

## 1. Objetivo y Alcance

El objetivo del presente estándar es establecer los requisitos para desarrollar trabajos submarinos. Es aplicable a todas las operaciones en que se requiera la inmersión de un trabajador, ya sea en aguas marinas, fluviales o lacustres.

Se consideran trabajos submarinos: inspección en compuertas de embalses, canales y filtros marinos.

Los principales peligros asociados a este estándar corresponden a atrapamientos, golpes, asfixia por inmersión y exposición a altas presiones, lo que puede provocar incidentes a las personas teniendo como consecuencias lesiones graves a leves, intoxicación por gases, otitis, síndrome de descompresión, embolia, barotraumas y muerte.

Las causas y factores contribuyentes a estos incidentes son:

- No contar con personal apto y capacitado para el trabajo submarino.
- No hacer uso o usar incorrectamente los elementos de protección personal correspondientes.
- No verificar el estado del equipo de buceo.
- No planificar los trabajos.
- No realizar la evaluación de riesgos.
- No cumplir con procedimientos, medidas de control y de seguridad.
- No contar con visibilidad suficiente para desarrollar la operación
- No coordinar la operación con el equipo de trabajo.
- No contar con equipos en buen estado.
- No contar con un plan de respuesta en caso de emergencias.

## 2. Requisitos Asociados a las Personas

Asegurar que todo el personal involucrado cuente con su contrato de trabajo y afiliación al seguro de la Ley N° 16.744, Establece Normas sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, al día.

### 2.1 Requisitos de Salud

El personal que realice trabajos submarinos deberá contar con:

- Examen pre u ocupacional al día, que indique que el trabajador se encuentra apto y que reúne las condiciones físicas, psicológicas y de salud compatible que permitan su desempeño.
- Examen de aptitud para realizar trabajos submarinos.

Todo trabajador que considere o estime que sus aptitudes técnicas, físicas y/o psicológicas están disminuidas, deberá informar de esto a su supervisión directa, de manera inmediata y antes de realizar cualquier tipo de intervención, a objeto de ser reasignado a otras tareas o derivado a un centro de atención médica, según corresponda.

Todo trabajador, que por prescripción médica, esté sometido a tratamiento con sustancias lícitas o cualquier medicamento que a juicio de un facultativo, altere significativamente sus condiciones psicomotoras, deberá informar su condición a su supervisor directo y debe ser relevado de sus funciones en la operación mientras se mantenga en tratamiento. De igual manera si un supervisor detectara a algún trabajador bajo la influencia del alcohol o drogas ilícitas deberá dejarlo fuera de la operación.

*Nota: Los exámenes pre u ocupacionales presentados deben ser emitidos por el organismo administrador*

## **2.2 Requisitos de Competencia**

El equipo de trabajo que desarrolle actividades submarinas deberá contar con los siguientes registros:

- Capacitación certificada teórica y práctica para realizar trabajos submarinos.
- Capacitación sobre los peligros y sus consecuencias, con el fin de que los trabajadores conozcan, comprendan y apliquen las medidas de control y seguridad asociados a trabajos submarinos, enfatizando el peligro de ahogarse y sufrir asfixia.
- Capacitación sobre el uso de los elementos de protección personal utilizados en los trabajos en submarinos.
- Capacitación sobre el procedimiento de trabajo submarino destacando las profundidades máximas de inmersión permitidas de acuerdo a las tablas de descompresión.
- Licencia comercial vigente de Buzo Profesional.
- Licencia comercial vigente de Buzo Contratista.
- Licencia comercial vigente de Buzo Supervisor.
- Capacitación sobre el plan de respuesta a emergencias en trabajos submarinos, que incluya tipos de emergencias, metodologías de comunicación submarina, evacuación y rescate.

*Nota: Las capacitaciones certificadas, deben ser realizadas por el organismo administrador, u otra entidad autorizada y competente.*

## **3. Requisitos Asociados a los Equipos e Instalaciones**

Todos los lugares donde se desarrollen trabajos submarinos deben ser identificados, señalizados,

*Nota: Estos Estándares son los contenidos mínimos que deben tener los procedimientos de Colbún y de las Empresas Colaboradoras.*

listados y enumerados.

### 3.1 Requisitos del Área de Trabajo

El área de trabajo para trabajos submarinos, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Disponer de elementos para delimitar, señalizar y restringir el acceso al área de inmersión.
- Aplicar procedimiento de bloqueo LOTO para asegurar que no hay flujo que pueda atrapar o lesionar al buzo.
- Estar alerta a las condiciones ambientales (como por ejemplo estado del agua, clima, corrientes, temperaturas).
- Disponer de un Supervisor de Buceo en superficie.
- Disponer en el área de trabajo con un mínimo de dos personas efectuando la actividad de buceo al mismo tiempo y un tercer buzo equipado para asistir en caso de emergencia.
- Disponer de mecanismos como medio seguro para entrar o salir del agua.
- Disponer de un sistema o medios de comunicación entre el lugar de inmersión y la superficie.
- Disponer de una tabla de descompresión protegida por material resistente al agua.

### 3.2 Requisitos de los equipos y Herramientas de trabajo.

Los equipos y herramientas utilizados en trabajos submarinos, deberán ser verificados en su funcionamiento y estado, y cumplir con los siguientes requisitos:

- Disponer de equipos de buceo, los que deben contar con:
  - ✓ Aprobación de las comisiones revisoras de equipos, designadas por el Gobernador Marítimo correspondiente
  - ✓ Certificado de inspección al día, extendidos por la Autoridad Marítima respectiva.
  - ✓ Certificados de verificación y calibración.
  - ✓ Un número de identificación definido por el fabricante, el que no debe ser adulterado ni modificado. En caso de no contar con un número definido, éste será otorgado por la Autoridad Marítima Local, debiendo el propietario grabarlo y/o estamparlo en un lugar visible del cuerpo del equipo del compresor, motor y estanque, en forma previa a la inspección del equipo.
  - ✓ Registro de inspección de cada equipo, antes de cada inmersión, para confirmar su operatividad.
- Todo material o equipo que vaya a ser usado en faenas de buceo deberá reunir las condiciones de calidad y estado de mantención que otorguen seguridad al buzo que los va a utilizar. La revisión será realizada por lo menos una vez al año por la comisión revisora de la autoridad marítima local o quien ella designe.
- Los equipos utilizados para respuestas ante emergencias deben encontrarse en óptimo estado y

cuando corresponda, contar con su certificación.

### 3.3 Requisitos de los Elementos de Protección Personal.

- Contar con un equipo de buceo de respiración autónoma, para cada buzo, el que se compone como mínimo de:
  - ✓ Traje de buzo.
  - ✓ Máscara.
  - ✓ Aletas de propulsión.
  - ✓ Cinturón de lastre con hebilla de escape rápido.
  - ✓ Cuchillo de buceo.
  - ✓ Profundímetro.
  - ✓ Reloj de buceo.
  - ✓ Compensador de flotabilidad.
- Los equipos deben contar con registro de inspección de su estado y uso, no se debe realizar trabajos si existe alguno en estado defectuoso o que no haya sido proporcionado para la tarea específica.

## 4. Requisitos Asociados al Desarrollo de la Actividad

### 4.1 Requisitos para la Planificación del Trabajo

El desarrollo de la actividad, deberá cumplir con los siguientes requisitos de planificación y control:

- Considerar la factibilidad del buceo sin personas, empleando por ejemplo un ROV (Vehículo Operado Remotamente). En este caso, se debe asegurar que los sistemas energizados eléctricamente no generen un peligro a las personas durante la fase de operación.
- Contar con la evaluación de los riesgos de la actividad documentada, con el establecimiento de las medidas de control necesarias, considerando la jerarquía de controles (eliminación, sustitución, rediseñar, separar, administrar y/o equipos de protección personal).
- Contar con un Permiso correspondiente para la actividad, autorizado y válido sólo para el trabajo y las condiciones que se especifiquen, el cual debe incluir la autorización de operación de la autoridad marítima local. (Permiso de Trabajo para las instalaciones de la División Generación o Autorización para las instalaciones de la División de Proyectos en actividades que no se encuentren planificadas en la carta gantt del proyecto.).
- Contar con la entrega documentada del equipo de buceo definido para la realización de trabajos submarinos.
- Contar con un procedimiento que regule el trabajo submarino, el cual debe establecer los

criterios y controles operacionales de dicha actividad, describiendo la forma lógica como se desarrollará la tarea (el paso a paso). Se debe considerar la planificación del buceo, no excediendo el 80% de los límites de profundidad y tiempo de inmersión señalados en la siguiente tabla.

**TABLA III**
**LÍMITES DE NO-DESCOMPRESIÓN Y TABLA DE DESIGNACIÓN DE GRUPO REPETIDOR PARA INMERSIONES SUCESIVA**

PROFUNDIDAD		LÍMITE NO DESCOMP (MIN)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
PIES.	MTS.																	
10	3.0	ILIMITADO	60	120	210	300	797											
15	4.6	ILIMITADO	35	70	110	160	225	350	452									
20	6.1	ILIMITADO	25	50	75	100	135	180	240	325	390	917						
25	7.6	595	20	35	55	75	100	125	160	195	245	315	361	540	595			
30	9.1	405	15	30	45	60	75	95	120	145	170	205	250	310	344	405		
5	10.7	310	5	15	25	40	50	60	80	100	120	140	160	190	220	270	310	
40	12.2	200	5	15	25	30	40	50	70	80	100	110	130	150	170	200		
50	15.2	100		10	15	25	30	40	50	60	70	80	90	100				
60	18.2	60		10	15	20	25	30	40	50	55	60						
70	21.3	50		5	10	15	20	30	35	40	45	50						
T80	24.4	40		5	10	15	20	25	30	35	40							
90	27.4	30		5	10	12	15	20	25	30								
100	30.5	25		5	7	10	15	20	22	25								
110	33.5	20			5	10	13	15	20									
120	36.6	15			5	10	12	15										
130	39.6	10			5	8	10											
140	42.7	10			5	7	10											
150	45.7	5			5													
160	48.8	5				5												
170	51.8	5				5												
180	54.8	5				5												
190	59.9	5				5												

- Antes de cada inmersión el supervisor de buceo se debe hacer una evaluación física de los buzos para determinar si existe alguna condición o lesión que pueda ser perjudicial para la salud o seguridad del buzo bajo condiciones hiperbáricas.
- Después de un accidente o enfermedades relacionadas con el buceo, el buzo debe someterse a un examen médico que confirme su aptitud para regresar a las actividades de buceo.
- Realizar inspecciones planeadas, durante el trabajo submarino.
- Registrar todos los acontecimientos en el libro de registro diario de actividades de buceo de acuerdo a lo dispuesto por la DIRECTEMAR en su reglamento.
- Ingresar en la carpeta de historial del compresor correspondiente toda operación de buceo y sus resultados.
- Mantener una bitácora personal para cada buzo y detallar su experiencia y exposición hiperbárica. Esta bitácora debe identificar al buzo con una fotografía con fecha, datos, cedula de

identidad y firma. Deberá contener el registro de la autorización médica que lo declara apto y su licencia de buzo comercial.

- Contar con registro de inspección de los mecanismos utilizados para facilitar la entrada y salida del agua.
- Mantener un registro de profundidad, tiempo en el fondo y medio respiratorio empleado en cada operación de buceo.
- Coordinar el apoyo de la mutualidad durante las labores, para otorgar asistencia técnica y apoyo en caso de emergencia.
- Contar con un Plan de Contingencia para emergencias de buceo.

*Nota: sin perjuicio de lo establecido en el presente estándar se deben cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad que tenga cada empresa colaboradora, Reglamento Especial para Empresas Contratistas y Subcontratista REECS, la normativas internas de la instalación y proyectos, Decreto N°752Aprueba el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales y Deroga el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales y Deportivos Particulares, Aprobado por D.S. (M) N°302, de 2 de abril de 1966.*

*Nota: Si el trabajo el trabajo submarino involucra bloqueo de equipos, uso de explosivos, o de otros equipos y herramientas portátiles, se debe cumplir con los estándares definidos para estos trabajos.*

## Registros.

- [Lista de chequeo de verificación de cumplimiento de ES&SO](#)