

# GUIA DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA BUCEO LABORAL

VERSIÓN 01 – AÑOS 2021

**Editor Responsable:**

Susana Muñoz F.  
Departamento Salud Ocupacional

**Revisor:**

José Espinosa R  
Departamento Salud Ocupacional

**Comité De Expertos.**

Elisa Donoso B., Minsal  
Lidia Arenas S. Dirección Del Trabajo  
Francisco Sandoval. Suseso  
Hugo Cordero L. Seremi De Salud – Los Lagos  
Ignacio Cañas P. Dgtm  
Sergio Tello T. Isl  
Rufino Ávila S. Mutual De Seguridad  
Esteban Villarroel C. Achs  
Leonardo González G. Particular  
Miguel Camus B. Isp  
Ariel Rodríguez. Isp  
Juan Márquez P. Isp  
Mauricio Cruz J. Isp

D075-Pr-500-02-001  
Versión 1.0  
Elaborado 2021

---

**Para citar el presente documento:**

Instituto de Salud Pública de Chile, GUIA DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA BUCEO LABORAL. 2021, Versión 1.0.

**Consultas o comentarios:**

Consultas o comentarios a través de OIRS: <http://www.ispch.cl/oirs/index.htm>.

---

# GUIA DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA BUCEO LABORAL

---

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ALCANCE</b> .....	<b>4</b>
3.1. Teórico .....	4
3.2. Población Objetivo .....	4
3.3. Población Usuaría .....	4
<b>4. TERMINOLOGÍA</b> .....	<b>5</b>
<b>5. MARCO LEGAL</b> .....	<b>6</b>
<b>6. DESARROLLO</b> .....	<b>7</b>
6.1. Clasificación de los Dispositivos de Seguridad utilizados en actividades de Buceo. ....	7
6.1.1. Dispositivos de seguridad para el desarrollo de las operaciones de buceo de uso personal	7
6.1.2. Dispositivos de seguridad para el desarrollo de las operaciones de buceo de uso general.	11
6.1.3. Dispositivos de seguridad para casos de emergencia. ....	11
6.2. Aspectos a considerar para una correcta Selección, Mantenimiento y Calibración de la Instrumentación	13
6.3. Aspectos a considerar en relación con la Certificación de los Dispositivos. ....	14
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>15</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>16</b>
ANEXO 1 .....	16
ANEXO 2 .....	17
ANEXO 3 .....	18

## 1. ANTECEDENTES

En Chile el buceo se ha desarrollado como una actividad laboral y en sus inicios fue desarrollado en su mayoría por mariscadores en la extracción, explotación y comercialización de recursos hidrobiológicos, como también las primeras maniobras bajo el agua.

Esta actividad es muy importante en el país, dada la extensión de su territorio marítimo y la riqueza de los recursos marinos, que hacen tanto de la extracción como de la industria Acuícola y pesquera, uno de los pilares de las exportaciones de la economía nacional.

Los buzos, frecuentemente están expuestos a una serie de riesgos, especialmente los inherentes al ambiente marino, considerados de alto impacto para la salud de éstos, por lo que debemos realizar el mayor esfuerzo en acciones preventivas y programas interdisciplinarios para disminuir las tasas de accidentabilidad y mortalidad existentes. Por este motivo, para poder realizar esta actividad, se deben tener en cuenta ciertos conocimientos y habilidades, aspectos que influyen en la seguridad y salud de estos trabajadores, lo que se complementa con el uso adecuado de Elementos de Protección Personal (E.P.P.) y los dispositivos de seguridad respectivos.

Como antecedente indicar que los E.P.P. que deben ser utilizados en esta actividad son explicitados en la “Guía técnica de Elementos de Protección Personal utilizados en labores de Buceo”, y que el presente documento presenta y clasifica los dispositivos de seguridad utilizados en la ejecución de esta actividad, así como también sus características técnicas, con la finalidad entregar directrices generales para el correcto uso de éstos.

## 2. OBJETIVOS

- a. Identificar correctamente los distintos dispositivos de seguridad utilizados en las diferentes actividades de buceo profesional.
- b. Señalar las directrices y recomendaciones generales para la correcta selección y uso de los diferentes dispositivos de seguridad utilizados en actividades de buceo.

## 3. ALCANCE

### 3.1. Teórico

Esta guía considera e incluye los “Dispositivos de Seguridad” utilizados en actividades de buceo profesional, ya que los Elementos de Protección Personal (E.P.P.) y los dispositivos relacionados con los sistemas de suministro de aire, son tratados en guías específicas por parte del Instituto de Salud Pública de Chile<sup>1</sup>.

Se indica además que esta guía no tiene considerado ningún tipo de procedimiento para el empleo de los dispositivos mencionados en este documento.

### 3.2. Población Objetivo

Buzos que realizan actividades laborales de buceo profesional a nivel nacional.

### 3.3. Población Usuaría

Profesionales del área de la seguridad y prevención de riesgos, fiscalizadores y profesionales relacionados con las actividades de buceo a nivel nacional.

---

1 <https://www.ispch.cl/salud-de-los-trabajadores/publicaciones-de-referencia/>

#### 4. TERMINOLOGÍA

- **Autoridades Marítimas (AAMM):** Al Director General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, a los Gobernadores Marítimos, a los Capitanes de Puerto y a los Alcaldes de Mar.
- **ATA:** Unidad de presión que considera la presión atmosférica (Atmósferas absolutas).
- **Buzo profesional:** Persona que posee cualquiera de las matrículas que se indican en el D.S.(M) N° 752 de fecha 8 septiembre 1982, modificado por D.S.(M) N° 545 de fecha 24 de octubre 2013.
- **Buzo mariscador:** Es la persona que, en posesión de la matrícula correspondiente, está dedicada a la extracción, explotación y comercialización de recursos hidrobiológicos y a trabajos de buceo en acuicultura y que cumple con los requisitos que le permiten desempeñarse con seguridad. Existirán dos categorías:
  - **Buzo Mariscador Básico:** Es aquel que está habilitado en el uso de equipos semiautónomos livianos.
  - **Buzo Mariscador Intermedio:** Es aquel que está habilitado en el uso de equipos semiautónomos livianos y medianos.
- **Buzo especialista:** Persona que en posesión de la matrícula correspondiente posee alguna especialidad y además usa equipos de buceo autónomo o semi-autónomo liviano, para sumergirse en aguas poco profundas y realizar trabajos de carácter científico, de investigación, cine, televisión y fotografía submarina. No puede suplantar ni efectuar trabajos de buceo comercial.
- **Buzo comercial:** Persona que en posesión de la matrícula correspondiente posee un nivel de preparación que le permite la utilización de cualquier equipo de entrega de aire necesario para efectuar trabajos submarinos que estén directa o indirectamente relacionados con su actividad.
- **Buzo instructor:** Persona que en posesión de la matrícula correspondiente está calificada por sus conocimientos en el buceo para impartir instrucción de buceo a los postulantes a su misma matrícula.
- **Contratista de buceo:** Persona que en posesión de la matrícula correspondiente emplea al personal que interviene en los trabajos de buceo y posee requisitos exigidos para contratar buzos en la ejecución de trabajos submarinos. Existirán contratistas de buzos mariscadores, buzos especialistas y de buzos comerciales.
- **DIRECTEMAR:** Sigla correspondiente a "Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.
- **Dispositivo:** Pieza o conjunto de piezas y/o elementos diseñados para realizar una función determinada y que generalmente forman parte de un conjunto más complejo.
- **Supervisor de buceo:** Persona que, en posesión de la matrícula correspondiente, realiza desde la superficie, la función de control de las operaciones de buceo que ejecutan buzos de igual o inferior matrícula que la propia.
- **Chaleco Salvavidas:** Las principales funciones de los salvavidas, son asistir al buzo al alcanzar la superficie en una emergencia y mantener al buzo sobre la superficie en posición de espaldas (cara arriba).

## 5. MARCO LEGAL

- Ley N° 16.744 – Establece Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Decreto Supremo N°40 – Aprueba Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales, Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Circular N° 156 – Aprueba Compendio de Normas del Seguro Social sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Ley 16.744, deroga y declara inaplicables circulares que indica, Superintendencia de Seguridad Social.
- Decreto Supremo N° 3, Aprueba Reglamento para la aplicación del artículo 2° de la Ley N° 20.773 sobre las Integración, constitución y funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad en Faena Portuaria, 2015, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Decreto Supremo N° 54, Aprueba Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, 1969, Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Código del Trabajo, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, en su artículo 188.
- Decreto de Ley N° 2.222 Ley de Navegación, de fecha 31/05/1978, art. N° 91. Ministerio de Defensa Nacional.
- Decreto Supremo N° 594, de 1999, Reglamento de las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares del trabajo, del Ministerio de Salud.
- Decreto Supremo N° 1222, de 1996, Reglamento del Instituto de Salud Pública de Chile, del Ministerio de Salud.
- Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales, Decreto Supremo (M) N° 782 de fecha 08 de septiembre de 1982, modificado por D.S.(M) N° 545 de fecha 24 de octubre del 2013.

## 6. DESARROLLO

### 6.1. Clasificación de los Dispositivos de Seguridad utilizados en actividades de Buceo.

La clasificación de los Dispositivos de Seguridad utilizados en actividades de Buceo, son requerimientos mínimos necesarios para la ejecución de una actividad de buceo en forma segura, dividiéndose en tres grupos: Dispositivos que van con el buzo, Dispositivos de apoyo y Dispositivos de Emergencia, los cuales se presentan a continuación:

#### 6.1.1. Dispositivos de seguridad para el desarrollo de las operaciones de buceo de uso personal

Son aquellos elementos y/o dispositivos con los cuales el buzo se viste o equipa para efectuar la actividad del buceo. De estos dispositivos podemos mencionar los siguientes:

##### a. Aletas de propulsión

Este tipo de aleta tiene como finalidad incrementar la eficiencia en el desplazamiento del buzo. Están confeccionadas de una variedad de materiales y formas, diferenciándose por su flexibilidad, tamaño de la pala y configuración, aspectos que contribuyen a la fuerza relativa del buzo (por ejemplo, una pala grande transmitirá más poder de las piernas al agua, a condición de que las piernas sean lo suficientemente fuertes para usar una pala grande), sugiriéndose que el tamaño de la aleta no sobrepase el largo entre talón y rodilla.

En cuanto a la selección adecuada, se debe considerar el tipo de trabajo a realizar (por la mayor o menor eficiencia), a lo que se suma un asunto de preferencia personal basado en la fuerza y experiencia del buzo, evitándose el uso de palas pequeñas por ser poco eficientes.

Se deben realizar inspecciones periódicas a las aletas que incluya la revisión de las correas (por signos de agrietamiento) y de las trabas entre la talonera y la misma aleta, entre otras consideraciones de importancia.



##### b. Profundímetro

Instrumento utilizado para medir la profundidad bajo el agua. Este instrumento basa su funcionamiento estimando la presión creada por la columna de agua sobre el buzo, entregando de esta forma una lectura directa de la profundidad, preferentemente en unidades métricas, pudiendo presentar un tipo de lectura mecánica o digital.

La correcta selección de un profundímetro debe considerar aspectos claves de diseño que permita ser leído bajo condiciones de visibilidad limitada.

El mecanismo del profundímetro es complejo y debe ser manejado con cuidado, ya que la determina-

ción precisa de la profundidad es importante para la seguridad del buzo. Por este mismo motivo se hace necesario realizar verificaciones periódicas de este instrumento para garantizar que sus parámetros se mantienen inalterables, además de realizar inspecciones periódicas que verifique el estado de las correas (signos de agrietamiento) y de la esfera.



### c. Reloj de buceo

Instrumento que tiene por objetivo controlar el tiempo de buceo. Existen en el mercado diferentes modelos y tipos los cuales deben poseer la capacidad de soportar presión, sugiriéndose que posea una capacidad mínima de 10 ATA.

Este instrumento debe presentar una carátula o arandela luminosa con números grandes para facilitar su lectura, además de características adicionales, tales como cuerda automática, componentes no magnéticos e idealmente poseer cronómetro.

La correcta selección de este instrumento debe estar directamente relacionada con el tipo de buceo a realizar, además de aspectos de diseño que faciliten su lectura, entre otros aspectos a considerar.

Como todo instrumento, se hace necesario realizar verificaciones periódicas que garanticen que sus parámetros se mantienen inalterables, además de contar con inspecciones periódicas que verifique el estado de las correas y hermeticidad (signos de fisuras del cristal).





#### **d. Ordenador o computador de buceo:**

Un ordenador de buceo mide la presión ambiental (la profundidad) y el tiempo (de buceo) transcurrido y, en base a esos antecedentes e información predeterminada, el ordenador calcula el tiempo de la inmersión segura y las paradas de descompresión necesarias (profundidad y tiempo) en función a su perfil de buceo, contando con un sistema de alarmas para tal fin. Además, el ordenador calcula continuamente durante toda la inmersión la saturación de nitrógeno en los diferentes tejidos de nuestro cuerpo.

Todos los ordenadores de buceo tienen una bitácora de los perfiles realizados, los cuales se pueden leer en el mismo dispositivo o descargar en una tableta o computadora (en algunos modelos también es posible descargar información antes o después del buceo como las inmersiones anteriores).

Si bien un ordenador es fácil de operar y leer, es necesario que el algoritmo matemático sea conocido por el usuario, por lo que la correcta elección de éste es muy importante para su uso (es necesario que algunas características básicas sean revisadas en los manuales correspondiente a cada modelo).

Respecto al normal funcionamiento de este dispositivo, el fabricante debe garantizar que éste cumple con los requerimientos mínimos para la entrega de los parámetros descritos en el manual asociado a el primer párrafo de este punto, lo que se determina a través de la inspección del usuario, determinada, junto con chequeos de buen funcionamiento. Además, se debe contar con inspecciones periódicas que verifiquen el estado de las correas y conectores, especialmente el de comunicación.

#### **e. Cuchillo de Buceo.**

Los cuchillos de buceo son utilizados para cortar cuerdas o algas que puedan representar algún riesgo para los buzos mientras estén buceando.

Deben estar contruidos por un material resistente a la corrosión, pudiendo tener hojas con filo (doble o sencillo) y terminar en punta o en forma de cincel. Además, deben ser portados en una funda o vaina con correas de sujeción de material seguro y de fácil acceso para el usuario, contando con un seguro que impida su pérdida en forma involuntaria.

Normalmente, la selección del cuchillo adecuado dependerá del tipo de buceo y actividades asociadas, además de considerar la confortabilidad del caso.

Este tipo de dispositivos sólo necesita de una inspección y/o chequeo que garantice que éste se mantiene afilado y que la funda que lo contiene (incluye correas respectivas), y su seguro, se mantiene en buenas condiciones.



#### **f. Cinturón para lastre con hebilla de escape rápido**

El cinturón para lastre tiene como objetivo que en éste se puedan instalar los bloques de plomo (también llamados pesos fijos o frenos) para compensar la flotabilidad positiva del buzo (el usuario debe considerar la cantidad y posición de los lastres para realizar un buceo seguro).

El cinturón está confeccionado normalmente de nylon (aunque también existen los de goma), normalmente de tejido trenzado, con hebilla de liberación rápida, con el fin de que frente a cualquier emergencia se pueda desabrochar en forma fácil y rápida.

Este tipo de dispositivos precisa de un sistema de inspección y/o chequeo que garantice que éste se encuentra en buen estado (íntegro), incluyendo la hebilla de liberación rápida.



### g. Chaleco compensador de boyantes

Este dispositivo se emplea cuando se efectúan buceos con equipos autónomos. Existen en el mercado diferentes modelos y tipos, permitiéndole al buzo mantener una flotabilidad neutra bajo el agua, lo que se logra modificando el volumen de aire, con que se infla o desinfla.<sup>2</sup> Este dispositivo principalmente se emplea como facilitador para el control de la flotabilidad o boyantes del buceo. Eventualmente puede ser empleado como salvavidas siempre y cuando el cilindro que está conectado al dispositivo, contenga suficiente presión y volumen de aire para hacerlo flotar.

Debido a sus características, la selección de un chaleco compensador de boyantes debe considerar como mínimo los siguientes factores: tipo de traje de buceo (húmedo o seco), profundidad de buceo, características del equipo de respiración y la naturaleza de la actividad de buceo, entre otros específicos de la inmersión.

Para este tipo de dispositivos se hace necesario realizar inspecciones y/o chequeo que garanticen que éste se encuentra en buen estado (íntegro), el cual incluya (a lo menos) lo siguiente:

- Revisar el compensador para verificar fugas. Posterior a la realización de la actividad, comprimir para sacar todo el aire, secar y guardar en un lugar donde no será dañado.

#### NOTA:

- Un chaleco compensador de boyantes nunca debe ser usados como un amortiguador, soporte o cojín para otro equipo.
- Siempre se debe contar con un manual que indique los procedimientos para efectuar con el chaleco compensador de boyantes previo al buceo, durante la inmersión y post buceo, como también su mantención y cuidados, preferentemente en idioma español.



2 Circular A-42/002, Anexo A, apéndice 2, junio 2006.

### **6.1.2. Dispositivos de seguridad para el desarrollo de las operaciones de buceo de uso general.**

Son aquellos elementos y/o dispositivos que apoyan las actividades de buceo.

#### **a. Panel de control de gases respirables desde superficie.**

Consola provista de una serie de instrumentos, que permite conocer y controlar la alimentación de aire al buzo que utiliza un equipo de buceo abastecido desde superficie. Posee además un dispositivo (neumofatómetro) que permite conocer en forma permanente la profundidad en que se encuentra el buzo. Debido a la importancia de este equipo, los elementos de control y medición deben cumplir los siguientes requisitos:

- Capacidad para regular la entrada y salida de aire desde las presiones entregadas por los medios de provisión, sean estos de alta o baja presión, obteniéndose la presión de aire necesaria para asegurar el correcto suministro de aire hacia los buzos que utilizan el distribuidor (consola).
- Capacidad para conducir y comunicar los flujos de aire desde los medios de provisión (compresor y banco), hacia los buzos que se alimentan a través de este panel de control, contando, además, con la capacidad para intercambiar de acuerdo a requerimiento, los suministros principal y secundario.
- Contar con elementos controladores (manómetros) que permitan conocer la presión de aire de entrada y salida para cada uno de los ramales que posea la consola. Estos manómetros deberán medir (de preferencia) en unidades métricas y certificarse anualmente por una entidad acreditada bajo norma ISO 17025.
- Contar con elementos (uno por buzo), que permitan registrar el dato de profundidad entregado por la activación de el o los neumofatómetros, los cuales deberán medir (de preferencia) en unidades métricas y ser calibrados y certificados anualmente por una entidad acreditada bajo norma ISO 17025 (como elemento de apoyo se recomienda el uso de una tabla que entregue los datos de presión de aire que se necesite entregar a él o los buzos para las diferentes profundidades a las que trabajen).

Todos los elementos de medición (manómetros e indicadores) nunca deberán tener discrepancias en sus lecturas, superiores a 2.0 % del total de la escala.<sup>3</sup>

#### **b. Dispositivos para medir el tiempo.**

Corresponde a dispositivos incorporados en la consola (cronometro), los cuales deben ser apropiados para el propósito y fáciles de leer.

#### **c. Sistema de comunicaciones**

Son los equipos que permiten mantener un enlace permanente entre los buzos y el personal de superficie, el cual debe poseer un sistema de energía independiente.

#### **d. Escaleras para ascenso y descenso de los buzos desde plataformas flotantes o embarcaciones.**

Es una estructura compuesta por un material resistente a la corrosión, con el objeto de facilitar el ascenso y descenso del buzo desde plataformas o embarcaciones, a través de una posición estable perpendicular a la superficie.

Las escaleras de buceo deben contemplar las siguientes características:

- Ser adecuadas para el propósito previsto.
- Ser capaces de soportar el peso de dos buzos más sus equipos.

3 Según referencia de ADCI Consenso de Normas Internacionales para buceo comercial y Operaciones submarinas.

- Estar construidas de materiales resistentes a la corrosión o ser mantenidas libres de corrosión.
- Contar con una superficie que permita su enganche y aseguramiento a través de cadenas cables, abrazaderas, etc. y asideros interiores para la seguridad en el buceo durante el lanzamiento y recuperación.

Este tipo de dispositivos requiere de inspección y/o chequeo que garantice el buen estado de los pedales y estructura en general, como asimismo los elementos de seguridad, que aseguran la escala a la superficie.

#### **e. Bandera de buceo.**

Para este caso la bandera correspondiente será a la Letra A<sup>4</sup> que significa tengo buzo a mi costado sus medidas mínimas serán de 0,80 x 0,50 mts.

#### **f. Medidor de monóxido de carbono**

Dispositivo que permite determinar la concentración de monóxido de carbono contenido en el aire que se le suministra al buzo cuyo principio de detección será a través de la utilización de celdas electroquímicas o infrarrojo no dispersivo. Su funcionamiento deberá ser verificado mediante la comparación con un gas de calibración de calidad certificada y dentro rango de utilización.

### **6.1.3. Dispositivos de seguridad para casos de emergencia.**

Son aquellos elementos y/o dispositivos que permiten al buzo, por sí solo, efectuar el escape de una situación de riesgo (es importante diferenciar de “rescate”, en el cual se asiste al buzo que está en la situación de emergencia).

#### **a. Arnés con escape rápido y válvulas de retención**

Conjunto de correas con sus respectivas hebillas que permiten unir la manguera de alimentación de aire al buzo. Debe poseer, además, una válvula de retención para evitar una succión en el sistema respiratorio frente a un corte de la manguera o pérdida violenta de la presión. El arnés debe cumplir además los siguientes requisitos:

- i. Estar fabricado de material resistente, adecuado para levantar al buzo y sus equipos desde el agua.
- ii. Tener un mecanismo de escape rápido entre el arnés y cordón el umbilical o manguera.
- iii. Contar con dos anillos fijos de levante en la parte delantera que permitan levantar al buzo desde ellos.
- iv. Ser construido y ajustado para evitar que un buzo en estado de inconciencia se deslice a través del mismo, de modo que el esfuerzo del umbilical no sea soportado en la máscara.
- v. No se debe usar como un cinturón de peso.

Este tipo de dispositivo de seguridad debe ser inspeccionado y/o chequeado antes de su uso para detectar cualquier signo de deterioro o daño (cualquier arnés cuya condición material esté en duda, no deberá ser utilizado hasta que el supervisor de buceo haya tomado una determinación). Además, se deberá someter a mantenimiento regularmente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Adicional, el arnés especificado en este punto necesariamente debe contar con una certificación reconocida que respalde la calidad del producto (ver Anexo 2 de la presente guía).

---

4 Según la nomenclatura del alfabeto internacional de radio comunicaciones de transmisión de voz tanto marítimas como de la aviación.

### **b. Cabo de vida alimentación de superficie**

Línea de seguridad que trabaja junto a la manguera de alimentación, la cual debe contar con una capacidad de tracción mínima de 150 kilos, para permitir izar (levantar) al buzo desde la superficie, no pudiendo ser reemplazada por la manguera de suministro de aire.

### **c. Mono botella de seguridad**

Recipiente destinado a almacenar aire comprimido a alta presión, cuyo propósito es proveer de aire al buzo para que regrese a superficie sin ningún inconveniente, en caso de alguna emergencia. El volumen mínimo será de acuerdo a la calidad de la matrícula del buzo intermedio mínimo de 2 litros y de 10 litros y 204 BAR (2960 lbs/pulg<sup>2</sup>) para buzo comercial, contar con manómetro para indicar la presión de la botella y conexión directa al casco o máscara con su respectiva válvula de comunicación de aire de emergencia y no retorno.

De forma de facilitar la activación de ésta y evitar enredos, se recomienda que esta botella vaya con su válvula hacia abajo, en caso de estar montada en la espalda del buzo.

### **d. Oxigenoterapia normobárica, versión equipo de soporte vital.**

Compuesto por:

- Cilindros de oxígeno medicinal al 99% (para administrar oxígeno en superficie al 100%). Con una capacidad de operación mínima de 60 minutos, considerando una entrega de 15 litros/min. (Recomendado para buceos con equipo semi-autónomo liviano, empleado en actividades de extracción de recursos hidrobiológicos). Se debe considerar la cantidad de O<sub>2</sub> necesaria para el traslado de accidentado desde el lugar de accidente al lugar adecuado considerado en el plan de contingencia.
- Flujómetro
- Mascarilla
- Conexiones

Se recomienda que la capacidad mínima del cilindro sea de 900 litros (4.5 litros con una carga de 204 BAR), el uso de mascarillas con reservorio y válvulas a demanda (no de flujo continuo).

## **6.2. Aspectos a considerar para una correcta Selección, Mantención y Calibración de la Instrumentación.**

Como complemento a lo ya expresado en forma específica para cada dispositivo de seguridad del tipo equipamiento, éstos deban seleccionarse de acuerdo al propósito asignado (al tipo de buceo y profundidad necesaria para la operación respectiva), lo que influye directamente en las características de éste como resistencia a la presión y a la corrosión, entre otros factores de importancia. Además, se debe poner especial atención a que el equipo posea una escala de medición de graduación adecuada, la cual permita la ejecución de las tareas en forma normal, y que cuente con calibración inicial que respalde las especificaciones entregadas, la cual debe ser realizada por un tercero competente para tal fin en la magnitud específica<sup>5</sup>, además de las exigencias establecidas por la Autoridad Marítima, cuando corresponda ver anexo 3.

Es importante también señalar que el usuario debe contar con un programa de mantención y verificación de equipos<sup>6</sup> que permita garantizar que sus condiciones se mantienen, la cual debe considerar todos los aspectos mencionados en cada dispositivo considerado como equipo (inspecciones), además de señalar

5 Por ejemplo, por un laboratorio acreditado por la ISO 17025 con alcance en la magnitud requerida, o bien, que posea un reconocimiento regional para tal fin.

6 Todo equipamiento debe contar con una frecuencia de calibración, la cual debe ser determinada considerando la frecuencia de uso y lo señalado por el fabricante del dispositivo.

los aspectos a aplicar para la identificación de fallas, reparación y reemplazo de éstos (si corresponde) con sus respectivos registros (por ejemplo etiquetas de calibración (de ser posible), historial de mantenciones, calibraciones y reparaciones, etc.).

**NOTA.** Cuando el dispositivo es instalado en los sistemas de oxígeno que utilicen mezclas superiores al 50%, se debe tener especial cuidado en la limpieza de éstos.

Todos los equipos de buceo y sus componentes, deben cumplir las normas especificadas por el fabricante y ser mantenidos de acuerdo a éstas, lo que deberá quedar registrado en el libro correspondiente, incluyendo al menos lo siguiente: fecha y lugar del mantenimiento, descripción del trabajo desarrollado, fecha del próximo período de mantenimiento e identificación de la empresa y/o de la persona que efectúa el trabajo.

### **6.3. Aspectos a considerar en relación con la Certificación de los Dispositivos.**

En el caso de aquellos dispositivos de seguridad que no entreguen una lectura, es necesario que éstos cuenten con una certificación, entregada por un tercero competente<sup>7</sup>, que permita garantizar que las especificaciones cumplen con lo indicado por el fabricante del producto, además de las exigencias establecidas por la Autoridad Marítima, cuando corresponda.

---

<sup>7</sup> La certificación debe ser entregada por un organismo reconocido regionalmente para tal fin bajo la norma que corresponda, en caso de que no se cuente a nivel nacional con una institución reconocida por la autoridad marítima

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- a. Circular DGTM y MM Ord. A – 42/002 02 junio 2006.
- b. Consenso de Normas Internacionales para Buceo Comercial y Operaciones Submarinas ADC Internacional Asociación Internacional de Contratistas de Buceo, INC. Sexta Edición 2014 (Revisión 6.3).
- c. Guía técnica de EPP, versión 1.0 2016, Elementos de Protección Personal utilizados en labores de buceo, Resolución Exenta N° 928 del 21.04.2017 del Instituto de Salud Pública de Chile, D038-PR-500-02-001
- d. Guía de requerimientos técnicos mínimos de equipamiento de sistema de compresión de aire de uso en actividades de buceo, versión 2.0, resolución exenta n° 911 del 12.04.2019 del Instituto de Salud Pública de Chile.
- e. Manual de Buceo de la Armada Norteamericana Revisión 7
- f. Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales tercera edición, Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante 2014

## 8. ANEXOS

**ANEXO 1:** Marcas de las mangueras de alimentación empleadas en buceo profesional que utilizan aire como medio respiratorio. Apéndice 2, Anexo A” Circular D.G.T.M. y M.M. Ordinario n° A -42/002

**ANEXO 2:** Certificación y Pruebas de los Arnese de Buceo

**ANEXO 3:** Inspección de los Equipos de Buceo Profesional.

### ANEXO 1

#### MARCAS DE LAS MANGUERAS DE ALIMENTACIÓN EMPLEADAS EN BUCEO PROFESIONAL QUE UTILIZAN AIRE COMO MEDIO RESPIRATORIO

Con el objeto de conocer la cantidad de manguera entregada a los buzos, se establece el siguiente sistema de marcas, las cuales se inician desde el conector que va hecho firme al arnés del buzo.

10 metros	1 marca de color blanco
20 metros	2 marcas de color blanco
30 metros	3 marcas de color blanco
40 metros	4 marcas de color blanco
50 metros	1 marca de color amarillo
60 metros	1 marca amarillo/ 1 blanco
70 metros	1 marca amarillo/ 2 blanco
80 metros	1 marca amarillo/ 3 blanco
90 metros	1 marca amarillo/ 4 blanco
100 metros	1 marca color rojo
110 metros	1 marca rojo/ 1 blanco
120 metros	1 marca rojo/ 2 blanco
130 metros	1 marca rojo/ 3 blanco
140 metros	1 marca rojo/ 4 blanco

Las marcas deberán tener un ancho de dos centímetros y ser de un material resistente al agua.

**Esta exigencia para todos los equipos de buceo entro en vigencia el 1 de enero del 2007.**

*Fuente: Apéndice 2, Anexo A, Circular D.G.T.M. y M.M. Ordinario n° A -42/002*



## ANEXO 2

### **Certificación y Pruebas de los Arnés de Buceo.<sup>8</sup>**

Al momento de adquirir un arnés de buceo, siempre exigir el manual del fabricante y una garantía del producto, con el objeto de asegurar que cumpla con las exigencias de Autoridad Marítima y para confirmar que:

- a. Cada punto de sujeción previsto para la fijación de un cordón umbilical o para sacar a un buzo fuera del agua en caso de emergencia deberá resistir una tracción de al menos 2.000 libras (equivalente en unidades métricas) durante cinco minutos sin sufrir daños que hagan que deje de funcionar o sea peligroso de usar.
- b. Cada arnés de cuerpo completo, incluyendo los sistemas de ajuste, las hebillas, etc., deberán soportar una carga de tensión de al menos 2.000 libras durante cinco minutos, aplicada en la dirección de la elevación, sin sufrir daños que hagan que deje de funcionar o sea peligroso de usar.
- c. Cada arnés estará claramente marcado de forma duradera con la siguiente información mínima:
  - Nombre del fabricante
  - Número de serie único
  - Resistencia a las rupturas

---

8 ADCI – Consenso de Normas internacionales para buceo comercial y operaciones submarinas – Asociación internacional de contratistas de buceo, INC. Edición 6.1

## ANEXO 3

### INSPECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE BUCEO PROFESIONAL. 9

Antes de autorizar su operación, todo equipo de buceo deberá ser sometido a un proceso de inspección, de acuerdo al siguiente procedimiento:

a. Inspección inicial.

Antes de autorizar el funcionamiento de un equipo nuevo y/o usado que no haya sido utilizado en Chile, deberá ser inspeccionado por la Autoridad Marítima para acreditar las condiciones de calidad, estado del equipo y que cumple las especificaciones técnicas indicadas en la Circular A-42/002, lo que podrá materializarse de la siguiente forma:

1. Con un certificado emitido por el fabricante del equipo de buceo u autoridad reconocida por la Autoridad Marítima.
2. Con los certificados de los fabricantes de las partes y piezas de buceo que componen el equipo.
3. Con pruebas de materiales que realice la Comisión Revisora de Equipos.
4. Además de las exigencias mencionadas precedentemente, se efectuará una prueba sistémica de operación y funcionamiento del equipo.

Esta inspección inicial se efectuará de acuerdo a la categoría del equipo en los siguientes términos:

a. Equipos semi-autónomo liviano y autónomo.

Estos equipos serán inspeccionados por una Comisión Revisora que estará constituida por la Autoridad Marítima Local, según lo señala el Art. 504 del Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales.

Esta inspección verificará que, tanto las partes y/o componentes del equipo, como su funcionamiento, cumplan las normas establecidas en la Circular A-42/002.

b. Equipos semi-autónomo mediano y pesado que no cuentan con certificados del fabricante.

Estos serán inspeccionados por la Comisión Revisora de Buceo, constituida en Valparaíso, la cual podrá convocar personal técnico especialista en buceo, según se requiera, objeto inspeccionar, tanto las partes y/o componentes del equipo, como su funcionamiento, que cumplan con las normas establecidas en la presente Circular.

c. Equipos semi-autónomo mediano y pesado con certificados de fabricación reconocidos por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.

---

9 Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales tercera edición, Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante 2014