de la vía pentosa-fosfato del metabolismo de la glucosa, es descalificante ya que su deficiencia conlleva a varios grados de crisis hemolíticas en individuos afectados. Cuando se debe a un estado de hemoglobina variable, será objeto de descalificación.

21.9.14 Electrocardiograma en reposo de 12 derivaciones

- Anualmente después de los 35 años
- Opcional en los exámenes de nuevas contrataciones al menos que el puesto original del trabajador lo requiera.
- En caso de algún resultado anormal, se deberá referir a un cardiólogo para una evaluación.

21.9.15 Prueba de capacidad aeróbica

- El buceo industrial o comercial puede ser muy demandante física y mentalmente, razón por la cual se requiere que los buzos deberán mostrar que poseen un buen grado de aptitud física, especialmente durante situaciones de emergencias bajo el agua en donde un buzo requiera rescatar a otro buzo.
- Debido a lo anterior es necesario asegurar que la capacidad para bucear de un buzo comercial no se vea impedida por una habilidad subnormal para realizar un trabajo físico. La capacidad de trabajo físico de una persona es limitada por su tasa de captación máxima de oxígeno (VO2MAX).
- Durante las evaluaciones médicas inicial y anual, se llevará a cabo una prueba de ergometría para evaluar la aptitud cardiorrespiratoria. Los buzos industriales y comerciales deberán mostrar un mínimo de VO2MAX igual o mayor a los 35 ml/kg/min, lo cual es equivalente a un gasto energético de 10 METS.

- Si el buzo muestra un VO2MAX menor a 10 METS, se le repetirá la prueba en 30 días. Si en esta segunda medición, el buzo no consigue los 10 METS, el médico referirá al buzo a un cardiólogo para la realización de una prueba de esfuerzo, en cuyo caso, deberá alcanzar 13 METS y mostrar que la presión arterial tuvo un comportamiento adecuado a lo largo de la prueba.
- En el evento que el buzo muestre una capacidad aeróbica durante la prueba de esfuerzo entre 38.5 - 45 ml/kg/min (11 - 12.9 METS), se deberá dar orientación y consejería sobre su aptitud física, realizar una determinación de riesgo cardiovascular y se emitirá en base a los resultados un permiso restrictivo a actividades de buceo que no superen los 80 pies de profundidad por un tiempo limitado a 90 días, luego del cual deberá repetir la prueba de capacidad aeróbica (microfit) en la que deberá lograr 10 METS como mínimo. De no alcanzar esta cifra será declarado no apto para bucear en aguas del Canal de Panamá.

#### 21.9.16 Rayos X del tórax

- Inicial; anual únicamente si está indicado clínicamente.
- Proyección PA 14" x 17" mínima durante la inspiración y la espiración para descartar la presencia y determinar el tamaño de granulomas en el campo pulmonar.

#### 21.9.17 Estudio de rayos X, huesos y articulaciones

- No es requerido para vigilancia de los buzos.
- Sólo se realizará si se sospecha de la presencia de osteonecrosis disbárica, cada tres años si se espera realizar buceos de saturación y según sea indicado médicamente.
- Cualquier lesión, sobre todo las yuxtaarticulares, deben ser evaluadas para determinar la aptitud del paciente para bucear.

#### 21.9.18 Prueba de función pulmonar

- Inicial y anual.
- Todos los buzos deben someterse a controles periódicos de la función pulmonar para establecer el Volumen Espiratorio Forzado de un (1) segundo (FEV1) y la Capacidad Vital Forzada (FVC) registrando la mayor de las tres mediciones con las normas de la American Thoracic Society. El FEV1 y el FVC deben estar por encima del 75%, utilizando los valores de referencia de Hankinson. Si uno o ambos están por debajo del 75%, el buzo deberá mostrar

que presenta en la prueba de estrés funcional según el protocolo de Bruce, una capacidad aeróbica de por lo menos 13 METS.

- Valores de Flujo Espiratorio Forzado (FEF) deberán ser entre 25% y 75% con un FEV1 normal.
- En caso de ser inferior, otras pruebas especializadas de la función pulmonar adicionales podrían ser requeridas para determinar conveniencia.
- Una investigación detallada realizada por un laboratorio especializado deberá realizarse cuando exista antecedentes de neumotórax no espontáneo pero provocado por estrés respiratorio inusual o después de una cirugía, ya que la ruptura dura al menos 3 meses. El candidato o el buzo deberá mostrar una función pulmonar normal y no hay evidencia de obstrucción del flujo de aire local o generalizado.
- Cuando un buzo se haya sometido a una cirugía de tórax pero esté clínicamente en forma, se debe buscar la opinión de un especialista en medicina del buceo en cuanto a la aptitud física para bucear.

**21.9.19 Prueba de broncoprovocación con ejercicio o prueba de reto bronquial con ejercicio (PRBE)**

- La prueba de broncoprovocación con ejercicio o prueba de reto bronquial con ejercicio (PRBE), es una prueba de provocación indirecta para determinar la aparición de hiperreactividad inespecífica de las vías respiratorias por enfriamiento y secado de las vías respiratorias.
- La prueba de provocación con ejercicio se realiza en cinta ergométrica estática o en bicicleta estática, de acuerdo con el protocolo adecuado en instalaciones y condiciones de personal seguras
- La PRBE permite evaluar el efecto del ejercicio sobre la función respiratoria medida mediante espirometría; con ello, es posible explorar si el ejercicio induce obstrucción bronquial. Esta prueba es particularmente útil en aquellos pacientes que presentan síntomas de obstrucción bronquial, pero cuya espirometría en reposo es normal, o bien, para pacientes que presentan síntomas respiratorios únicamente al realizar ejercicio.
- Si se induce una disminución del 15% o más del FEV1 basal, se determina como positivo.
- La prueba será realizada usando como referencia la Guía de Prueba de Reto Bronquial de la Sección de Salud.

**21.9.20 Cálculo de Riesgo Cardíaco Framingham. Los eventos cardíacos son solo superados por el ahogamiento como causa de muerte durante el buceo. En lugar de utilizar un criterio basado en la edad para realizar más pruebas de detección cardíaca, el**

Comité Asesor de Buceo de Médicos de la ADCI recomienda que se realice un enfoque basado en el riesgo cardíaco utilizando los datos de los estudios de Framingham. Los valores para calcular el riesgo cardíaco para hombres y mujeres se proporcionan en las tablas 3 y 4. Si se calcula que el riesgo cardíaco es del 10% o más, se deberán realizar más estudios.

#### 21.10 Mantenimiento de Registros Médicos

- 21.10.1 Se deberá mantener un registro médico del examen físico realizado a cada aspirante y buzo, ya sea físico o electrónico, el cual deberá realizarse dentro de las especificaciones médicas de esta sección. El registro deberá incluir las pruebas médicas especificadas, incluyendo los formularios de historial médico/examen físico y el informe del médico examinador
- 21.10.2 El registro médico deberá mantenerse en los archivos según lo señalado en las normas de retención de archivos de la ACP.

#### 21.11 Examen Médico

- 21.11.1 Los buzos deberán presentarse anualmente al Centro de Exámenes Físicos para ser examinados por el médico examinador. El examen físico hará énfasis especial en la cabeza, cara, cuero cabelludo, cuello, oídos, nariz, garganta, trompas de Eustaquio, boca, pulmones y tórax, corazón y sistema vascular, abdomen y pelvis, y examen neurológico
- 21.11.2 Se deberá prestar especial atención a los antecedentes médicos y al historial de buceo. En general, se requiere de un alto nivel de salud física y mental para el buceo. En consecuencia, además de excluir las principales condiciones médicas que conllevan una descalificación, los médicos examinadores deberán identificar y considerar cuidadosamente las enfermedades crónicas, mentales o físicas menores, recurrentes o temporales, que puedan distraer al buzo y lo llevan a ignorar factores relacionados con su propia seguridad o con la seguridad de otras personas.
- 21.11.3 La descalificación por la incapacidad de cumplir con alguna de estas normas debe ser determinada caso por caso y debe estar relacionada únicamente con las funciones de trabajo específicas de la posición que se solicita, suponiendo que no se puedan hacer ajustes razonables
- 21.11.4 Medicamentos
  - 21.11.4.1 Deberá considerarse el tipo de buceo, la presencia de enfermedades pre-existentes, los efectos de los medicamentos y las consecuencias que pueden ocurrir en el evento de una cesación abrupta cuando se bucea.



21.11.4.2 La evaluación incluirá la condición por la cual el buzo está tomando medicamentos, el tiempo que lleva tomando el medicamento y efectos potenciales que pueda tener el medicamento al estar expuesto el buzo a aumentos de presión atmosférica.

21.11.5 Cabeza, cuero cabelludo y cara.

21.11.5.1 La cabeza deberá ser examinada por deformidades del cráneo tales como depresiones, exostosis u otras condiciones que pudiesen impedir el uso de equipo requerido. Cualquier pérdida o ausencia congénita de la sustancia ósea del cráneo, deformación de cualquier grado relacionadas con la evidencia de enfermedad cerebral, de la médula espinal o de los nervios periféricos podrían ser causal de rechazo para bucear.

21.11.5.2 De igual manera se deberá descartar cualquier anomalía o malformación facial, mandibular o bucal que pudiera causar mal oclusión severa que impida su habilidad para asegurar y retener de manera efectiva cualquier boquilla o pieza estándar de buceo. No se deben utilizar dentaduras removibles durante el buceo. En el evento que el buzo use prótesis dentales, deberá retirárselas y el médico examinador realizar pruebas para verificar que la ausencia de piezas dentales, especialmente las frontales, no limita asegurar la boquilla y regulador. Un examen dental completo efectuado a candidatos por un dentista es recomendado para asegurar un alto grado de higiene bucal. En caso tal que no haya un dentista disponible, el examen deberá incluir inspección de cualquier proceso infeccioso agudo de tejidos blandos de la cavidad oral, enfermedades bucales avanzadas y dentadura general inservible. Las caries dentales graves son motivo de descalificación temporal hasta que éstas sean curadas.

21.11.6 Ojos

21.11.6.1 Las patologías activas o una cirugía previa del ojo pueden ser motivo de restricción o rechazo

21.11.6.2 Los buzos que han tenido cirugía de la visión correctiva deben ser restringidos de bucear hasta que serán autorizados por un médico certificado de buceo.

21.11.6.3 Un historial de cirugía de catarata con implante de lente intraocular no es motivo de descalificación.

21.11.6.4 El fondo de ojo no deberá presentar ninguna anomalía. Todo hallazgo anormal deberá ser evaluado por un especialista.

21.11.7 Cuello

- 21.11.7.1 Las condiciones que afectan al cuello no den perjudicar al buzo como para que le cause una insuficiente amplitud de movimiento.
- 21.11.7.2 Causales de rechazo incluye quistes congénitos de origen bronquial leporino o los que se desarrollan de los remanentes del conducto tiroglosal, con s in vías fistulosas, fistulas y drenaje crónico de cualquier tipo, contracción espástica de los músculos del cuello de carácter persistente y crónico y compresión neural, entre otros.

21.11.8 Oído, nariz y garganta

- 21.11.8.1 El oído, la nariz y la garganta deberán ser examinados por enfermedad aguda, otitis serosa crónica u otitis media, perforación de la membrana timpánica, cualquier obstrucción nasal o faríngea significativa u obstrucción respiratoria o hipertrofia (pólipos, amígdalas), sinusitis crónica que no haya sido controlada con facilidad, impedimentos del habla por defectos orgánicos, e incapacidad para equalizar cambios de presión por cualquier causa.
- 21.11.8.2 Se deberá examinar el canal auditivo en busca de obstrucciones. La membrana timpánica deberá estar intacta y debe observarse el movimiento de la membrana solicitando al buzo realizar una maniobra de Valsalva.
- 21.11.8.3 Las vías nasales deberán estar libre de obstrucciones (tabique nasal desviado, pólipos, hipertrofia de cornetes).
- 21.11.8.4 Cualquier condición que cause incompetencia de la laringe será identificada y es contraindicación para el buceo.
- 21.11.8.5 Las siguientes condiciones son motivo de descalificación: enfermedad aguda incluyendo enfermedad cocleovestibular; otitis crónica grave; otitis media no tratada; perforación no reparada del tímpano; cualquier obstrucción significativa nasal, faríngea o de vías respiratorias superiores; sinusitis crónica si no ha sido controlada fácilmente; impedimentos del habla debido a defectos orgánicos; incapacidad para igualar la presión debido a cualquier causa; enfermedad de Meniere; vértigo recurrente o persistente.
- 21.11.8.6 Cualquier disfunción en la trompa de Eustaquio, entonces de debe realizar una referencia o una prueba. Roturas de la ventana oval adecuadamente reparadas que no tengan un déficit residual significativo pueden ser aprobadas para el buceo.

21.11.9 Pulmones

- 21.11.9.1 El sistema respiratorio y los pulmones deberán estar clínica y funcionalmente normales.
- 21.11.9.2 Los defectos congénitos y adquiridos que pudieran limitar la función pulmonar, que puedan causarle el atrapamiento de aire o afectar el equilibrio de ventilación-perfusión, serán motivo de descalificación, tanto para el inicio como para continuación de una capacitación.
- 21.11.9.3 Las funciones pulmonares obstructivas o restrictivas requieren de una mayor evaluación.
- 21.11.9.4 La enfermedad pulmonar que requiera el uso de medicamentos puede ser motivo de descalificación.
- 21.11.9.5 Un historial de neumotórax recurrente o espontáneo es motivo de descalificación.

21.11.10 Sistema cardiovascular

- 21.11.10.1 El buzo deberá estar clínica y funcionamiento normal, capaz de permitir al buzo llevar a cabo actividad muscular extenuante bajo el agua, y sin evidencia de enfermedad cardiaca.
- 21.11.10.2 Cualquier tipo de arritmias debe ser investigado a fondo.
- 21.11.10.3 Cualquier evidencia de enfermedad cardiaca o trastornos del ritmo (taquicardia persistente y otras arritmias) a excepción del tipo sinusal deberán ser investigados a fondo.
- 21.11.10.4 Las fracciones de eyección deben ser al menos del 40%.
- 21.11.10.5 Para efectos de evaluación, la prueba de estrés funcional del protocolo de Bruce debe estar en 13 METS sin evidencia de isquemia. Los marcapasos y los desfibriladores cardíacos implantables son motivo de descalificación.
- 21.11.10.6 Los forámenes ovales patentes comúnmente conocidos como "PFO" no son motivo de descalificación al menos que el buzo haya presentado episodios de enfermedad descompresiva neurológica, repetitiva o severa con la presencia de aura migrañosa o en donde el perfil de buceo no hay sido un contribuyente obvio.
- 21.11.10.7 El uso de Warfarina o de cualquier anticoagulante debe ser considerado motivo de descalificación si realizarse los tiempos de coagulación e INR (International Normalized Ratio).

21.11.11 Sistema Vascular

- 21.11.11.1 No debe presentar ninguna alteración significativa en todos los aspectos, según lo determinado por el examen físico y por las pruebas que se indiquen.
- 21.11.11.2 La evidencia de arterioesclerosis sintomática (documentado después de examen fondo-oftalmoscópico retinal), las venas varicosas severas y las hemorroides sintomáticas marcadas podrían ser motivo de descalificación.

21.11.12 Abdomen y vísceras

- 21.11.12.1 La función gastrointestinal deberá ser normal, sin tendencia a vómitos, dispepsia, reflujo GE, sangrado, perforación, diarrea y/o dolor.
- 21.11.12.2 Las pruebas de función hepática deberán ser normales.
- 21.11.12.3 Historial de hemorragia gastrointestinal podrá ser motivo de descalificación para el buceo de saturación.
- 21.11.12.4 Ulceración péptica activa será causa de descalificación, al menos que haya sido tratada y haya sanado.
- 21.11.12.5 El buzo deberá haber estado asintomático por lo menos tres (3) meses sin medicación.
- 21.11.12.6 Cualquier herniación abdominal, inguinal o femoral es causal de descalificación hasta que hay sido reparada. Las hernias ventrales de más de un centímetro den ser reparadas antes de bucear.
- 21.11.12.7 Cualquier otra enfermedad gastrointestinal en estado agudo o crónico (por ejemplo, hepatitis, colitis ulcerosa, colelitiasis o Enfermedad de Crohn) podría ser motivo de rechazo.

21.11.13 Sistema endocrino

- 21.11.13.1 Durante la evaluación médica a buzos diabéticos se tomará en cuenta la naturaleza del trabajo a realizar y el ambiente subacuático en el que se llevará a cabo, el control médico que tengo el buzo y la seguridad del mismo y de sus colegas durante el trabajo. Deberá tener como mínimo una evaluación anual con el especialista y no serán considerados para buceos de saturación.
- 21.11.13.2 La detección de glucosuria siempre requerirá investigación. Los pacientes diabéticos controlados con dieta y ejercicio con valores de HgbA1C < 7.0 serán aceptados. Evidencia de un pobre control de la enfermedad, episodios de hipo o hiperglicemia conllevarán a la

descalificación para el buceo, así como la aparición de complicaciones producto de la diabetes. Antecedentes de enfermedad tiroidea adecuadamente controlada con medicación es aceptable para el buceo. Cualquier otro trastorno endocrino que requiera medicación deberán ser referidos por el médico examinador al endocrinólogo para evaluación detallada.

#### 21.11.14 Sistema Genitourinario

- 21.11.14.1 Durante los exámenes iniciales y anuales se llevará a cabo un urinalisis para determinar la presencia de sangre, proteínas y glucosa. Todos los resultados anormales requieren ser investigados.
- 21.11.14.2 Toda historia de enfermedad renal, evidencia o historial de cálculos renales nefrolitiasis y disfunción urinario debe ser investigada y tratada minuciosamente, y puede ser motivo de descalificación hasta que sea tratada.
- 21.11.14.3 La retención urinaria se considera causal de rechazo para buzos que deben realizar buceo de saturación.
- 21.11.14.4 Cualquier sangrado anormal o prolongado acompañado de dolor excesivo también será descalificante.

#### 21.11.15 Sistema Musculoesquelético

- 21.11.15.1 El buzo deberá mostrar un adecuado grado de movilidad, fuerza y destreza en sus extremidades.
- 21.11.15.2 Cualquier impedimento de la función musculoesquelética o de estructura esquelética deberá ser evaluado cuidadosamente en base a los requerimientos generales que pudieran interferir con el desempeño del individuo como buzo. Las amputaciones pueden ser motivo de descalificación.
- 21.11.15.3 Las prótesis ortopédicas de fijación interna no son motivo de descalificación si la fractura está curada.
- 21.11.15.4 Buzos con historia de lumbalgias requieren especial evaluación debido al riesgo de incapacidad súbita y dolor ciático que imite una enfermedad por descompresión.
- 21.11.15.5 La compresión neural se considera motivo de descalificación.

#### 21.11.16 Piel

- 21.11.16.1 La piel deberá permanecer intacta y sin presentar susceptibilidad a infecciones.

21.11.16.2 La enfermedad activa, aguda o crónica de la piel o del sistema linfático puede ser motivo de descalificación.

21.11.16.3 Los tatuajes deben estar totalmente curados antes de bucear.

21.11.16.4 Cualquier condición que ocasionen exfoliación severa será considerada una contraindicación para el buceo.

#### 21.11.17 Examen pélvico

21.11.17.1 Si no es hecho por el médico de buceo, debe haber sido documentado en los últimos doce meses por el ginecólogo o por el médico de familia y deberá estar dentro de los límites.

21.11.17.2 Cualquier desorden menstrual manifestado por hemorragias anormales o prolongadas, así como dolor excesivo, puede ser motivo de descalificación.

#### 21.11.18 Sistema Nervioso

21.11.18.1 Un examen completo del sistema nervioso central y periférico deberá ser detallado e incluir evaluación de la función de los nervios craneales, los síntomas sensoriales y motores, el balance y la coordinación, la marcha, la propiocepción, el sentido de vibración y la capacidad de discriminar dos puntos y deberá demostrar función normal.

21.11.18.2 Los reflejos tendinosos profundos y plantares deberán también evaluarse.

21.11.18.3 Se permitirá la presencia de áreas localizadas de anestesia con tal que se haya excluido una enfermedad del sistema nerviosos.

21.11.18.4 Cualquier antecedente de convulsiones (que no haya sido relacionada a convulsiones febriles de la niñez), cirugía intercraneal, pérdida del conocimiento, trauma craneoencefálico con secuelas que haya causado más que una pérdida momentánea del conocimiento o confusión será causa de descalificación.

21.11.18.5 Si la severidad de la lesión está en duda, una evaluación y estudios especiales deberán ser realizados y el buzo deberá permanecer restringido a realizar actividades de buceo hasta que se haya determinado que esta condición no le impide realizar sus labores como buzo.

21.11.19 Función cerebral

- 21.11.19.1 La evaluación del sistema nervioso central (SNC) es uno de los más importantes elementos del examen físico inicial y anual, y deberá estar clínica y funcionalmente normal.
- 21.11.19.2 El médico examinador deberá buscar aspectos disfuncionales a nivel visual, auditivo, en el habla, durante la deglución, balance motor y sensorial, coordinación, reflejo urinario, intestinal y función sexual.
- 21.11.19.3 Una historia de predisposición a episodios de falla en la consciencia, alerta, historia de convulsiones, trastornos del habla, visión y del sistema motor son incompatibles con el buceo.
- 21.11.19.4 Se deberá examinar y registrar la resistencia y tono muscular, y anotar cualquier atrofia o pérdida del tono.
- 21.11.19.5 También se deberá examinar la propiocepción, nistagmo, romberg (hasta por 2 minutos), sensación y vibración. La vibración debe ser probada con un diapasón de 128 Hz. Debe examinarse la discriminación de dos puntos en el pulgar (C6), en el tercer dedo (C7) y en el quinto dedo (C8) y debe ser perceptible a los 4 mm.

21.11.20 Psiquiátrico

- 21.11.20.1 Debido a la naturaleza especial de las labores de buceo, se requiere una evaluación cuidadosa de las capacidad emocional y temperamental del individuo.
- 21.11.20.2 Trastornos de la personalidad, neurosis, psicosis, inmadurez, inestabilidad y rasgos antisociales serán descalificantes, así como cualquier evidencia pasada o presente de enfermedad mental.
- 21.11.20.3 Antecedentes o presencia actuales de trastornos neuropsiquiátricos o de enfermedades orgánicas del sistema nervioso serán causas de descalificación.
- 21.11.20.4 Ninguna persona con un historial de cualquier forma de epilepsia o lesiones en la cabeza con secuelas o trastornos de la personalidad debe ser aceptada. Las tendencias neuróticas y el ajuste emocional serán motivos de descalificación.
- 21.11.20.5 La tartamudez, balbuceo u otro impedimento del habla que pudieran manifestarse en estado de excitación son motivo de descalificación.
- 21.11.20.6 La inteligencia debe ser por lo menos normal.

**Tabla 1.** Máximo peso por estatura para hombres según edad en años.

Estatura		17 - 20		21 - 27		28 –39		> 40	
pulg.	(cm)	Lb.	Kg.	Lb.	Kg.	Lb.	Kg.	Lb.	Kg.
60	(152.4)	139	63.2	141	64.1	143	65.0	146	66.4
61	(154.9)	144	65.5	146	66.4	148	67.3	151	68.6
62	(157.4)	148	67.3	150	68.2	153	69.5	156	70.9
63	(160.0)	153	69.5	155	70.5	158	71.8	161	73.2
64	(162.5)	158	71.8	160	72.7	163	74.1	166	75.5
65	(165.1)	163	74.1	165	75.0	168	76.4	171	77.7
66	(167.6)	168	76.4	170	77.3	173	78.6	177	80.5
67	(170.1)	174	79.1	176	80.0	179	81.4	182	82.7
68	(172.7)	179	81.4	181	82.3	184	83.6	187	85.0
69	(175.2)	184	83.6	186	84.5	189	85.9	193	87.7
70	(177.8)	189	85.9	192	87.3	195	88.6	199	90.5
71	(180.3)	194	88.2	197	89.5	201	91.4	204	92.7
72	(182.8)	200	90.9	203	92.3	206	93.6	210	95.5
73	(185.4)	205	93.2	208	94.5	212	96.4	216	98.2
74	(187.9)	211	95.9	214	97.3	218	99.1	222	100.9
75	(190.5)	217	98.6	220	100.0	224	101.8	228	103.6
76	(193.0)	223	101.4	226	102.7	230	104.5	234	106.4
77	(195.6)	229	104.1	232	105.5	236	107.3	240	109.1
78	(198.1)	235	106.8	238	108.2	242	110.0	247	112.3
79	(200.6)	241	109.5	244	110.9	248	112.7	253	115.0
80	(203.2)	247	112.3	250	113.6	255	115.9	259	117.7



**Tabla 2.** Máximo peso por estatura para mujeres según edad en años

Estatura		17 - 20		21 - 27		28 - 39		> 40	
pulg.	(cm)	Lb.	Kg.	Lb.	Kg.	Lb.	Kg.	Lb.	Kg.
58	(147.3)	112	50.9	115	52.3	119	54.1	122	55.5
59	(149.5)	116	52.7	119	54.1	123	55.9	126	57.3
60	(152.4)	120	54.5	123	55.9	127	57.7	130	59.1
61	(154.9)	124	56.4	127	57.7	131	59.5	135	61.4
62	(157.4)	129	58.6	132	60.0	137	62.3	139	63.2
63	(160.0)	133	60.5	137	62.3	141	64.1	144	65.5
64	(162.5)	137	62.3	141	64.1	145	65.9	148	67.3
65	(165.1)	141	64.1	145	65.9	149	67.7	153	69.5
66	(167.6)	146	66.4	150	68.2	154	70.0	158	71.8
67	(170.1)	149	67.7	154	70.0	159	72.3	162	73.6
68	(172.7)	154	70.0	159	72.3	164	74.5	167	75.9
69	(175.2)	158	71.8	164	74.5	168	76.4	172	78.2
70	(177.8)	163	74.1	168	76.4	173	78.6	177	80.5
71	(180.3)	167	75.9	173	78.6	177	80.5	182	82.7
72	(182.8)	172	78.2	177	80.5	183	83.2	188	85.5
73	(185.4)	177	80.5	183	83.2	188	85.5	193	87.7
74	(187.9)	183	83.2	188	85.5	194	88.2	198	90.0
75	(190.5)	188	85.5	194	88.2	200	90.9	204	92.7
76	(193.0)	194	88.2	200	90.9	206	93.6	209	95.0
77	(195.6)	199	90.5	205	93.2	211	95.9	215	97.7
78	(198.1)	204	92.7	210	95.5	216	98.2	220	100.0
79	(200.6)	209	95.0	215	97.7	222	100.9	226	102.7
80	(203.2)	214	97.3	220	100.0	227	103.2	232	105.5

**Tabla 3.** Índice de Masa Corporal máximo por estatura para hombres (kg/m<sup>2</sup>)

Estatura		IMC	Estatura		IMC	Estatura		IMC
pulg.	(cm)		pulg.	(cm)		pulg.	(cm)	
64	(162.5)	28.2	70	(177.8)	27.9	76	(193.0)	28.1
65	(165.1)	28.0	71	(180.3)	27.8	77	(195.6)	28.0
66	(167.6)	28.1	72	(182.8)	27.9	78	(198.1)	28.0
67	(170.1)	28.1	73	(185.4)	27.9	79	(200.6)	28.0
68	(172.7)	28.0	74	(187.9)	28.0	80	(203.2)	28.0
69	(175.2)	28.0	75	(190.5)	28.1			

**Tabla 4.** Índice de Masa Corporal máximo por estatura para mujeres (kg/m<sup>2</sup>)

Estatura		IMC	Estatura		IMC	Estatura		IMC
pulg.	(cm)		pulg.	(cm)		pulg.	(cm)	
64	(162.5)	26.8	70	(177.8)	25.4	76	(193.0)	25.0
65	(165.1)	26.7	71	(180.3)	25.3	77	(195.6)	25.1
66	(167.6)	26.4	72	(182.8)	25.1	78	(198.1)	25.0
67	(170.1)	26.2	73	(185.4)	25.0	79	(200.6)	25.1
68	(172.7)	25.9	74	(187.9)	25.0	80	(203.2)	25.0
69	(175.2)	25.7	75	(190.5)	25.0			

**Tabla 5.** Tabla comparativa de porcentajes de grasa corporal

Nivel de grasa	Hombres (%)	Mujeres (%)
Muy bajo	7-10	14-17
Bajo	10-13	17-20
Promedio	13-17	20-27
Alto	17-25	27-31
Muy alto	Más de 25	Más de 31

**Tabla 6.** Cálculo de riesgo cardiaco para hombres

Edad	Puntos
20-34	-9
35-39	-4
40-44	0
45-49	3
50-54	6
55-59	8
60-64	10
65-69	11
70-74	12
75-79	13

Edad	Fumador	No Fumador
20-39	8	0
40-49	5	0
50-59	3	0
60-69	1	0
70-79	1	0

Colesterol Total	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79
<160	0	0	0	0	0
160-199	4	3	2	1	0
200-239	7	5	3	1	0
240-279	9	6	4	2	1
280+	11	8	5	3	1

HDL	Puntos
60+	-1
50-59	0
40-49	1
<40	2

PA Sistólica	No tratada	Tratada
<120	0	0
120-129	0	1
130-139	1	2
140-159	1	2
160+	2	3

Anotar puntaje	
Edad	
Colesterol	
HDL	
PA Sistólica	
Uso de tabaco	
<b>TOTAL</b>	

Puntaje Total	Riesgo a 10 años
<9	<1%
9	1%
10	1%
11	1%
12	1%
13	2%
14	2%
15	3%
16	4%
17	5%
18	6%
19	8%
20	11%
21	14%
22	17%
23	22%
24	27%
25 o más	>=30%

**Tabla 7.** Cálculo de riesgo cardiaco para mujeres

Edad	Puntos
20-34	-7
35-39	-3
40-44	0
45-49	3
50-54	6
55-59	8
60-64	10
65-69	12
70-74	14
75-79	16

Edad	Fumador	No Fumador
20-39	9	0
40-49	7	0
50-59	4	0
60-69	2	0
70-79	1	0

**1410SAL130**  
**Anexo A NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD**

Sección de Higiene y Seguridad Industrial



Colesterol Total	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79
<160	0	0	0	0	0
160-199	4	3	2	1	1
200-239	8	6	4	2	1
240-279	11	8	5	3	2
280+	13	10	7	4	2

HDL	Puntos
60+	-1
50-59	0
40-49	1
<40	2

PA Sistólica	No tratada	Tratada
<120	0	0
120-129	1	3
130-139	2	4
140-159	3	5
160+	4	6

Anotar puntaje	
Edad	
Colesterol	
HDL	
PA Sistólica	
Uso de tabaco	
<b>TOTAL</b>	

Puntaje Total	Riesgo a 10 años
<9	<1%
9	1%
10	1%
11	1%
12	1%
13	2%
14	2%
15	3%
16	4%
17	5%
18	6%
19	8%
20	11%
21	14%
22	17%
23	22%
24	27%
25 o más	>=30%

**22.0 HISTORIAL DE REVISIONES**

Revisión No.	Fecha de la revisión	Explicación de la revisión	Revisión realizada por
Original	29-Nov 05	General	Junta de Buceo
1	1 oct 18	Cambio de formato y siglas por realineación	Unidad de Seguridad e Higiene Industrial
12	4 jul 2023	Se actualizó el punto 11.3 con los 5 miembros que conforman actualmente la Junta de Seguridad de Buceo. Se eliminaron los puestos que ya no forman parte de la Junta. Se realiza cambio en el punto 12.1.9 para indicar que la junta se reunirá al menos cada 3 meses en vez de cada mes. La decisión fue tomada por los miembros de la JSB en reunión del 30 de junio de 2023.	MFranceschi
13	4 ago 2023	Se actualiza la Sección 4 como sigue: 20.2 Estos procedimientos deben ser aprobados y revisados periódicamente por la autoridad designada de la Autoridad del Canal de Panamá. 20.5 En situaciones especiales, bajo la evaluación de la Junta de Buceo, se podrán utilizar las tablas de la Marina de los Estados Unidos (USNAVY). 20.10.3 Cada manguera de buceo no-autónomo debe estar atendida por un miembro asignado del equipo (diver tender) por separado, cuando el o los buzos estén en el agua. 20.12.2.10. Medios para la entrada y salida del agua: 20.12.2.10.1.1 Medio capaz de sostener al buzo para entrar y salir del agua. Para facilitar la salida este medio se extenderá por debajo de la superficie del agua 20.12.2.10.1.2 Medio para ayudar a un buzo lesionado a removerlo desde el agua. 20.12.8 Consecuencia de la violación de las regulaciones por un miembro del equipo de buceo	Junta de Seguridad de Buceo
14	1 mar 2024	Revisión completa de todas las secciones del Manual (los cambios específicos se encuentran en un documento publicado llamado "Cambios específicos a la Norma 140SAL112_Buceo_AnexoA_Rev15mar2024")	Junta de Seguridad de Buceo