

# subaQuatica

MAGAZINE

## Un récord aún vigente a -701 metros

Théo Mavrostomos logró la  
hazaña en 1992 con COMEX



DOSSIER

Las huellas del  
Prestige siguen  
en la memoria



REPORTAJE

Henri Germain,  
pionero de las  
profundidades

ACTUALIDAD  
IGafa prepara un  
informe para  
unificar las titulaciones

INTERNACIONAL  
ADCI recuerda la  
prohibición del  
SCUBA en buques



**KM DIAMOND™**

**MILES DE HORAS DE TRABAJO EN**

**OPERACIONES DE BUCEO EN SATURACIÓN**

**DISPONIBLE YA**

Contacta con tu distribuidor autorizado KMDSI



Contacta con tu distribuidor autorizado KMDSI Kirby Morgan | 1430 Jason Way Santa Maria, California 93455 Teléfono: 805-928-7772

© MMXXI Kirby Morgan Dive Systems, Inc. All rights reserved. [www.kirbymorgan.com](http://www.kirbymorgan.com) ® Registered Design Trademark, U.S. Patent Office, EU and other foreign Registrations. U.S. and foreign patents have been issued for these products.

# Casco Antiguo

BUCEO - OCEANOGRAFÍA - RESCATE

## PROVEEDOR GLOBAL DE EQUIPOS DE BUCEO PROFESIONAL



MATERIAL DISPONIBLE DE LAS MEJORES MARCAS

**VISITA NUESTRA WEB**

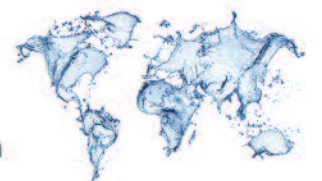
[www.cascoantiguopro.com](http://www.cascoantiguopro.com)



Central / Headquarter  
**CASCO ANTIGUO PRO**

C/ Pascal 36 - 29004 - Málaga - España

Tel: +34 608 73 26 80 · email: [contactopro@cascoantiguo.com](mailto:contactopro@cascoantiguo.com)



SEAFLEX

BROCO

Hydroweld

Carlisle FIBRON BX Limited

O/S

COLTRI COMPRESSORS

STANLEY



SUBACQUA

TDS

Oficinas en: USA · México · Panamá · Colombia · Chile · Portugal · España

Trabajando por su  
seguridad desde 2005

**SECURMAN**

Protección en Altura

**Consultora e Instaladora  
de sistemas anticaídas**

**Acceso y rescate en  
ESPACIOS CONFINADOS**

- Pescantes con posibilidad de alcance de 610 hasta 2400mm.
- Bases embebidas, pedestales y acoples para boca de hombre
- Novedoso enganche a bola de vehículos.
- Elementos en acero inoxidable o aluminio de fácil manipulación.
- Certificación de carga y tensión hasta 325Kg. (3,2Kn)
- Certificación para uso con hasta 3 buzos (TS16415)



**Fernando Burriel** (Burriel Navarro S.L.)

*"El Xtirpa es muy versátil por las diferentes opciones de montaje, según la operación que se esté llevando a cabo. La posibilidad de engacharlo a la bola de remolque del vehículo es una solución muy útil para nuestra empresa"*

**¡SOLICITE UNA DEMOSTRACIÓN!**

Almogàraves, 145 - Barcelona  
www.securman.net  
info@securman.com  
(+34) 933 009 736

PROVEEDOR PRINCIPAL DE EQUIPOS PARA  
BUCEO COMERCIAL - BUCEO MILITAR - MEDICINA HIPERBÁRICA



## TRAJES SECOS PARA BUCEO COMERCIAL

# ¿Quién dijo frío?



Modelo personalizable con otras opciones

### PORT-10 DRY SUIT

**Material:** Neopreno Dive Grade de 4,5mm de espesor con malla exterior de *Armatex* (tejido con base de silicona y gran poder de refracción).  
**Cuello:** Neopreno super flexible.  
**Muñecas:** Neopreno muy ajustadas.  
**Cremallera:** *BDM HD* tipo sándwich y protección extra en el exterior.  
**Botas:** *Heavy Duty* de 6mm.  
**Bolsa:** bolsa lateral.  
**Válvulas y latiguillos:** *Apeks*, deflector automático de perfil bajo, inflador giratorio y latiguillo.  
**Costuras:** planas e invisibles, con triple pegado.  
**Terminación** interior con cinta de neopreno y nylon.  
**Comfortable** hasta 12h de uso y **personalizable** con más opciones.



Modelo personalizable con otras opciones

### RI 2-100 FLEX

**Material:** neopreno comprimido de 2,1mm, impregnado de resina.  
**Cuello:** 2,5mm *Micro-Mesh*, comfortable y súper flexible.  
**Muñecas:** Neopreno *Xstend*, muy elásticas, largas y contrapeadas.  
**Cremalleras:** *HD BDM* cremallera con una protección extra por fuera.  
**Botas:** *HD* de 6mm, muy cálidas. Suela reforzada y con un tope de aleta incorporado. | **Bolsa:** lateral con un bolsillo interior de pizarra.  
**Válvulas y latiguillo:** *Apeks*, deflector automático de perfil bajo, inflador giratorio y latiguillo. | **Costuras:** reforzadas químicamente y con nylon.  
**Tirantes:** interiores, de perfil bajo. | **Pads:** Rodillas y hombros, almohadillas de poliuretano (PU). | **Antebrazo:** reforzado con PU contra el desgaste.  
**Torso:** laterales realizados con una capa de 1,1mm de *CCN (Constant Compression Neoprene)* que aporta más movilidad y flexibilidad.

DE ZEEMAN PRO  
Distribuidor oficial



*Come in from the cold*

# Las responsabilidades civil y patrimonial son cuestiones de suma importancia para las empresas de trabajos subacuáticos

En 2016 entró en vigor el nuevo baremo de indemnizaciones en casos de accidentes de tráfico, que es el utilizado por jueces y abogados para calcular las cuantías indemnizatorias en casos de fallecimiento o incapacidades graves en cualquier tipo de accidente. Esto incluye a los ocurridos en las empresas de trabajos subacuáticos y en donde se pretenda una indemnización por parte de una empresa o particular. Este nuevo baremo aumenta las cantidades a indemnizar de forma drástica siendo los cálculos más comunes de entre 600.000 y 800.000 euros, cantidades que podrían ser satisfechas por un asegurador o, en caso de no tener seguro o ser este insuficiente, por la empresa y sus socios o administradores.

En su artículo 1911, el Código Civil español establece que el deudor tiene el deber de responder en caso de incumplimiento de sus obligaciones de pago con todos sus bienes. En consecuencia, el artículo 1911 del Código Civil establece la responsabilidad patrimonial universal que tiene el deudor sobre sus acreedores, debiendo responder al cumplimiento de sus obligaciones con todos sus bienes tanto presentes como futuros y por tiempo indefinido. Por tanto, aunque el deudor sea insolvente en este momento, su acreedor podrá seguir exigiéndole el pago en el futuro, hasta que sea satisfecho.

Es de suma importancia que los seguros de responsabilidad civil profesional de su empresa o como autónomo de trabajos subacuáticos contemplen el incremento del nuevo baremo de indemnizaciones, ya que los sub límites de capital asegurado de 200 o 300 mil euros han quedado totalmente obsoletos y la diferencia con el total de la indemnización dictada en sentencia judicial tendrá que ser aportada por la empresa o, en caso de que se active un procedimiento, por los socios y directivos.



Juan Antonio  
Loredó de Izcue

EXPERTO EN SEGUROS DEL  
SECTOR SUBACUÁTICO  
Y GERENTE DE SEGURSUB

“Las compañías de buceo necesitan tener coberturas actualizadas y acordes con el importante incremento de los baremos de indemnizaciones y responsabilidades en el sector”

**SEGU sub**

SU ESPECIALISTA EN  
SEGUROS SUBACUÁTICOS

---

*Desde 2003 dando  
soluciones al sector*




---

Avda. Comte de Sallent, 29 (entresuelo D)  
07003 Palma de Mallorca | 971 695 592  
comercial@segursub.com  
www.segursub.com

**Adaptados a todas las necesidades**

- Cualquier tipo de trabajo subacuático *inshore* y *offshore*.
- Responsabilidad civil medioambiental obligatoria.
- Todas sus embarcaciones quedan aseguradas sin coste para su empresa (hasta 15mts. de eslora).
- Seguros con coberturas de hasta 30 millones de euros.
- Sin sub-límite para la responsabilidad civil frente a terceros.
- Seguro de convenio laboral del sector al mejor precio (90€).
- Seguros para ROV, CTD, Drifters o boyas oceanográficas.

**Con la GARANTÍA de los aseguradores en LLOYD'S**

# “Comenzamos el año con objetivos que se centran en retomar las conversaciones con la DGMM para mejorar la aplicación del RD”

La industria del buceo comercial en España ha atravesado un importante bache debido a la aparición de la Covid 19, que afortunadamente parece que comienza a ver luz en los últimos meses.

Los efectos de la pandemia se han dejado notar en el sector y esa es una situación que hay que lograr reconducir. La caída de la obra civil ha provocado un importante descenso de las operaciones de buceo y algunas empresas españolas se han visto abocadas al cierre definitivo, una situación que no ha trascendido más, gracias a grandes proyectos en otros países europeos que han ofrecido solución a las escasas posibilidades de trabajo en España.

En lo que compete a la Asociación Nacional de empresas de Buceo Profesional (ANEBP), comenzamos el año con nuevos objetivos que se centran en retomar las conversaciones con la Dirección General de Marina Mercante (DGMM), para mejorar la aplicación del Real Decreto 550/2020, de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades de buceo.

Desde la publicación del documento, nuestro trabajo con la administración se ha centrado, por un lado, en ajustar el texto a la realidad del buceo profesional y por otro, su correcta aplicación.

Desde nuestro punto de vista, el Real Decreto tiene problemas en la definición de alguno de los conceptos que recoge, cuestión que deja margen a interpretaciones interesadas por parte de algunas empresas y supone un problema en el resultado de su aplicación.

En todo este asunto, seguimos encontrando ciertas barreras administrativas en la tramitación de los permisos para las operaciones o proyectos a iniciar. Este es un aspecto que en gran medida intentamos solucionar en las consultas que la propia DGMM nos hizo previa a la publicación de la norma.

Es cierto que en muchos casos los trámites administrativos para los permisos se han solucionado y la comunicación directa con Marina Mercante ha facilitado los inicios de las operaciones. Pero existen aún Capitanías Marítimas que no han absorbido la nueva mecánica y siguen solicitando documentación desactualizada a las empresas que demoran durante semanas el inicio de los trabajos. Esto tiene perjuicios significativos para las empresas, que ven cómo algunos trabajos se llegan a perder o tienen que destinar más recursos humanos para las tramitaciones. Hay que entender que, por ejemplo, un buque que llega a puerto con necesidades de urgencia, no puede esperar durante semanas para ini-

**Javier Ferrán Arderiu**  
PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS DE BUCEO PROFESIONAL (ANEBP)



**“El Real Decreto 550/2020 mejora sustancialmente la Orden Ministerial que ordenaba las actividades subacuáticas anteriormente, pero es necesario que tenga importantes ajustes”**

ciar una reparación o el mantenimiento de sus instalaciones.

Cuando todas las Capitanías Marítimas repartidas en el territorio nacional reconozcan a todos sus efectos la normativa, se clarifiquen algunos aspectos y haya uniformidad de criterios, entendemos que el Real Decreto será más operativo. Ese es nuestro propósito más inmediato.

En definitiva, la nueva normativa mejora sustancialmente la Orden Ministerial, pero es necesario que tengan importantes ajustes y este es el objeto de nuestra próxima reunión con la DGMM en 2023.

Por otro lado, es nuestra intención retomar el contacto con los sindicatos después del parón de la pandemia, para la actualización de las tablas salariales, algo que es prioritario para nuestros empleados y que tenemos en consideración. Este es un asunto enconado por diferentes circunstancias, que queremos sanear lo antes posible.

Afortunadamente todo no han sido malas noticias y durante el año que acaba de finalizar hemos logrado un importante avance en la aplicación de los coeficientes reductores, para la anticipación de la jubilación de los buzos.

Este es un tema de extremada urgencia para los trabajadores y las empresas, puesto que es muy comprometido que buzo siga realizando inmersiones semanales con 60 años. Además, para las empresas del sector es muy difícil reciclar a estos empleados en otras tareas, como pueden ser el mantenimiento de equipos o como operador de cámara. La mayoría de las empresas españolas no tienen gran volumen de trabajo y capacidad para reubicar a estos buzos en estas tareas, con lo cual la aplicación de los coeficientes tiene que llegar con urgencia por parte de la Administración. Todos tenemos que hacer fuerza en este sentido. Sobre los valores, esperamos que los índices no se aprueben por debajo de un 0.30 por ciento y tenemos la esperanza de que pueda ser el máximo, en virtud de las características del trabajo que los buzos profesionales desarrollan.

En conclusión, 2023 será un nuevo año para seguir velando por la seguridad y las condiciones laborales de los buzos profesionales, a la vez que seguiremos mejorando las condiciones de las empresas del sector para ofrecer servicios de calidad y lograr que sean más competitivas en la órbita internacional.

# Los buzos profesionales reclaman una actualización de las tablas salariales

Habiendo superado los momentos más crudos que la pandemia mundial ha traído a la industria del buceo comercial y con el reconocimiento del coeficiente reductor a la edad de jubilación de sus profesionales, el sector ha reactivado el debate sobre algunos asuntos pendientes en su agenda.

Y es que los trabajadores de la industria subacuática reclaman la actualización de las tablas salariales, una medida que para muchos sigue estancada desde la aprobación del II Convenio Colectivo de Buceo Comercial y Actividades Subacuáticas en 2012.

El debate se ha trasladado en los últimos días a algunos foros de participación donde buzos y empresarios parecen estar de acuerdo en la revisión de los salarios, una medida que pasa por retomar las reuniones de la Comisión Paritaria del Convenio Colectivo. Los encuentros de la Paritaria, donde los sindicatos y patronal debaten sobre el documento, no se llevan a cabo desde 2018.

En opinión de algunos buzos, el convenio presenta una obsolescencia en muchos aspectos que requiere una urgente atención por parte de los colectivos encargados de su permanente actualización. Aspectos como el sueldo base, el precio de las horas de inmersión con un consecuente incremento de facturación de los trabajos en favor de las empresas o una clara conceptualización de los complementos salariales, deben pasar el filtro de la Comisión. Para algunos, esto redundaría en significativas mejoras laborales y coberturas en materia de desempleo, cotizaciones o bajas médicas.

Muchos han sido y están siendo los esfuerzos del sector del buceo comercial en España por equiparar sus condiciones a nivel general, con las de otros países europeos y de la órbita mundial. Si bien la normativa ha sido el principal foco de atención en los últimos años, ahora los buzos reclaman que esas mejoras tengan eco también en sus nóminas mensuales.

La predisposición para retomar el debate parece buena y necesaria para ambas partes, puesto que el Convenio Colectivo es un instrumento que emana directamente de las entrañas del propio sector y su estricto cumplimiento ha sido siempre el principal objetivo de las partes firmantes. Los posibles abusos laborales por parte de algunas compañías o la competencia desleal por parte de empresas que interpretan la normativa según sus intereses, mermarían considerablemente respetando el documento.

## ÍNDICES DE SERVICIOS



### EMPRESAS PROVEEDORAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

Kirby Morgan. Cascos de buceo comercial.....	2
Casco Antiguo. Líder en suministros de material de buceo.....	3
Securman. Xtirpa, un sistema de rescate para buzos.....	4
De Zeeman PRO. Herramientas y equipos de buceo.....	5
Segursub. Expertos en Seguros subacuáticos.....	6
Marine Vision. Equipamiento para tu empresa de buceo.....	14
Nippon Gases. Suministro de gases de buceo.....	17
Elimat. Construcción de embarcaciones de buceo.....	18
Mariscope. ROVS multidisciplinares 'Made in Germany'.....	26
QSTAR. <i>Qustom Robotics</i> .....	40



### COMPAÑÍAS DE BUCEO INSHORE/OFFSHORE

Subacuáticas del Norte.....	34
Tecnosub.....	34
Naviera Daedalus.....	34
Wärtsilä Underwater Services/Trident B.V.....	34
Crátera Intervenciones Subacuáticas.....	39
Sea Sub Services/ Técnicas Submarinas.....	39



### ESCUELAS DE BUCEO CURSOS PRESENCIALES Y ONLINE

FORMAR. Cursos de buceo (España).....	20
QSTAR. Cursos de piloto ROV (España).....	20
Techdiving. Curso con certificación ADCI (México).....	21
M6 Sub Sea Training. <i>In Water Survey</i> (España).....	21

#### Director *SubaQuatica Magazine*

José Luis Galloso Carmona

#### Departamento de Diseño y Maquetación

Pedro Pérez Oliva y José Luis Galloso

#### Redacción *SubaQuatica Magazine*

José Luis Galloso y Pedro Pérez

Colaboradores nº 22:

Juan Antonio Loredó, Javier Ferrán Arderiu,

Víctor Sepúlveda, Arturo Villazón y Luis Torcida.

#### Fotografía

Foto Portada: Comex

Imágenes cedidas en nº22

QSTAR y Armada Española, Luis Torcida, Arturo

Villazón, Wärtsilä, COMEX, Muzej Podvodnih

Dejavnosti, De Zeeman Pro, Adam Glanzman y Saab Seaeeye.

#### Desarrollo y Diseño Web:

PIN Online S.L. y Envato Market

#### Impresión de *SubaQuatica Magazine*:

Bonanza Artes gráficas

#### Edición de *SubaQuatica Magazine*

#### Administración y Publicidad

PIN Online S.L.

Avenida de la ría nº12

Apartado de correos 17

21100 Punta Umbría - Huelva - ESPAÑA

#### Contacto

TLF: +34 677 880 258

CORREO: info@subaquaticamagazine.es

WEB: www.subaquaticamagazine.es

Deposito Legal: H - 197 - 2017



**SubaQuatica Magazine.** No se hace responsable de las opiniones de terceros incluidas en los documentos periodísticos publicados. Solo se consideran opiniones de *SubaQuatica Magazine* aquellas que vayan suscritas por el director de la publicación o redactores propios, en el espacio Editorial. Se podrán reproducir total o parcialmente los trabajos publicados por *SubaQuatica Magazine*, siempre que sea citada la fuente de procedencia y solicitándolo a esta revista.



# SUMARIO



10

## Las huellas del Prestige, en la memoria del mar

Los intentos por salvar el buque siniestrado, las tareas de drenaje de los tanques y las consecuencias en la normativa marítima

### ACTUALIDAD

IGafa prepara un informe para la unificación de criterios en la formación de buceo.....16



### INTERNACIONAL

ADCI recuerda que *hookah* y el SCUBA están prohibidos para los trabajos de mantenimiento de buques.....19

### MUNDO ROV



La Armada Española forma a sus pilotos ROV para el manejo y mantenimiento del Leopard.....24

Ucrania recibe 10 drones submarinos como parte del apoyo militar europeo.....25



Tiger- N, el ROV que ha sobrevivido a un entorno nuclear.....27

Cuvier DEEP: un híbrido entre ROV y AUV.....27

El manejo de ROV se hace un hueco en la formación en acuicultura.....28

### TECNOLOGÍA

Una cámara subacuática sin batería ni cables.....29

### CASCOS DE LEYENDA



Los históricos cascos de olla suecos, falsificados tras la Segunda Guerra Mundial.....36

### LITERATURA



Una completa guía para conocer la industria del buceo comercial.....37

### DESTINOS

Museo Piran, el centro esloveno que cuenta la historia del buceo en el Adriático.....38

### REPORTAJE



30

COMEX mantiene el récord de 701 metros de profundidad en cámara, logrado con HYDRA 10

### ENTREVISTA



35

“No me considero un héroe, me considero un pionero del buceo en saturación”

## Théo Mavrostomos

Supervisor de la Asamblea de Saturación en INPP  
‘Recordman’ de profundidad en cámara a 701 metros

# Las huellas del Prestige en la memoria del mar



El hundimiento del buque produjo importantes consecuencias ecológicas y notables cambios para la navegación de mercancías peligrosas

Por: José Luis Galloso y Pedro Pérez

**H**an pasado dos décadas desde el hundimiento del Prestige, el petrolero con bandera de Bahamas cuyo naufragio provocó uno de los mayores desastres medioambientales y ecológicos conocidos en España.

El 13 de noviembre de 2002 navegaba con 77.000 toneladas de crudo a 28 millas de la costa atlántica de Finisterre, cuando un temporal provocó daños en el costado de estribor, abriendo una vía de agua en uno de los tanques. Tras cinco días navegando a remolque, el barco se terminó partiendo y se hundió a 250 kilómetros de la costa a una profundidad de 3.850 metros.

El vertido de crudo que transportaba el buque afectó seriamente a las costas de Galicia, manchando de fuel los fondos marinos y las playas del litoral. Las consecuencias fueron desastrosas para la pesca o el turismo, los dos principales sectores económicos de la zona donde mayor impacto tuvieron las manchas de chapapote.

Una marea de voluntarios de toda España y otros muchos países acudieron a intentar salvar la situación con la fuerza de sus manos y un potente espíritu de servicio que originó el movimiento de solidaridad denominado Nunca Más.

SubaQuatica Magazine hace un repaso con algunos de los técnicos que participaron en las labores de salvamento y drenaje del buque.

## EL HUNDIMIENTO DEL BUQUE

Según la declaración del capitán del Prestige, el griego Apostolous Mangouras, un fuerte golpe "como una explosión" y el progresivo escorado del barco, obligó a lanzar el mayday a los servicios de rescate españoles. El operativo de auxilio que puso en marcha la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR o Salvamento Marítimo) movilizó a un helicóptero para evacuar a la tripulación y al remolcador Ría de Vigo para ir al auxilio del Prestige, con un grupo de remolcadores auxiliares.

**“Cuando llegamos a bordo solo estaba el capitán el primer oficial y el jefe de máquinas. El barco presentaba daño en uno solo tanque que perdía combustible”**

Un equipo de salvamento de la empresa Tecnosub, que prestaba servicios a SASEMAR, se preparó para ir al auxilio de Mangouras. Arturo Villazón, actual CEO de la mencionada compañía y uno de los integrantes del grupo, recuerda que recibieron la llamada del Centro Nacional de Coordinación de Salvamento en Madrid, mientras estaban de guardia y se trasladaron hasta el buque horas más tarde. “Cuando llegamos a bordo solo estaban en el Prestige el capitán, el primer oficial, además de dos marineros del remolcador Ibaizabal. Dos compañeros y yo bajamos desde el helicóptero para asistir el navío. El buque presentaba daños en uno de los tanques, por donde perdía fueloil. El resto de tanques se veían intactos. Estaba tan calado que en ocasiones la mar pasaba por encima de la cubierta”.

La misión del equipo de salvamento era dar remolque al buque, que se hallaba sin gobierno al tener las máquinas paradas. Para ello, debían conectar los dos buques con un cable de acero, si bien previamente había que acercar cuidadosamente el remolcador para lanzar un cabo de menor a mayor grosor que hacía de guía entre ambos. Una operación difícil con el temporal que estaba teniendo lugar en aquellos primeros compases del rescate.

Las horas posteriores fueron, quizás, las que determinaron el fatal resultado para el Prestige. Con el barco a remolque y la tripulación de nuevo a bordo, un inspector de la Capitanía Marítima competente, ordenó al capitán arrancar máqui-



FOTO: La Voz de Galicia

# El salvamento no es una ciencia exacta

nas y dirigirse rumbo hacia el oeste, lejos de la costa, a pesar de que Magouras solicitó entrar a puerto o poder dirigirse a una zona de refugio.

Una fragata de la Armada, presente en el lugar, dejaba claras las intenciones del Gobierno español de que el Prestige navegara a mar abierto, una decisión que algunos opinan que condenó al buque. Por otra parte, la prensa internacional señala que el capitán se negó a ser remolcado hasta recibir órdenes de la empresa armadora griega, que mientras tanto debía estar negociando el rescate millonario del buque y de la carga que portaba, valorada en unos 10 millones de dólares.

Lo cierto es que el barco siguió dando vueltas por el Atlántico mientras que los golpes de mar iban deteriorando el casco por el costado siniestrado, hasta producir roturas en otros tanques.

“Llegó un momento en el que veíamos las cuerdas del barco y el final estaba claro. Una de las opciones que se trató era llevar a puerto en Cabo Verde, algo que parecía imposible por el deterioro del barco. Nuestro equipo pasaba las mañanas en el Prestige y por las noches dormíamos en el Ría de Vigo, gracias a la asistencia de los helicópteros implicados en la operación. La mañana del 19 de noviembre, el equipo ya no abordó el Prestige ya que se apreciaba un arrufo importante que indicaba su rotura inminente. Una vez que se partió, el equipo de salvamento largó los 1000 metros de cable de remolque que los conectaba a la proa del Prestige ante su hundimiento”, describe Arturo Villazón, miembro de la operación de salvamento.

Cita textualmente el manual del ingeniero de Salvamento de la US Navy que el rescate de buques es una ciencia de suposiciones vagas, basada en cifras discutibles, de instrumentos inconclusos, realizada con equipos de precisión problemáticos, por personas de dudosa confiabilidad y de mentalidad cuestionable.

Tomar decisiones en estas circunstancias es muy complicado, más aún cuando hay que tener en cuenta que el salvamento marítimo no es ninguna ciencia exacta, es decir, está sujeto a muchas variables impredecibles. Además, la evaluación de los ingenieros puede tardar días en llegar al escenario del siniestro y siempre se basan en datos imprecisos o incompletos.

Cualquier valoración acerca de las decisiones tomadas resulta ventajista; nada podía prever en los primeros días del accidente que el barco se iba a romper. Aunque es cierto que hacerlo navegar mar adentro con el temporal que presentaba el Atlántico, desde mi punto de vista, era prácticamente condenarlo. Por otra parte, acercarlo a la costa tenía también sus riesgos, pues si se hubiera hundido a cien metros en las proximidades de la ría o de una playa, el desastre podría haber sido igual o mayor. Desplazarse a puerto o a la costa, podría haber sido lo adecuado o, al menos, podría haber minimizado las con-

secuencias, pero era una decisión delicada y comprometida. Aun así, nadie podía saber con certeza si el barco aguantaría.

En situaciones como esta, alguien tiene que tomar decisiones y en muchas ocasiones, la opinión de los técnicos es solapada por los dirigentes políticos, cuyos intereses administrativos priman por encima de los criterios de los expertos en salvamento. Quizás en otros países europeos, cuya cultura marítima esté más arraigada, la dinámica en la toma de decisiones es diferente.

En cualquier caso, no se puede penalizar a nadie cuando hay consecuencias negativas, aunque pueda parecer que existen negligencias. Quizás en estas circunstancias no existen decisiones buenas y hay que optar por la menos mala. En definitiva, no hay que culpar a nadie, todos están haciendo su trabajo y no hay que cuestionar las buenas intenciones en casos como estos. Lo importante es el aprendizaje a partir de la experiencia que deja aquel incidente.

En España existen buenos profesionales en el campo del salvamento marítimo, pero la jerarquía a tener en cuenta para tomar las decisiones oportunas, no tiene una escala definida.

Arturo Villazón Grandá  
CEO de TECNOSUB

## EL DRENAJE DE LOS TANQUES

Tres días después de la primera llamada de socorro, el fueloil que contenía el Prestige comenzó a manchar las costas españolas y la preocupación era máxima, especialmente para Galicia. Tras el hundimiento, las costas gallegas fueron azotadas por una segunda marea negra que evidenciaba la necesidad de contener el crudo que aún se alojaba en los tanques del petrolero.

Las fugas de fuel del pecio hundido a casi 4.000 metros de profundidad obligaron al Gobierno a emprender diferentes operaciones para el sellado de los tanques. En una primera actuación, el Nautilo, un mini submarino tripulado de aguas profundas perteneciente al Instituto Francés de Investigación para Ciencias Marinas (Ifremer), identificó más de una veintena de grietas en la cubierta que permitían la fuga de crudo y comenzó un sellado provisional.

La operación más ambiciosa fue la presentada por Repsol YPF, cuyo propósito era extraer el combustible de forma segura y definitiva. Se llevaron a cabo dos actuaciones que se desarrollaron a lo largo de 2003 y 2004, respectivamente.

## El primer ensayo para la extracción de crudo se realizó con bolsas que recogían el fuel que salía de las válvulas instaladas en los tanques del pecio

La primera maniobra propuesta contó con la colaboración de Geoclean (Entrepose Group), entidad especializada en el diseño y ejecución de proyectos en la industria del petróleo, gas y energía en general. En ella se pretendía extraer el fuel con grandes bolsas de plástico, que se usaban para sacar agua dulce de los manantiales submarinos. Para ello se instalaron varias válvulas de escape (*hot tap*) en los tanques del pecio, que dejaban salir el combustible de forma controlada hasta las bolsas. Los ROVs que participaron en la operación, abrían las válvulas de escape. La distancia entre el *hot tap* y la boca de la bolsa, de hasta 50 toneladas de peso, era de unos 40 centímetros aproximadamente. Una vez llenas, se elevaban hasta la superficie para que el Enterprise, un dique flotante semi sumergible, embarcara el combustible.

La operación se llevó a cabo entre junio y noviembre de 2003 sin buenos resultados, ya que el contenedor era demasiado flexible y en el ascenso se perdía buena parte del fuel.

"El sistema que se puso en marcha no era eficiente ya que se escapaba mucho combustible. Estos ensayos fracasaron por varias razones. Entre ellas, que las bolsas eran demasiado flexibles y cuando llegaban a la superficie había que cerrarlas por la base y embarcarlas en el Enterprise. En esa maniobra se derramaba el contenido que era bien visible en la cubierta del barco. Tanto es así, que el puerto de Ferrol cuestionó su entrada a puerto por peligro de contaminación", explica el buzo comercial Luis Torcidas quien participó durante todo el transcurso de las pruebas.



El Enterprise, dique flotante que recogía el fuel de las bolsas de plástico usadas en la primera prueba. Foto: Luis Torcidas



El operativo de lucha contra la contaminación, extrae con una bomba el fuel de la bolsa de contención. Foto: Luis Torcidas

## La construcción de cinco lanzaderas de aluminio extruido de gran capacidad dio la solución para el drenaje del combustible

### LA SOLUCIÓN FINAL

El drenaje de los tanques del Prestige a 3.800 metros de profundidad continuó en marzo de 2004, esta vez con un plan diferente. En esta ocasión se construyeron cinco lanzaderas de aluminio extruido con capacidad para 300 metros cúbicos, diseñadas expresamente para alcanzar con éxito el objetivo.

La operación contó con más de una decena de embarcaciones y un equipo humano de más de 500 integrantes. Los tres ROVs *Innovator* operados por la empresa Sonsub, que previamente se habían rectificado para alcanzar tales profundidades, se pilotaban desde el Polar Prince, buque



Lanzadera navegando desde el puerto de Marín. Foto: Luis Torcida



Una de las lanzaderas de aluminio extruido en posición vertical, antes de ser sumergida. Foto: Luis Torcida

perteneciente a la compañía Saipem, desde el cual se dirigía el proyecto.

Las portentosas lanzaderas navegaron más 170 millas náuticas desde el puerto de Marín hasta el lugar del hundimiento, para dar la solución final. Éstas se colocaban en vertical largando las cadenas desde el remolcador y se sumergían progresivamente equilibrando el aire y el agua que contenían hasta llegar al pecio.

Una vez la lanzadera se encontraba sobre la vertical de los orificios horadados en los tanques del Prestige, el ROV abría la válvula y el fuel comenzaba a llenar la lanzadera a través de una escotilla hidráulica.

Los vehículos submarinos eran los encargados de visualizar el momento en que el tanque estaba lleno y, así, dar la orden para elevarlo. Cuando llegaban a unos 60 metros de profundidad se bombeaba su contenido hasta el petrolero noruego Odín, usando el sistema de succión del buque.

La proa y la popa descansaban en el lecho marino a una distancia de 6 millas entre sí. La extracción del fuel de las dos piezas dificultó la operación y para ello se les colocó un transpondedor de geolocalización, similar al que se instaló en las lanzaderas para evitar la posible pérdida de alguno de aquellos costosos equipos.

## Un amplio equipo integrado por buzos comerciales fue entrenado para el control y la lucha contra la contaminación

El experimento se prolongó desde principios de marzo hasta noviembre de 2004 con resultados satisfactorios. El sistema logró extraer el fuel de los depósitos, aunque el escape de combustible durante el proceso era inevitable. Para ello entraron en juego las labores de los equipos de lucha contra la contaminación, integrados por buzos profesionales, que se entrenaron para emplearse en las labores de control de fluidos contaminantes.

### EL CONTROL DE CONTAMINACIÓN

Durante los trabajos de extracción se organizó un amplio operativo para la contención y recogida de los vertidos que llegaban hasta superficie. El método era eficiente, pero fue necesaria la recogida del combustible sobre el agua con barreras de contención oceánica y balsas de plástico (*current buster*), desde las que se succionaba el combustible hasta el buque Golfo de Siam.

Las operaciones de buceo se limitaban a enganchar las lanzaderas a los remolcadores que las llevaban y traían a puerto. Sin embargo, el trabajo de los equipos de buzos a bordo de los buques recogiendo los vertidos en superficie, fue duro, laborioso y de vital importancia.

Luis Torcida recuerda que en la operación para el control de contaminación participaron "más de 200 buzos profesionales repartidos a lo largo de las costas gallegas durante los primeros seis meses y alrededor de 60 durante las operaciones en la zona cero a bordo de los buques que allí operaron. Nuestro cometido era recoger todo el crudo en superficie y bombearlo hasta los tanques de lodo del barco de recogida, el Golfo de Siam. Un dato relevante de las operaciones durante los primeros meses del accidente es que se desplegaron más de 85.000 metros de barreras de contención en las costas gallegas".

En la zona cero donde se hundió el Prestige, los trabajos eran ininterrumpidos y solo algunas tripulaciones tomaban relevo cada 30 días y no siempre en puerto, en la mayoría de las ocasiones se efectuaban en alta mar.

Paralelamente a las labores en alta mar, los equipos de buzos trabajaban en zonas sensibles de la costa gallega, como el parque natural Islas Atlánticas, Corrubedo o Carnota, realizando limpieza de fondos y preparados para prevenir la posible llegada de manchas de chapapote. Los grupos de limpieza aspiraban con bombas de succión las primeras capas de arena contaminada que, una vez descargadas en puerto, eran trasladadas a grandes "balsas" construidas para tal fin en tierra como se hace en la minería.

### BIORREMEDIACIÓN

El proceso de extracción del fuel se dio por finalizado cuando dejó de emanar de las grietas de los tanques. En ese momento de estima que solo quedaban unas 1000 toneladas de fuel adheridas a las



# MARINEVISION

PROVEEDORES DE EQUIPAMIENTO PROFESIONAL DE TÉCNICAS SUBMARINAS

**SAAB**  
Líderes en ROVS eléctricos

**VideoRay**  
SISTEMAS MINIROV

**KIRBY MORGAN**  
GAMA COMPLETA DE CASCOS Y MÁSCARAS

**Fibrón** Umbilicales y cables para uso submarino

**PARAMINA**  
COMPRESORES DE AIRE RESPIRABLE  
¡CALIDAD AL MEJOR PRECIO!

**Exodus International**  
Electrodos de corte ultratérmico

**Hydroweld F.S.** Electrodo de soldadura húmeda  
WET WELDING ELECTRODES

**JFD** Arnés para buceo comercial

**SUBCONN**  
GAMA COMPLETA DE CONECTORES SUBMARINOS

**STANLEY**  
HERRAMIENTAS HIDRÁULICAS

**DOA**  
CENTRALES Y HERRAMIENTAS HIDRÁULICAS

**Tritech**  
Sistemas Hidroacústicos

**LAWRENCE FACTOR**  
Cartuchos para todo tipo de compresores HP

**JWA**  
GLOBOS DE REFLOTACIÓN

**INTERSPIRO**  
Máscaras AGA y Equipos respiratorios

**AQUA LUNG**  
Equipamiento para buceo comercial y militar

....y mucho más en [www.marinevision.es](http://www.marinevision.es)



## MARINEVISION

Fabricantes de equipamiento para buceo comercial y militar



**MV-DCP2AS**  
Panel de Control de Aire



**MVL-4**  
Sistema de punteros láser para ROV



**MVF 6**  
Sistema de iluminación submarina



**MVR-5**  
Sistema Submarino de inspección CCTV



Marine Vision S.L.

Polígono Industrial La Vega, nave 19 - 29650 Mijas Costa (Málaga) España - Telf:+34 952.473.230 | Fax:+34 952.585.545  
comercial@marinevision.es

paredes del casco. El contenido se selló con un tipo de bacterias para potenciar el proceso de biodegradación que terminará por destruir todo el combustible. Un estudio de estos microorganismos determinó que se alimentaban de hidrocarburos y, por tanto, se eliminarían de manera natural. Para ello se sumergieron en cisternas hasta el pecio y se concluyó la operación de extracción.

### CAMBIOS EN LA NORMATIVA

La crisis del Prestige salpicó a las instituciones y a los máximos mandatarios nacionales que estuvieron implicados en la toma de decisiones. Nunca sabremos si haber llevado el barco a la costa hubiera evitado el desastre ecológico. Lo que sí es cierto es que las consecuencias deberían haber sido un motivo para la reflexión y para estar preparados en situaciones similares.

Tras el hundimiento del Prestige, la costa española se reforzó con "más medios técnicos y humanos para prevenir una catástrofe de tales dimensiones. Además, el país cuenta con diferentes instrumentos jurídicos que dotan a los órganos de dirección a tomar decisiones en escenarios complejos", explica José María Arrojo, capitán de la Marina Mercante.

A nivel legislativo, en 2002 se prohibió la navegación a menos de 200 millas de buques monocascos que transporten hidrocarburos pesados y al siguiente año, la Organización Marítima Internacional (OMI) aceptó la retirada gradual de los petroleros monocasco más antiguos, según la propuesta de la Unión Europea (UE), que se aplicaría en mayo de 2005.

A pesar de ello, algunos marinos opinan que el aprendizaje ha sido corto, ya que a día de hoy siguen sin existir protocolos ni recursos técnicos para evaluar situaciones similares.

El tráfico marítimo cercano a las costas españolas registra a diario más de un centenar de buques, de los cuales más de 35 transportan mercancías peligrosas bajo bandera de conveniencia. El peligro viene del mar y sigue existiendo. El fantasma de un nuevo Prestige sigue asustando a los profesionales del mar.

### MEJORAS TECNOLÓGICAS

La titánica operación de drenaje de los tanques del Prestige trajo avances a nivel tecnológico. Más de 500 técnicos y una flota compuesta por embarcaciones de última generación, participaron en las maniobras de extracción del combustible.

Se trató del proyecto más grande a nivel europeo en el que vehículos submarinos de control remoto, descendieron hasta profundidades nunca antes alcanzadas. La compañía Saipem tuvo que aplicar importantes mejoras en sus ROVs para descender más allá de los 2.000 metros.

Las lanzaderas diseñadas para traer a superficie el fuel desde el lecho marino, resultaron ser eficientes y el resultado de la operación experimental consiguió ser exitoso para futuras aplicaciones. Asimismo, el sistema de control contra la contaminación de los vertidos y las bombas sumergibles de extracción de fuel, habían funcionado satisfactoriamente en aguas abiertas donde nunca antes había sido usado.

Por último, no hay que olvidar que el movimiento Nunca Más logró despertar la solidaridad de todo un país y las costas del norte de España recibieron la ayuda de decenas de miles de voluntarios, en uno de los momentos más amargos para el pueblo gallego en las últimas décadas.



El mar pasando sobre el Prestige horas antes de su hundimiento Foto: Arturo Villazón



Luis Torcida junto al ROV principal de la operación. A la derecha, Arturo Villazón en un traslado al Prestige Foto: Archivo



Voluntarios del movimiento Nunca Más, durante la limpieza de la costa gallega Foto: Agencia EFE



Imagen de las jornadas en el Instituto Gallego de Formación en Acuicultura y Buceo Comercial (IGAFA). FOTO: Xunta de Galicia.

# IGAFA prepara un informe para unificar las titulaciones de buceo

El Centro de Referencia Nacional celebra la segunda mesa de debate de buceo profesional con la participación de representantes de la industria

Por: Subaquatica Magazine

Los colectivos de buceo comercial reclaman un cuadro de titulaciones unificado a nivel estatal en la Segunda Mesa Debate celebrado en el Instituto Gallego de Formación en Acuicultura y Buceo Comercial (IGAFA).

IGAFA celebró el pasado día 30 de noviembre la segunda mesa de debate de buceo profesional, en la que participaron representantes de escuelas de buceo privadas y públicas, el jefe de negociado de titulaciones de la Xunta de Galicia, así como otros representantes de las administraciones autonómicas con competencias en esta actividad industrial en Asturias, Valencia, Cataluña, Aragón o Canarias.

El evento se encuadra dentro del proyecto iniciado por IGAFA, reconocido como Centro de Referencia Nacional (CNR) en la formación para acuicultura y el buceo, para la unificación de los criterios en el proceso de formación de los alumnos que se matriculan en las escuelas españolas. Un proyecto que cuenta con el respaldo de otros centros públicos y privados de formación que imparten cursos de buceo a nivel nacional.

## UNA SOLUCIÓN A PROBLEMAS ENCONADOS

Los colectivos españoles de buceo profesional

reclaman un cuadro de titulaciones unificado para evitar los desajustes que existen a nivel nacional entre los títulos que expiden las diferen-

**“Un cuadro unificado de titulaciones y una certificación de calidad de la enseñanza permitiría más facilidades de acceso al mercado internacional para los buzos comerciales españoles”**

tes escuelas públicas y privadas en las Comunidades Autónomas. Esta circunstancia dificulta los trámites administrativos en el mercado laboral, a la vez que influye en la formación de los alumnos que alcanzan el mercado laboral dentro de la industria.

Por ello, el sector opina que debe ser un “organismo estatal con competencias en la materia, preferiblemente el Ministerio de Trabajo”, quien debe llevar a cabo esta labor. El objetivo es que dicho registro permita la confluencia entre la formación académica y la experiencia profesional, llegando así al reconocimiento de competencias, a los certificados profesionales y al título académico de los nuevos buzos.

El nuevo modelo debería regular los requisitos mínimos tanto de personal, instalaciones o equipamientos que deben cumplir las escuelas públicas y privadas para garantizar la capacitación del alumnado. En este sentido, recomiendan que se establezca un órgano de supervisión y control de la calidad de la enseñanza en los centros de formación.

Además, exigen que el cuadro se aproxime a los criterios de los países del entorno español, para lograr el reconocimiento de las titulaciones a nivel internacional.

“Un cuadro de titulaciones unificado, junto con la certificación de calidad de la enseñanza en nuestras escuelas, permitiría a los buzos españoles más facilidades para ingresar en el mercado internacional. Esto es imprescindible para



el futuro los trabajadores de la industria, pues sufren la estacionalización de los trabajos en territorio nacional y la falta de oportunidades por la limitada oferta que existen en España en relación al número de buzos”, explicó Enrique González Figueroa, instructor de IGafa.

### MÁS OPORTUNIDADES INTERNACIONALES

En este mismo sentido, insisten en la necesidad de un nuevo modelo de acreditaciones profesionales unificado, acorde a los estándares de organizaciones como la *International Diving Schools Association (IDSA)* o la *Association of Diving Contractors Internacional (ADCI)* que pueda ser reconocida por las mismas. De la misma manera, entienden que España también debe reconocer las acreditaciones de países de nuestro entorno y de organizaciones como las mencionadas, así como la que expide la *International Marine Contractors Association (IMCA)*.

Este documento pretende acelerar y simplificar los procedimientos administrativos, para lo cual también recomiendan una herramienta digital, a través de la cual los buzos puedan administrar su documentación profesional.

La duración de la sesión no permitió debatir acerca de la integración de la formación de acuicultores y recolectores en el futuro modelo de titulaciones, tomando como base la cualificación del Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL) de Buzo Acuicultor/Recolector. “Unificaríamos así toda la formación de buceo profesional e industrial en una única norma”, señaló González Figueroa.

### EL SIGUIENTE PASO

Una vez celebrada esta segunda mesa, IGafa elaborará una propuesta que se tratará de consensuar con todos agentes implicados, administraciones autonómicas, escuelas públicas y privadas, así como organizaciones empresariales y sindicales, para ser presentada ante el Consejo Social del CRN. Con esto, quieren poner de manifiesto la necesidad de que las diferentes administraciones del Estado, especialmente los Ministerios de Trabajo y Educación, sean conscientes de la necesidad de este nuevo modelo formativo para lograr una formación de calidad y reconocida más allá de las fronteras nacionales.



**GASES PARA LA INDUSTRIA**

- He Helio
- N<sub>2</sub> Nitrógeno
- O<sub>2</sub> Oxígeno
- Ar Argón

**MEZCLA DE GASES**

**Nitrox**

Ampliamente utilizado para bucear a profundidades de hasta 50 m. Posibilidad de suministro en diferentes concentraciones de Oxígeno y Nitrógeno.

**Heliox**

Utilizado en profundidades mayores de 50 metros. El Helio evita los efectos de la narcosis de nitrógeno. Posibilidad de suministro en diferentes concentraciones.

**Trimix**

Ajustando las proporciones, es posible crear mezclas aptas para diferentes profundidades y propósitos. Posibilidad de suministro en diferentes concentraciones.

## LE AYUDAMOS A SACAR EL MÁXIMO PARTIDO DE SUS RECURSOS

**EXPERIENCIA**  
En **Nippon Gases** ofrecemos los gases y sistemas de suministro necesarios para trabajar en las profundidades con nuestra línea de buceo profesional. Desarrollamos las primeras tablas de mezclas de respiración en la década de 1920 y, desde entonces, continuamos aportando soluciones a la industria del buceo. Como fabricantes, somos conocedores de los gases que este sector necesita para acceder a todo tipo de profundidades con seguridad.

**NORMATIVA**  
Desde el departamento de Gases Especiales operamos bajo estrictas normas de seguridad. La principal prioridad para nosotros es la precisión y pureza en nuestros gases para buceo. Cualquiera que sea la opción de gas o de suministro que elijas, **Nippon Gases garantiza el cumplimiento normativo de la UNE EN 12021**. Esta norma ha sido elaborada bajo la Comisión Europea garantizando la máxima calidad y seguridad de los gases en su utilización.

**CÓMO PODEMOS AYUDARTE**  
Los productos que suministra **Nippon Gases** para el sector del Buceo Profesional **cumplen todos los requisitos de calidad** que las normas especializadas al respecto requieren. Contacta con nosotros y te informamos de nuestra línea de soluciones.


C/Orense, 11 - 5ª planta | MADRID | T: 91 453 30 00 | [www.nippongases.com](http://www.nippongases.com)

## El primer paso para mejorar el buceo es unificar los criterios de formación en las escuelas españolas



**MARIO ALFARO**  
INSTRUCTOR DEL CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL MARÍTIMA 'ZAPORITO'

La jornada de debate propuesta por el Instituto Gallego de Formación en Acuicultura y Buceo Profesional (IGafa) es una iniciativa muy acertada y necesaria para el buen funcionamiento de nuestro sector.

Como Centro de Referencia Nacional en el área de buceo, IGafa cumple sobradamente con su papel y ha abierto un debate absolutamente vital para comenzar a arreglar muchos de los desajustes que padece la industria. Muchos de estos problemas tienen como causa las diferencias de criterios que cada una de las Comunidades Autónomas en España marcan en el desempeño de las actividades subacuáticas. Es por eso que la unificación de esos criterios es una necesidad imperante y urgente.

El mejor punto de partida para alcanzar esa unidad es comenzar por la educación y por eso IGafa, junto con el resto de escuelas públicas españolas, ha decidido dar un paso al frente con el proyecto definitivo para alcanzar este objetivo. Es importante remarcar que no solo las escuelas públicas están implicadas en el proyecto, ya que los centros de formación privados también están participando en esta iniciativa.

El objetivo es conseguir a nivel nacional una formación de calidad, para lograr equipararnos a los estándares del buceo en otros países europeos y del resto del mundo. Es un camino largo y es necesario mejorar muchas cuestiones, pero sin duda el primer paso es la unificación de los criterios de formación.

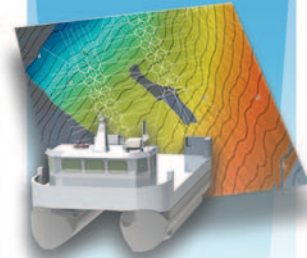
Catamaranes  
aluminio/acero

Embarcaciones  
polietileno

Rotomoldeados

Maquinaria  
especializada

Oficina técnica



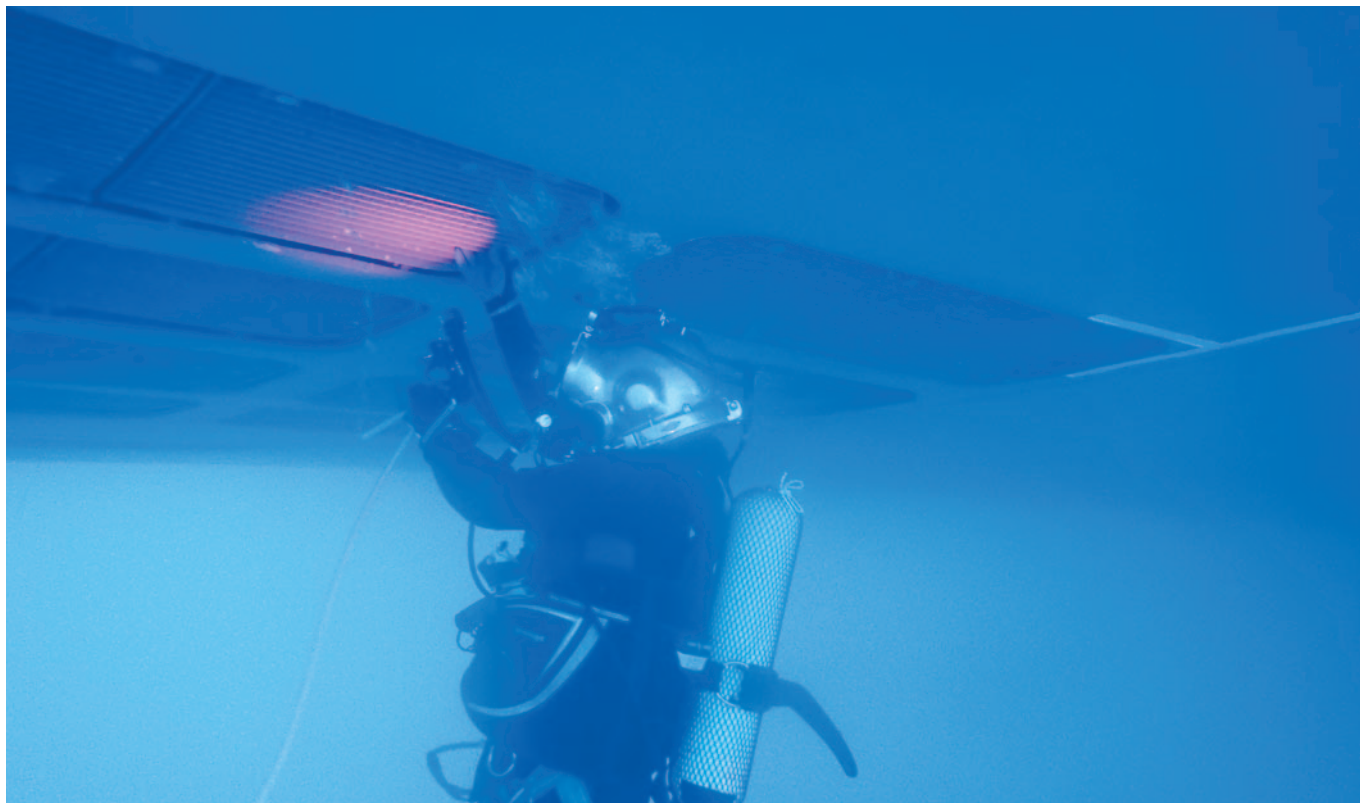
# 15 años creciendo juntos



elimat

[www.elimat.es](http://www.elimat.es)





En la imagen, un buzo comercial realiza una inspección a un buque, con el equipo de suministro desde superficie recomendado para su correcta seguridad. FOTO: Wärtsilä.

## El *hookah* y SCUBA están prohibidos para el mantenimiento de buques

ADCI recuerda a las empresas de la industria que estas dos técnicas entrañan graves riesgos para la seguridad de los buzos comerciales

Por: José Luis Galloso

La reunión cuatrimestral de la directiva de la *Association of Diving Contractors International* (ADCI) celebrada a finales del mes de octubre, ha vuelto a abordar uno de los temas de seguridad que siguen estando candentes en la industria del buceo a nivel mundial.

Los accidentes mortales registrados en los tres últimos años a causa del uso de *hooka* y SCUBA (*Self Contained Underwater Breathing Apparatus*) en los trabajos de mantenimiento a barcos, ha obligado a la entidad a recordar entre sus asociados y empresas que siguen sus normas que "el uso de estos equipos en la industria para la reparación de barcos está prohibido por ADCI".

La asociación índice en que el uso del SCUBA en operaciones subacuáticas debe de cumplir los requisitos del punto 4.2 sobre el buceo en SCUBA y las prácticas recomendadas en su Consenso De Normas Internacionales Para Buceo Comercial y Operaciones Submarinas.

Así, ADCI recuerda, entre otras cuestiones, que los trabajos en SCUBA requieren una adecuada planificación previa al trabajo que asegure los niveles necesarios de personal y

### En los últimos tres años se han producido varios accidentes mortales por el uso de estas técnicas de buceo en este tipo de trabajos

equipo. Los procedimientos con equipo autónomo no deben utilizarse para realizar operaciones de buceo comercial, excepto cuando se pueda demostrar que es más seguro y eficiente que los modos alternativos de buceo.

Algunos de los requisitos mínimos para estas operaciones son contar con un supervisor de buceo, un buzo y un auxiliar que deberá estar debidamente equipado y ser capaz de desempeñar las funciones de un buzo auxiliar. Además, se requieren comunicaciones de audio bidireccionales entre el buzo y la superficie. Las inmersiones con equipo de buceo autónomo no se realizarán en espacios cerrados

o de confinamiento físico y los buzos deben ser atendidos desde la superficie o acompañados por otro buzo en el agua en contacto visual continuo. Sólo se permitirá el buceo con equipo autónomo durante el día.

Estos son solo algunos de los requisitos y la totalidad de los mismos debe revisarse siguiendo minuciosamente los requerimientos marcados en el punto 4.2 del Consenso de Normas Internacionales.

#### ACCIDENTES EN EL GOLFO PÉRSICO

Para refuerzo de este aspecto, ADCI está asesorando a gobiernos del Golfo Pérsico en lo relativo a buenas prácticas internacional para la reparación de embarcaciones en el mar, ya que los accidentes mortales en esa región continúan por el uso indiscriminado del SCUBA y *hooka*.

Además, la entidad ha anunciado que la nueva revisión 6.5 del Consenso De Normas Internacionales, incluirá un capítulo sobre los tipos de buceo que aclare posibles dudas o confusiones entre estas técnicas de buceo y otras que ofrecen mayor seguridad a la industria.



# CURSOS y EVENTOS 2023



## CURSOS DE BUCEO 2023

**BUZO DE PEQUEÑA PROFUNDIDAD [ABRIL]**

**BUCEADOR - RECOLECTOR DE RECURSOS MARINOS [MAYO]**

**SOLDADURA SUBACUÁTICA [MAYO]**

*Formate en tu profesión de futuro*



**CONTACTA CON NOSOTROS Y TE INFORMAMOS**

**Puerto de El Musel - Gijón - Tfn: 985 30 90 97  
www.formarbuceo.com - info@formarbuceo.com**



## CAMPUS ONLINE 2023

**Cursos de ROV con el sistema de enseñanza online 'E-learning'**  
Estándares IMCA | Teoría online y parte práctica

**Piloto Técnico de ROV PREMIUM Grado II**  
(150h de Teoría + 4 semanas de prácticas)

- del 30 de enero al 24 de febrero
- del 30 de marzo al 28 de abril
- del 5 al 30 de junio

**Piloto Técnico de ROV Grado II**  
(60h de Teoría + 2 semanas de prácticas)

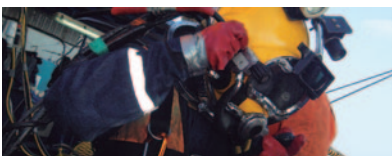
- del 13 al 24 de febrero
- del 17 al 28 de abril
- del 19 al 30 de junio



Más información:

+34 619 68 64 73 | +34 616 60 47 78  
www.rovtrainingcentre.com | rovtraining@qstar.es

## OTROS CURSOS



**Buzo de Media Profundidad con especialidades**



*Océanos Escuela de Buceo (Barcelona - España)*



*del 1 de marzo al 28 de abril de 2023*



+34 933 56 37 46 / www.oceanos-ebp.com



**Buceador-Recolector de Recursos Marinos**



*PRODITECH (Gijón - España)*



*Del 13 al 31 de marzo de 2023*



+34 93 356 37 46 / www.proditech.es

## EVENTOS



# SUBSEA EXPO

**21–23 February 2023**

**P&J Live, Aberdeen**

**#SubseaExpo**



**Subsea Expo 2023**



**Aberdeen (Escocia)**



*21, 22 y 23 de febrero de 2023*



[www.subseaexpo.com](http://www.subseaexpo.com)



INSTITUTO DE BUCEO COMERCIAL  
**TECHDIVING**  
*— Aprender a Aprender —*

**CERTIFICADO**

# CURSO DE BUCEO COMERCIAL [650h]



## PRÓXIMAS FECHAS 2023



del 3 de abril al 26 de julio



del 12 de junio al 29 septiembre

**RESERVA YA  
TU PLAZA**



Veracruz  
(MEX)



Cupo  
limitado



16 semanas  
(lun-vie)

Programa educativo  
acreditado por



[institutodebuceocomercial.lat](http://institutodebuceocomercial.lat)



@ibctechdiving



+52 1 229 213 7156



Instituto de Buceo Comercial Techdiving

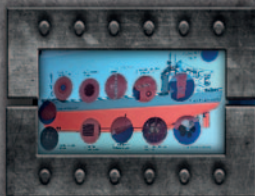


## M6 SUBSEA TRAINING

*Founded on knowledge, built on experience*

# CURSO 'IN WATER SURVEY'

Inspección visual de buques y unidades offshore a flote



Parte práctica presencial con uso de Realidad Virtual  
 Parte teórica a través de plataforma E-Learning

Centro certificado como **Lloyd's Training Provider**  
 Cursos aprobados como **Lloyd's Training Course**



Contacto: +34 679770011 - 626477640

[www.m6subseatraining.com](http://www.m6subseatraining.com) | [info@m6subseatraining.com](mailto:info@m6subseatraining.com)



Gustavo Ramírez (Chile)



Gustavo ha vivido el buceo comercial desde pequeño, ya que tanto su tío como su hermano también son buzos profesionales. Ambos le animaron a dar el paso y formarse en el gremio. De esta manera, se sacó el título de buzo básico y entró en la potente industria salmonera del sur de Chile, donde pudo aprender y acumular experiencia. Su afán de superación y sus miras de futuro le dieron el empujón para formarse como buzo comercial en la escuela Prodiver de Valparaíso. Esta capacitación le abrió nuevos horizontes y pudo formar parte en operaciones de obra marítima para la construcción de muelles y desaladoras. Actualmente está trabajando en el proyecto de la planta de Iquique (Región de Tarapacá, al norte del país), que prestará servicio a la industria minera de la zona.



Óscar Lourido (España)



Óscar Lourido (Ferrol, 1974) es un auténtico todoterreno del buceo. Se formó como buzo de la Armada en el CBA de Cartagena (Murcia) en 1993 y cuenta con una amplia experiencia en Salvamento Marítimo. Participó en la complicada operación de rescate del Pepita Aurora y en los reconocimientos de la costa durante el desastre del Prestige.

Como buzo comercial ha participado en un sinnúmero de operaciones por toda España y varios países de África (la última en Agadir, Marruecos) para reconocidas empresas como Marcor Xove, Subacuáticas del Norte, Antonio Sellero (donde coincidió con Israel Moreno), Ormarsub o Mediterráneo Servicios Marítimos. Pensando en su futuro, decidió fundar su propia empresa (CTS Underwater Services), donde puede ser dueño de su seguridad y de sus condiciones de trabajo.

Para Óscar la seguridad es la base de la profesión. En su dilatada experiencia puede presumir de no haber sufrido ni presenciado ningún accidente grave.

Sobre la profesión, piensa que la labor de los buzos nunca ha sido reconocida ni valorada económicamente como se merece.

Como anécdota, cuenta que en toda esta andadura tuvo tiempo de hacer realidad su otra gran pasión, la música. Durante 4 años cambió el casco y el umbilical por el micrófono y, bajo el nombre artístico de Óscar Lorrey, recorrió los escenarios de su Galicia natal de punta a punta.



David López (España)



David era soldador en su Burgos natal. La búsqueda de nuevos horizontes profesionales le hizo dar el paso de mudarse a Barcelona y seguir aumentando su formación en su profesión. Pero allí descubrió el buceo comercial y su futuro dio un giro. En 2020 realizó los cursos de Pequeña y Media Profundidad en la Escuela Océanos y, a partir de ahí, las posibilidades se multiplicaron. Tras concluir la capacitación, pasó por varias empresas españolas de trabajos subacuáticos y, a sus 25 años, ha tenido la oportunidad de participar en dos proyectos internacionales, en Alemania y Países Bajos, respectivamente.

Siempre ha tenido claro que en cualquier gremio, la formación continua es la clave. Es por ello que se ha especializado como buzo en la *Norwegian School of Commercial Diving* (NYD) y ha realizado un curso Boiset (*Basic Offshore Safety Induction and Emergency Training*) en Ámsterdam, mientras espera embarcarse en una nueva operación.



Roberto Espinosa (España)



Desde joven, Roberto tuvo claro cuál sería su profesión. En el año 2012 realizó el ciclo formativo de Técnico en Operaciones Subacuáticas e Hiperbáricas en el reconocido Instituto Galego de Formación en Acuicultura y Buceo (IGAFA) y, desde entonces no ha parado de trabajar. Ha participado en un gran número de operaciones en España, fundamentalmente obra hidráulica para el sector naval. Igualmente, ha formado parte de proyectos en Alemania, Bélgica y Países Bajos, con la compañía DCN. De estas experiencias, guarda buen recuerdo de la ampliación del canal de Kiel, donde pudo contar con un gran despliegue técnico y un buen grupo humano y volver con una enriquecedora experiencia tanto a nivel profesional como personal.



Camilo Alejandro Durán (Chile)



Camilo nació y creció en Santiago de Chile, la capital sin costa. Pero este trotamundos sabía que su vida estaba en el mar. Aterrizó en Puerto Montt (al sur de Chile) en 2017. Allí contactó con el instructor Rafael Morales, con quien hizo la formación como buzo mariscador básico. Nada más terminar el curso, lo esperaba su primer contrato. Era el inicio de una etapa en la industria salmonera, tanto en la prolífica región de Aysen, donde se curtió en las duras condiciones y los equipos precarios (buceo en hookah, SCUBA y con neopreno fino) como en lugares increíbles (Isla Kent, Punta Arenas o Puerto Natales). Pero era hora de avanzar. En un viaje a Valparaíso, coincidió con un compañero que iba a realizar el curso de buzo comercial en la escuela Silencio Azul. Camilo no dudó y se dedicó de lleno a su capacitación. Desde ese año 2021 trabaja en el norte de Chile, en la zona de Iquique, donde los proyectos de obra hidráulica que requiere la industria minera son una gran oportunidad para los buzos del país.

En proyectos como los de Puerto Patillo o Quebrada Blanca (donde está actualmente) ha podido conocer el buceo comercial en mayúsculas. Obras de gran envergadura, trabajos de perforación, enfierradura, uso de equipos pesados, cascos Kirby Morgan KM27, KM37, KM97 y KM37SS, controles médicos y estrictos protocolos de seguridad. Algo que le ha hecho crecer enormemente como profesional.

Ahora es consciente de que esa es la vida que quiere para él y su familia y de que la apuesta que hizo años atrás está dando sus frutos.

# La Armada forma a sus pilotos ROV en el manejo del Leopard

La institución marina confía una vez más en QSTAR para la capacitación, mantenimiento y puesta en marcha del dron

Un miembro de QSTAR durante las pruebas SAT y HAT realizadas con el personal de la Armada Española QSTAR

Por: Pedro Pérez

La Agencia de Adquisiciones y Apoyo de la OTAN (NSPA) anunció en abril de 2021 la adquisición de un ROV Leopard de la compañía anglosajona SaabSeaeeye para la Armada. El objetivo de esta incorporación es el de proporcionar a la institución marina capacidades mejoradas de intervención subacuática y salvamento y rescate de submarinos.

## EL LEOPARD DE SAAB SEAEYE

El Leopard es un potente ROV Workclass eléctrico equipado con hasta 11 propulsores para proporcionar un empuje hacia adelante de más de 500 kilogramos de fuerza. Cuenta con una carga útil de 200 kilos y está controlado por el sistema de control inteligente iCON de Saab Seaeeye.

El ROV incluye un sistema de lanzamiento y recuperación, un sistema de gestión de amarres, capacidad de posicionamiento hidroacústico y un módulo de control a bordo.

Una gran carga útil abierta dentro del chasis

permite la instalación de deslizadores equipados con sensores de inspección u opciones de herramientas. Una amplia gama de herramientas hacen del Leopard un sistema versátil, capaz de realizar una variedad de tareas de trabajo, incluso en los entornos más duros, a profundidades de hasta 2000 metros.

## PRUEBAS Y FORMACIÓN ESPECIALIZADA

El equipo de QSTAR apoyó las pruebas de aceptación en el puerto, denominadas HAT (*harbour acceptance test*) y las pruebas de aceptación en la mar, denominadas SAT (*sea acceptance test*), proporcionando un supervisor y un instructor de ROV y varios pilotos sénior para brindar la capacitación requerida por la Armada.

Durante las pruebas, se completaron con éxito ejercicios como la apertura de válvulas y la entrega de la cápsula de supervivencia ELSS (*Emergency Life Support Stores*). Para el HAT, el Leopard se configuró en modo de navegación

**Durante el adiestramiento se simularon espacios reales donde los pilotos tuvieron que desenvolverse en ejercicios de corte subacuático, apertura y cierre de válvulas o entrega de soporte vital**

libre con el cabrestante suministrado.

Todos los sistemas automáticos avanzados del vehículo para controlar el rumbo, la profundidad, el cabeceo y el balance, así como la altitud sobre el fondo, complementan el sistema de control inteligente iCON™ patentado por Saab Seaeeye. Este permite controlar, diagnosticar y registrar datos de los dispositivos de la unidad. Dicho sistema se probó con éxito durante los ejercicios.

La navegación y el posicionamiento precisos con la ayuda del DVL integrado (*doppler velocity log*) permitieron a los pilotos navegar en un escenario real con una réplica de un submarino en peligro, donde se tendrían que realizar diversos ejercicios con el ROV, como la apertura y cierre de válvulas con los manipuladores ROV; el corte de un tubo de acero con el disco abrasivo hidráulico suministrado; realizar un corte de un cable blindado de acero con el cortador hidráulico suministrado o la entrega y despliegue de la cápsula ELSS usando la grúa del barco.

## ENTRENAMIENTO IN SITU

Además de brindar cursos de capacitación de alta calidad, QSTAR es un centro especializado en brindar capacitación ROV corporativa y *in situ*.

Además, la división QSTAR Marine and Subsea Solutions ha estado llevando a cabo proyectos de



Sala de control del Neptuno, desde donde se opera el Leopard. En la imagen de la derecha, miembros de la Armada y de Qstar durante las pruebas de lanzamiento desde cubierta del buque QSTAR





# Ucrania recibe 10 drones submarinos como parte del apoyo militar europeo

El Ministerio de Defensa de Bélgica anunció el suministro de los **ROV R7** de la compañía ECA Robotics



Imagen de un ROV R7 de la compañía belga ECA Robotics ECA GROUP

instalación y puesta en marcha de ROV a nivel internacional, tanto desde embarcaciones en alta mar como desde bases operativas en tierra, tanto para sus propios drones submarinos QUSTOM ROBOTICS, como los de Saab Seaeye.

## ACERCA DE QSTAR

QSTAR Rov Training & Subsea Solutions, con sede en Barcelona y las Islas Canarias (España), es un proveedor internacional de servicios marinos y submarinos fundado en 2007.

Tras liderar la formación de Pilotos Técnicos ROV a nivel internacional, QSTAR desarrolla la posibilidad de realizar sus diferentes Cursos ROV con el sistema de enseñanza online E-learning, a través de su Campus Online.

Los cursos profesionales conforme a los estándares IMCA, contienen módulos teóricos online y una parte práctica de contenidos presenciales en los centros de formación que QSTAR tiene en Barcelona y Las Palmas.

[www.rovtrainingcenter.com](http://www.rovtrainingcenter.com)

Ludvine Dedonder, Ministra de Defensa de Bélgica, afirmó que su país suministrará a Ucrania drones submarinos fabricados por una compañía nacional.

Según la información exclusiva publicada por el medio especializado Navy Recognition, que cubre la información de las Fuerzas Navales internacionales, Bélgica enviará diez unidades del modelo R7 de la firma ECA Robotics.

El R7 es un Rov compacto de clase observación, que combina facilidad de despliegue, velocidad y capacidad de carga, características que lo convierten en una herramienta eficaz en operaciones de

oceanografía, investigación hidrográfica o mantenimiento de estructuras submarinas.

El vehículo es capaz de operar a profundidades de hasta 300 metros y puede equiparse con un manipulador de hasta cinco funciones. Igualmente, puede manipular y cargar fácilmente objetos de hasta 2 kilogramos a la superficie.

Estos drones pueden localizar todas las amenazas submarinas, incluidas las minas y los equipos de vigilancia.

De forma complementaria, miembros de la marina belga instruirán a los pilotos del ejército ucraniano en el manejo de estas unidades.

## Servicios ROV con certificación de calidad

Qstar, la compañía que presta servicios integrales de drones submarinos (que incluyen el diseño y fabricación de ROVs, suministro de equipamiento, consultoría y capacitación de pilotos), cuenta con la certificación de su sistema de gestión de calidad conforme con la norma **UNE-EN ISO 9001:2015**, aplicable, en este caso, al: "Diseño, fabricación y suministro de vehículos subacuáticos no tripulados mediante control remoto (ROV)", según registró el Instituto de Certificación OCA.

Este documento aporta un valor añadido tanto para la empresa como para sus clientes, ya que garantiza que los procesos empleados en sus servicios cumplen con todos los requisitos.

Qstar se fundó en 2007 y cuenta con sedes en Barcelona y Las Palmas. Se rige por los estándares IMCA, institución de la que es miembro.

Más información en: [www.qstar.eu](http://www.qstar.eu)



# MARISCOPE



**FLUNDER**



**COMMANDER  
MK III**

## SOLUCIONES TECNOLOGICAS SUBMARINAS

(buceo comercial - acuicultura - oil & gas - oceanografía)

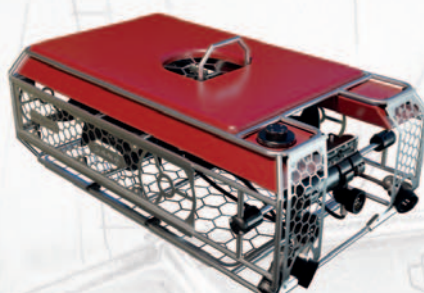
---

Robótica submarina - Sistemas remolcados  
Cámaras subacuáticas - Luces UV para control de fouling  
Equipamiento y Sistemas de comunicación para buceo comercial  
Equipamiento oceanográfico

---



**Luces UV  
Antifouling**



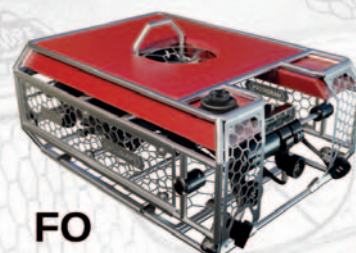
**DIAVOLO**



**MS2**



**Observer**



**FO**

**GARANTÍA DE POR VIDA**

# Tiger-N, el ROV que ha sobrevivido a un entorno nuclear

El dron submarino de Saab Seaeye ha completado con éxito una operación de limpieza en las corrosivas aguas de la planta de tratamiento de residuos de Sellafield



Imágen de una de las unidades Tiger-N en los estanques de aguas ácidas de Sellafield SAAB SEAEYE

Por: Redacción SQM

Los caminos de un ROV son inescrutables. Esta profética referencia podría resumir la amplia lista de trabajos que puede desempeñar un dron subacuático.

En muchas ocasiones, además, son muy peligrosos. Este es el caso de la operación de limpieza y mantenimiento llevada a cabo desde 2017 en la planta de procesamiento de residuos nucleares de Sellafield (al noroeste de Inglaterra), en la que han intervenido hasta seis unidades del ROV Tiger-N (la N hace referencia a Nuclear) de la compañía Saab Seaeye.



## SELLAFIELD

Los ingenieros de Saab Seaeye adaptaron el diseño del Tiger para que mantuviese todas sus capacidades operativas en un entorno extremadamente corrosivo, donde tenían que desarrollar trabajos de clasificación, limpieza y transporte de barras de combustible radiactivo de unos 15 kilogramos de peso y un metro de largo.

## EQUIPAMIENTO

Para limitar el riesgo de exposición a la radiación de los operarios, en un entorno que es altamente peligroso para los humanos, los ingenieros de Saab tenían el reto de adaptar tanto la estructura del ROV como todo el conjunto de herramientas y sistemas con los que se equiparon las unidades y hacerlos resistentes a la corrosión extrema conservando los reducidos tiempos de mantenimiento propios de estos ROV.

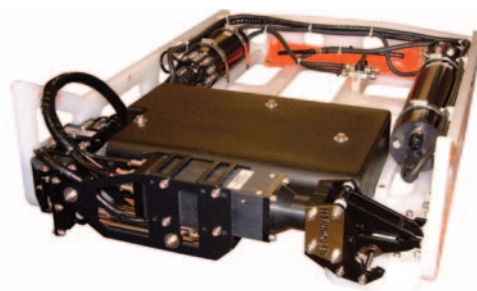
Los Tiger-N fueron equipados con un patín inferior que albergaba un brazo manipulador suspendido; un manipulador frontal de cuatro funciones; un sistema de agua a presión para la limpieza del lodo y un conjunto de cámaras a color de alta definición e iluminación para trabajos con baja visibilidad.

## SEGURIDAD Y EFICIENCIA

Les Barker, del equipo de innovación de Sellafield, aseguró que "el Tiger-N ha mejorado la cantidad de trabajo que podíamos hacer en los estanques

**El uso de estos drones submarinos ha minimizado la exposición de los operarios a la alta concentración de radiactividad de la planta**

en un día, a veces haciendo 10 veces más de lo que lográbamos antes. La confiabilidad de este ROV también ha repercutido en la seguridad del equipo de operadores, ya que han reducido considerablemente sus tiempos de exposición a la radiación".



Patín multifuncional del Tiger-N SAAB SEAEYE

## Cuvier DEEP: un híbrido entre ROV y AUV

La compañía estadounidense 3D at Depth, referente mundial en el desarrollo de tecnología láser aplicada al entorno submarino, lanzó en 2022 el Cuvier DEEP, un híbrido entre un ROV (remotely operated vehicle) y un AUV (autonomous underwater vehicle).

Esta solución subacuática para inspección y estudios oceanográficos puede ser totalmente automatizada e integra toda la tecnología de sensores desarrollada por la empresa bajo la denominación Subsea LiDAR 4, a finales de 2021.

El proyecto nació del compromiso de 3D at Depth por fabricar un vehículo que redujese la

huella de carbono sin que la eficiencia se viese comprometida. De esta forma, el Cuvier DEEP puede realizar inmersiones de hasta 30 horas de forma autónoma. Pero también puede desplegarse de forma tradicional con un tether, según las necesidades de la operación. Esta capacitado para alcanzar una profundidad de hasta 3000 metros.

Gracias a sus alerones extensibles, tiene una gran capacidad de carga para integrar sensores de todo tipo, así como sónares multihaz, luces y cámaras de alta definición.



El desarrollador americano asegura que el mantenimiento de esta unidad es mínimo y está trabajando para facilitar los sistemas de lanzamiento y recogida en todo tipo de situaciones.

# El manejo de ROVs se hace un hueco en la formación en acuicultura

La compañía salmonera Blumar ha firmado varios convenios para la capacitación como pilotos de estudiantes de centros chilenos

Dos estudiantes del Liceo María Behety de Punta Arenas (Chile) realizan prácticas con el instructor de la compañía salmonera BLUMAR

Por: Redacción SQM

Gracias al convenio de colaboración entre el Liceo María Behety, de Punta Arenas, y Salmones Blumar Magallanes, 16 estudiantes de cuarto curso de la especialidad de acuicultura del centro, realizaron un curso que les ha permitido capacitarse como operadores de drones submarinos.

Del mismo modo, la compañía salmonera también renovó el pasado año el acuerdo con el Liceo Polivalente Capitán de Fragata Francisco Vidal Gormaz, ubicado en Maullín (al sur del país) iniciado en 2018.

Para Blumar, estas acciones se enmarcan en la estrategia de colaboración con grupos de interés, con el objetivo de apoyar a la comunidad a través de múltiples capacitaciones.

“Nos interesa fortalecer la formación de estudiantes en la especialidad de acuicultura, ayudándolos a dar cumplimiento a algunos ítems del programa de estudio que tienen en forma regular. Es muy importante para nosotros mantener actualizados a los alumnos en temáticas como la ro-

bótica submarina y su aporte en la salmonicultura. Esta capacitación permite minimizar los riesgos de accidentes y enfermedades descompresivas de los buzos que hacen inspecciones”, señaló Pedro Pablo Laporte, responsable de la empresa.

Gracias al curso, los estudiantes estarán certificados para operar y realizar el mantenimiento de los vehículos remotos, usados en la industria salmonicultora para realizar inspecciones de redes y estructuras en los centros de cultivo.

“Es un curso que les entrega nuevas habilidades y competencias, lo cual también les permite a ellos tener mejor empleabilidad”, comentó el jefe de la especialidad de acuicultura del Liceo María Behety, Manuel González.

Asimismo, la directora del centro formativo, Marcela Andrade, señaló que “acceder a un curso certificado por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), que además tiene un valor altísimo de cerca de un millón de pesos por cada estudiante, es una apuesta de futuro de la empresa para el desarrollo de la industria”.

Los cursos, certificados por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo de Chile, alcanzan un valor de casi un millón de pesos



## Las 117 horas de filmación del Lynx en el galeón San José, recogidas en un libro

La publicación digital es de libre descarga y ha sido publicada por la Dirección General Marítima de Colombia

La campaña de investigación y puesta en valor de los restos del galeón San José, hundido en 1708 frente a la costa de Cartagena de Indias (Colombia), no ha estado exenta de controversia.

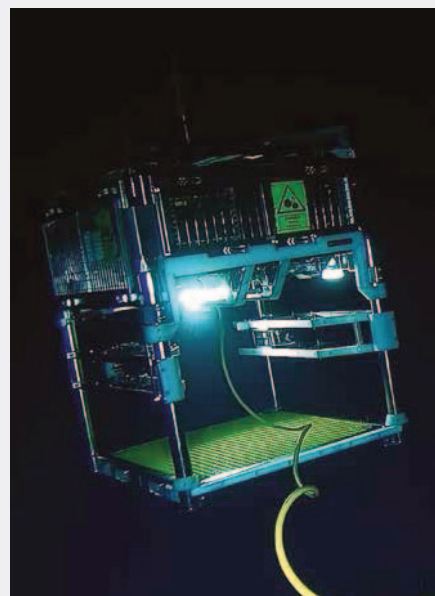
Las discusiones burocráticas y legales de este mediático episodio no han podido dejar en segundo plano la importancia del hallazgo y la envergadura de la operación para su futura recuperación y exhibición en un museo.

En este sentido, la utilización de un ROV Lynx de la compañía Saab Seaeeye marcó la diferencia con la cantidad y calidad de la información que se dis-

ponía hasta el momento sobre el pecio.

Las 117 horas de inmersión del dron submarino y la ingente cantidad de material gráfico obtenido han sido plasmadas, junto a un cuidadoso relato sobre los antecedentes históricos y las diferentes fases de la operación, en un libro digital que puede descargarse gratuitamente desde la página web del Centro Colombiano de Datos Oceanográficos (CECOLD), perteneciente a la Dirección General Marítima de Colombia (DIMAR).

La dirección para descargar el documento es: [www.cecoldodigital.dimar.mil.co/3159/](http://www.cecoldodigital.dimar.mil.co/3159/)



# La primera cámara subacuática que funciona sin baterías ni cables

Ingenieros del *Massachusetts Institute of Technology* desarrollan un dispositivo de vídeo que se recarga con las ondas de sonido que se generan bajo el agua



Por: Redacción SubaQuática

Las cámaras ubicadas en el lecho marino son de gran utilidad para tareas como monitorear la vida silvestre. Pero, a veces, cargarlas y extraer las fotos de ellas puede ser un desafío. Ahí es donde entra en juego una nueva cámara diseñada por el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), ya que no requiere de baterías y transmite sus fotos de forma inalámbrica a través del agua.

Su sistema de alimentación se basa en una serie de transductores ubicados alrededor del exterior del dispositivo.

Cuando las ondas de sonido generadas por animales o embarcaciones llegan a uno de los transductores, la presión ejercida por esas ondas hace que los materiales especiales dentro del transductor vibren. Debido a que esos materiales son piezoeléctricos, producen una corriente eléctrica en respuesta a la acción vibratoria. Una vez que se ha producido suficiente energía con estas

ondas y que se ha almacenado en un supercondensador, se usa para tomar una foto.

Para mantener los requisitos de energía necesaria para esa tarea lo más bajo posibles, se utilizan sensores de imagen de potencia ultrabaja. Sin embargo, desafortunadamente, estos sensores solo capturan imágenes en escala de grises.

Como una forma de superar esa limitación, cada foto en realidad consta de tres exposiciones separadas: una se toma con LED rojos para la iluminación, otra se toma con LED verdes y la otra se toma azul. Aunque cada exposición parece ser en blanco y negro, muestra cómo el sujeto refleja la luz en la longitud de onda de color rojo, verde o azul. Como resultado, cuando las tres imágenes se analizan y combinan posteriormente, pueden formar una foto a color.

Para recibir de forma inalámbrica esa foto digital, que está codificada de forma binaria (ceros y unos), un transceptor ubicado en la superficie

transmite señales rápidas de ondas de sonido a través del agua hasta la cámara. Un módulo en la cámara emite una respuesta, ya sea reflejando la señal de regreso al transceptor, lo que indica un 1, o absorbiendo la señal, lo que indica un 0. El registro e interpretación de estos patrones de respuesta generan la representación como imagen.

Hasta ahora, la tecnología tiene un alcance máximo bajo el agua de 40 metros (131 pies) y se ha utilizado con éxito para tareas como documentar el crecimiento de una planta bajo el agua en el transcurso de una semana. El equipo del MIT ahora espera aumentar tanto el alcance como la memoria de la cámara, hasta el punto de que finalmente podría transmitir imágenes en tiempo real e incluso grabar videos de movimiento completo.

## Todo en su sitio: la resistente bolsa portaherramientas de De Zeeman PRO

La compañía belga presenta este nuevo accesorio de trabajo de gran visibilidad y disponible en tres tamaños



Cuando se está trabajando en condiciones difíciles, los pequeños detalles pueden marcar diferencias en términos de eficacia. Y el buceo comercial no se desarrolla precisamente en un entorno amigable. Por ello, los buzos necesitan contar con herramientas adecuadas, ergonómicas y lo más ligeras posibles. Pero, además, es preciso poder llevarlas en las inmersiones de una manera cómoda y segura. De Zeeman Pro, proveedor glo-

bal de equipamiento para buceo profesional, tiene un accesorio de trabajo que puede cumplir ese objetivo. Se trata de una bolsa portaherramientas extremadamente resistente y durable, fabricada en vinilo amarillo de gran visibilidad bajo el agua. Está disponible en tres tamaños: pequeño, con unas medidas de 30x13x10cm; estándar, que mide 32x22x8cm y grande, que cuenta con unas dimensiones de 36x28x8cm.

Dispone de dos bolsillos rematados con cremalleras de gran calidad e incorpora anillas de acero inoxidable en forma de 'D' para colgar herramientas. Es una bolsa cuyo diseño se adapta perfectamente a su uso con arneses tipo Aquavest (de O' Three), que también distribuye el proveedor belga, de modo que queda integrada a la altura del pecho del buzo para poder acceder al material de forma directa y segura.

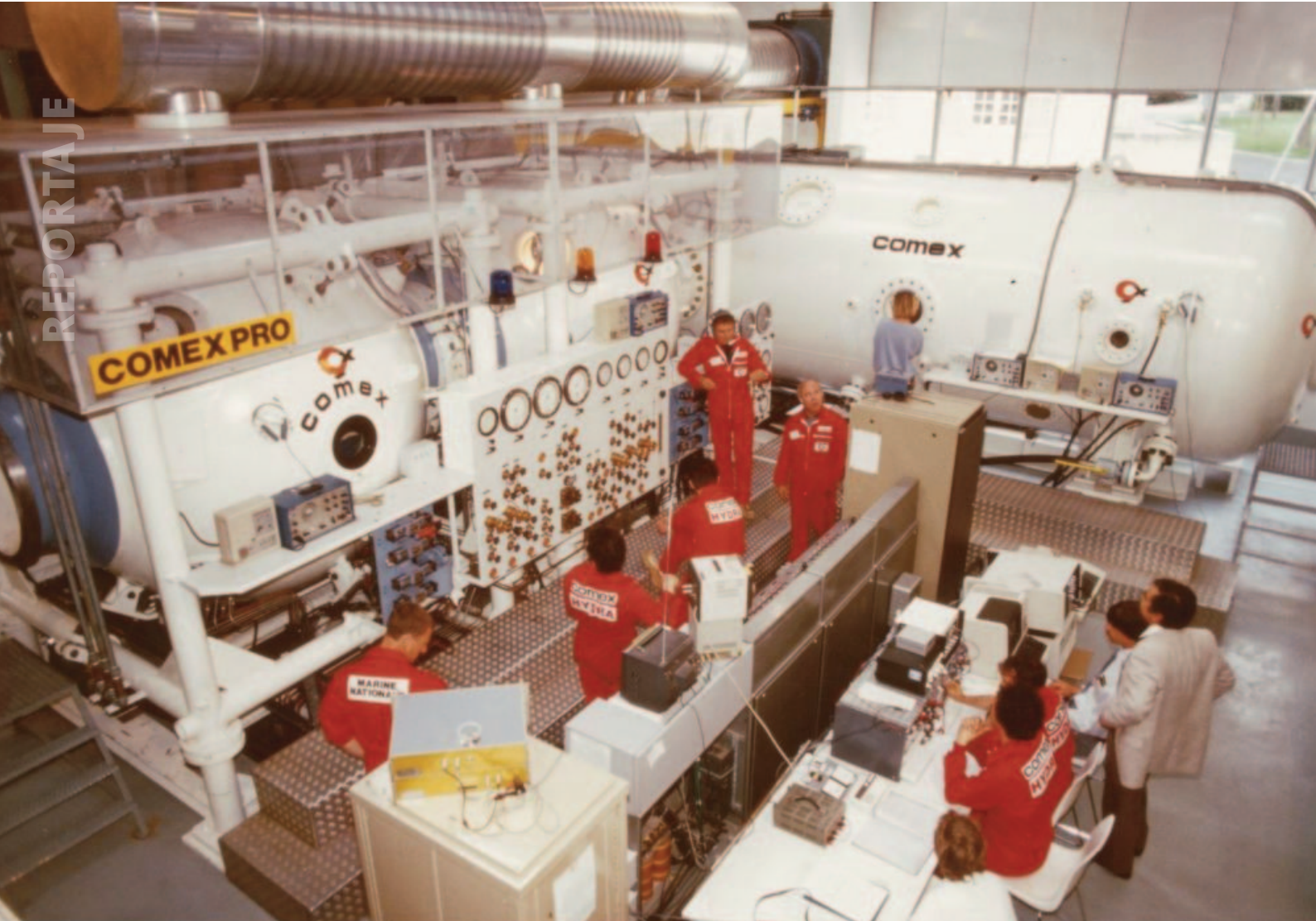
## 70 años del Fifty Fathoms, el primer reloj moderno de buceo

En 1953, la compañía relojera suiza Blancpain revolucionó el mercado de relojes para buceo con el lanzamiento del *Fifty Fathoms* (cincuenta brazas, literalmente), considerado el primer reloj moderno para entusiastas del mundo subacuático.

En 2003, el fabricante presentó una edición limitada en su 50 aniversario. Este año, vuelve a lanzarse una colección exclusiva y renovada de 210 relojes, en conmemoración de sus 70 años.

Más información en: [www.blancpain.com/es](http://www.blancpain.com/es)





# HYDRA 10, el proyecto que logró los 701 metros de profundidad

La compañía francesa Comex inició en 1968 experimentos para la introducción de hidrógeno en la mezcla de gases de los buzos en saturación y evitar el síndrome nervioso de alta presión

En las últimas décadas del siglo XX, la extracción de petróleo en alta mar estaba experimentando una expansión frenética tras la crisis de 1972. Las grandes compañías petrolíferas buscaban otras fuentes de suministro fuera de Oriente Medio y la opción fue sondear el lecho marino, en busca del combustible fósil. Fruto de ello, el buceo a gran profundidad comenzó a cobrar una especial relevancia para dichos propósitos.

La compañía líder a nivel mundial para los trabajos a gran profundidad en aquella época era Comex, ubicada en Marsella (Francia). Su

especialidad era la intervención humana a gran profundidad y es por esto que fue la encargada de desarrollar nuevos métodos y nuevas técnicas de buceo en saturación, para llegar a los pozos petrolíferos situados a varios cientos de metros de profundidad.

Los experimentos que Comex realizó a lo largo de los últimos años del siglo pasado, se centraron en buscar mezclas de gases idóneas para descender a diferentes profundidades, ajustando las proporciones de manera segura.

A partir de 100 metros se requiere la mezcla

de oxígeno y helio, pero superando los 300 metros, el helio se vuelve tóxico.

Comex y su equipo de científicos comenzaron a probar mezclas con hidrógeno, un gas más ligero que es más fácil de respirar a alta presión.

Los buzos en saturación están expuestos a tres tipos de estrés ambiental. El primero de ellos es el síndrome nervioso de alta presión (HPNS o *High-pressure nervous syndrome*, en inglés), relacionado con los efectos de la presión hidrostática en el sistema nervioso central. Aparece hacia los 200 metros y aumenta con la

profundidad, causando alteraciones motoras que pueden afectar la eficiencia de los buceadores. Otro de ellos es el causado por la densidad de la mezcla respirable. Respirar gas denso requiere mayores esfuerzos de ventilación que pueden reducir la capacidad de trabajo de los buzos. Por último, hay que tener en cuenta la fatiga de largos períodos de saturación, relacionado con pérdidas de peso corporal.

Para superar estas tensiones, el personal de COMEX utilizó las propiedades de los diferentes componentes de las mezclas de respiración.

Las primeras inmersiones profundas se realizaron utilizando helio como diluyente. El helio tiene un peso molecular bajo, pero no tiene propiedades específicas que eviten el HPNS, así la solución fue ralentizar la compresión. De esta manera, los buzos de Comex lograron los 610 metros con Helio en 1972 dentro de la operación *Physalie*.

En 1975 es la Universidad de Duke logró reducir el HPNS, agregando a la mezcla de helio y oxígeno un gas narcótico: el nitrógeno. La nueva mezcla se llamó 'trimix' o 'trimix de nitrógeno' para ser más específicos. Tanto Comex como la Universidad de DUKE investigaron a fondo las posibilidades del trimix de nitrógeno, llegando la primera a alcanzar los 500 metros en mar abierto en el proyecto Janus IV (1977) y la segunda, los 685 en una inmersión simulada que bautizaron con el nombre Atlantis III (1983).

## Comex introdujo en la mezcla respirable de los buzos un gas con efectos narcóticos que contrarrestase los efectos del síndrome nervioso de alta presión (HPNS): el hidrógeno

### EL PROYECTO HYDRA 8

En noviembre de 1987, Comex llevó a cabo el proyecto Hydra 8, una experiencia precomercial de buceo en la que participaron buzos en saturación en mar abierto. La idea que subyace en el programa Hydra era investigar un nuevo gas de inmersión que fuera a la vez ligero y narcótico. La única posibilidad que quedaba en la tabla periódica de Mendeléyev, era el hidrógeno.

Previamente a este ensayo, Comex realizó diferentes experimentos con animales para confirmar que el hidrógeno es un gas molecular no tóxico.

Los aspirantes a participar en Hydra 8 debieron superar un exhaustivo proceso de selección, con pruebas fisiológicas y psicológicas para demostrar sus condiciones para el buceo a más de 500 metros de profundidad.

Un total de 6 buzos de Comex y de la Armada francesa fueron elegidos para la prueba, que contó con un amplio equipo técnico y personal médico altamente cualificado.



## COMEX, la obra de Henri Germain para alcanzar las profundidades

La historia de Comex (o Compagnie Maritime d'Expertises) es la historia de los ambiciosos sueños y la pasión por la exploración de los fondos marinos de Henri Germain Delauze: el capitán de la industria.

La empresa que fundó en noviembre de 1961, reinó durante mucho tiempo en el buceo industrial, por su incesante espíritu de investigación en el área de la ingeniería y operaciones de buceo profundo. Sus éxitos tienen un valor incalculable a nivel mundial, por los conocimientos que aportó a esta disciplina durante su dilatada historia. Una historia que dura hasta nuestros días, a pesar de que el próximo mes de febrero se cumple una década desde que Germain dejase el mundo terrenal, quien sabe si para descender al fondo de las aguas allá donde se encuentre.

Pero su legado sigue intacto en los anales de la historia del buceo y en el trabajo que Comanex, subsidiaria en la actualidad de Comex, sigue desarrollando en su centro de investigación de Marsella.

Germain fue un visionario y harían falta muchas páginas para destacar su aporta-

ción al buceo y exponer su legado. Los experimentos con el uso de hidrógeno en la mezcla de gases para los buzos, se desarrollaron entre 1968 y 1992, culminando estos con Hydra 10.

Pero el uso del hidrógeno a grandes profundidades no solo estuvo ligado al buceo en saturación, sino a la construcción del primer minisubmarino nuclear comercial del mundo. El submarino Saga fue un prototipo que tenía como objetivo explorar el hielo del ártico en busca de petróleo. Tendría a bordo un completo sistema de buceo de saturación y su planta de energía nuclear sería capaz de producir grandes volúmenes de hidrógeno y oxígeno a través de la electrólisis del agua. Esto proporcionaría cantidades abundantes de gas respirable para operaciones de buceo autónomas bajo la capa de hielo del Ártico.

La falta de fondos impidió que se pudiera completar el proyecto, pero nunca detuvo el espíritu aventurero de Germain por seguir con la investigación y conocer las posibilidades del ser humano para explorar la inmensidad de los océanos.

Durante las 22 inmersiones de la operación experimental, los buzos desarrollaron diferentes pruebas de esfuerzo a más de 500 metros. Realizaron ensambles de tuberías con bridas y tuercas de gran tamaño y peso, sobre una plataforma submarina de pruebas. Alcanzaron los 534 metros de profundidad.

Los médicos monitorearon el ritmo cardiorespiratorio, midieron con sondas térmicas la temperatura del gas inhalado y exhalado, la presión diferencial entre inspiración y expiración, así como la composición del gas respirado en tiempo real con un espectrómetro.

El equipo de científicos calibró las mezclas de helio e hidrógeno para contrarrestar sus efectos y consiguieron que los buzos mantuviesen una respiración adecuada. Así, lograron llevar a cabo el trabajo físico en unas buenas condiciones mentales, nunca antes experimentadas por debajo de los 300 metros.

Los resultados y controles de la prueba permitieron demostrar que se podía bajar a más de 520 metros. Alrededor de los 180 metros detectaron anomalías hiperbáricas usando heliox, que desaparecieron al cambiar a la mezcla con hidrógeno.

Tras 96 horas entre 500 y 520 metros, los 6 buzos del proyecto Hydra 8 comenzaron la descompresión para eliminar el hidrógeno gradualmente. Si bien la compresión inicial duró 3 días y 22 horas, la descompresión se prolongó 17 días y 11 horas.

Los trabajos en saturación en condiciones extremas que realizaron los buzos, sirvieron para que este gas se aplicara de forma novedosa a la industria del buceo en saturación. El dominio tecnológico demostrado en el manejo del hidrógeno a lo largo de Hydra 8, preveyó el uso regular de Hydrox en los trabajos de la industria petrolífera offshore.

### HYDRA 10 Y LOS -701 METROS

El ambicioso proyecto Hydra de Comex tuvo un nuevo reto un lustro más tarde. El equipo de la compañía francesa estaba convencido de que se podía superar los 600 metros y en 1992 lanza el proyecto Hydra 10. Esta vez, el experimento contó con 3 buzos, Serge Icart, Régis Peilho y Théo Mavrostomos. Si este último fue en un principio tenido en cuenta como buzo de reemplazo, terminó convirtiéndose en el principal protagonista del proyecto. Y es que Mavrostomos es aún la única persona que ha soportado las condiciones simuladas a mayor profundidad en una cámara hiperbárica en tierra; un total de 701 metros.

Hydra 10 se desarrolló en el centro experimental Comex en Marsella y las pruebas se llevaron a cabo en cámara y no en mar abierto, como ocurrió en 1987.

La compresión hasta una profundidad simulada de 675 metros duró 13 días. Una vez comprimidos con estas condiciones atmosféricas, los buzos respiraron una mezcla que contenía un 20 por ciento de hidrógeno, 50,6 de helio y otros gases, con sólo 0,4 de oxígeno. La presión se mantuvo a 67 bares (67 kilos por centímetros cuadrados) durante 3 días. Fue entonces cuando los buzos comenzaron a experimentar los primeros síntomas de HPNS.

Además de los efectos tóxicos de los gases, los buzos llevaban más de 2 semanas viviendo en un espacio muy reducido y respirando una mezcla densa. El calor era considerable y la pre-



Arriba, el equipo de Hydra 8 junto a Henri Germain Delauze, fundador de Comex. Arriba a la derecha, los buzos de Hydra 10 antes del experimento en cámara. Junto a estas líneas, el 'recordman' Théo Mavrostomos, quien logró descender en la cámara hasta una profundidad simulada de 701 metros en el proyecto Hydra 10. En la siguiente página, Germain pilotando el sumergible 'Remora' de Comex, a gran profundidad.

FOTOS: COMEX

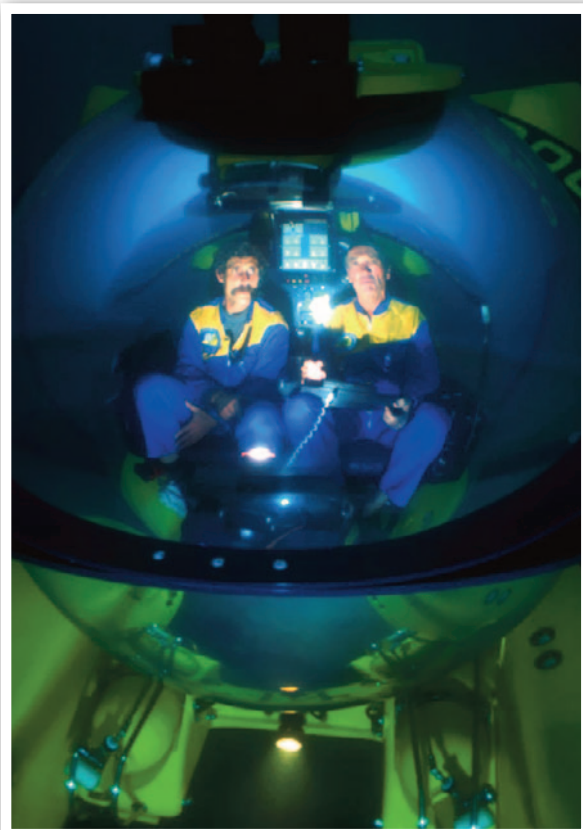
## La compresión de los buzos alcanzó una profundidad simulada de 635 metros. A los 3 días, el equipo sufrió el síndrome nervioso de alta presión y los científicos decidieron finalizar el experimento, pero Mavrostomos quiso seguir adelante

paración psicológica entró ahora en juego.

El nerviosismo entre los buzos se hacía latente y los científicos decidieron finalizar el experimento, que ya es un éxito por los resultados obtenidos. Sin embargo, Mavrostomos insistió en aumentar la profundidad y, tras horas de negociación, logró convencer al jefe del proyecto sobre las posibilidades de conseguirlo. El 20 de noviembre de 1992, después del consentimiento del equipo médico, realizaron una compresión a 71.1 bares, que equivale a 701 metros de profundidad.

La presión corporal es máxima y el buzo necesitaba hacer apnea cada vez que articulaba palabra. Sin embargo, consigue completar 3 horas de trabajos técnicos e incluso realiza una inmersión simulada en una pequeña piscina instalada en la cámara. Después de 9 horas a 701 metros simulados, finaliza la prueba y el equipo comienza con la descompresión del equipo, que durará 24 días. Tras 40 días, los buzos abandonaron la cámara y fueron recibidos por el equipo del Hydra 10 entre sonrisas y abrazos. Habían hecho historia





### APLICACIONES Y NUEVA TECNOLOGÍA

En conclusión, los nuevos conocimientos que aportaron los experimentos Hydra de Comex, supusieron una revolución para el buceo a gran profundidad que, si bien no tuvieron una aplicación inmediata, fueron progresivamente adoptados por la industria *offshore*. Los ensayos que la compañía francesa llevó a cabo a finales

del siglo XX, sentaron las bases para el uso de gases respirables en las mezclas para el buceo en saturación.

Por otro lado, las tecnologías de extracción de recursos a grandes profundidades, han desarrollado nuevos métodos más seguros que evitan la exposición de los buzos a los riesgos propios de este tipo de operaciones.

Comex, cuya subsidiaria es en la actualidad Comanex, ha seguido su curso en la investigación de tecnología para alcanzar grandes profundidades, con el desarrollo de vehículo de control remoto o ROV, así como de sumergibles más viables para llevar a cabo operaciones en el área de la ingeniería de construcción submarina con máxima seguridad.

**WÄRTSILÄ**

BUREAU VERITAS  
DNV  
ClassNK  
ABS  
LR Lloyd's Register  
RINA  
KR KOREAN REGISTER

**WÄRTSILÄ UNDERWATER SERVICES**  
VALENCIA - BARCELONA - LAS PALMAS  
uws-es@wartsila.com - uws-es-workshop@wartsila.com  
Tarragona - Castellón - Sagunto - Baleares - Alicante - Cartagena - Almería - Málaga - Algeciras - Cádiz - Tenerife

**SUBACUÁTICAS del NORTE S.L.**  
TRABAJOS SUBMARINOS - EQUIPOS

**CONSTRUCCIÓN**  
MUELLES - GRADAS FIJAS O MÓVILES - RAMPAS VARADEROS - DRAGADOS - FONDEO DE CAJONES  
ESTRUCTURAS PARA EMBALSES - ENCOFRADOS  
ASISTENCIA EN DIQUES SECOS - HORMIGONADOS

**REPARACIONES**  
CAJONES DE HORMIGÓN - RECALCES - RAMPAS  
REJILLAS - GUÍAS/ATAGUÍAS - CABLES DE IZADO  
JUNTAS DE CAJONES - CARROS VARADEROS

**ALQUILER DE EQUIPOS**  
EMBARCACIONES DE HASTA 20M.  
DE ESLORA EQUIPADAS Y CON PATRÓN  
EQUIPOS DE FOTOGRAFÍA Y  
VÍDEO SUBMARINOS AUTÓNOMOS

C/ Celso Emilio Ferreiro, 182 Bajo - Ferrol  
T: 981 354 007 | [www.subacuaticasdelnorte.com](http://www.subacuaticasdelnorte.com)

**TECNOSUB**

OFFSHORE / OIL&GAS  
MARINE SALVAGE / ROV WORKS  
UXO / EOD SPECIALIZED  
CONSULTORY&PROJECT MANAGEMENT

IMCA  
IMAS  
ANESP  
ISO 9001  
OHSAS 18001

Pau del Protectorat, 18 | 43004 TARRAGONA  
Teléfono: +34 977252802  
[www.tecnosub.net](http://www.tecnosub.net) | [spain@tecnosub.net](mailto:spain@tecnosub.net)

**TRABAJOS MARÍTIMOS Y SUBMARINOS EN BALEARES**  
Un problema, una solución, siguiendo el rumbo correcto...

**EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE OBRAS, TRABAJOS MARÍTIMOS E INFRAESTRUCTURAS SUBMARINAS**

RESPETO · CRECIMIENTO SOSTENIBLE  
SEGURIDAD · EFICIENCIA

Naviera Daedalus es miembro de **ANESP** ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS DE BUCEO PROFESIONAL

Avda. de la Isla, loc. 1 y 2 (El Toro) - Calviá (Mallorca)  
+34 971 23 23 21 | [www.navieradaedalus.es](http://www.navieradaedalus.es)

# “No me considero un héroe por descender a 701 metros, me considero un pionero del buceo en saturación”

ENTREVISTA POR: José Luis Galloso

La vida de un 'recordman' sigue su curso como la de cualquier otro profesional, pero siempre con el recuerdo de haber completado un reto que, en el caso de nuestro protagonista, atiende a los intereses y al conocimiento para la protección de la salud y la vida de miles de buzos en el planeta.

Es la historia de Théo Mavrostomos, el buzo francés que superó las condiciones de buceo a 701 metros de profundidad durante el experimento Hydra 10 y que, tras aquel éxito, siguió desempeñando su profesión de buzo soldador a gran profundidad. En la actualidad, ocupa el cargo de supervisor de la Asamblea de Saturación para el entrenamiento de buzos a gran profundidad de Clase 3, en el *Institut National de la Plongée Professionnelle* (Instituto Nacional de Buceo Profesional) en Francia.

*Subaquatica Magazine* ha contactado con Mavrostomos para conocer algunos detalles de aquel hito para la historia del buceo, que se recogen en las siguientes líneas.

## JLG - Tras 30 años desde aquella hazaña ¿qué recuerdos tienes de aquellos momentos?

Théo - Recuerdo como si fuera hoy todo lo que fue Hydra 10. Sin duda mi participación en el proyecto cambió mi vida, ya que dejé mi nombre escrito en la historia del buceo a nivel mundial.

Hasta entonces yo había sido un buzo soldador hiperbárico, pero aquello me abrió nuevos horizontes en mi carrera profesional y la oportunidad de dejar mi propio legado dentro de esta disciplina.

## ¿Cómo fueron las horas previas a la entrada a cámara?

La expectativa que tuvo años antes el proyecto Hydra 8, también se hizo presente en 1992 con los ensayos en los que participamos Serge Icart, Régis Peilho y yo. Numerosas cámaras de televisión de diferentes cadenas informativas se desplazaron hasta el centro de operaciones de Comex. Antes de la entrada pudimos hacer una última comida con nuestras familias y tras eso, di un beso a mi mujer y mis hijos para despedirme. Justo antes de entrar estreché la mano de mi compañero y buzo de rescate Max Ouzenane y cerré la puerta. Comenzamos la compresión.

## ¿Cómo fue la convivencia dentro de la cámara con el equipo?

El día a día dentro de la cámara fue buena, con los inconvenientes propios de vivir en un espacio tan reducido. Pero teníamos una buena preparación física y psicológica para superar estas condiciones. El único momento de fricción fue cuando alcanzamos la profundidad simulada de 675 metros, ya que mis compañeros querían detener



## Théo Mavrostomos

Supervisor de la Asamblea de Saturación - INPP  
Récord de profundidad en cámara a 701 metros

ahí el experimento. En aquel momento sí me enojé con ellos y fue cuando decidí descender a más profundidad dentro de la cámara.

## ¿Qué te empujó a tomar la decisión de seguir descendiendo?

Sencillamente fue por voluntad propia. Yo me sentía bien tanto físicamente como mentalmente y era la oportunidad para seguir bajando. Así pues, logré descender hasta los 701 metros, es decir, 2.300 pies.

En esas condiciones estuve durante 3 horas realizando ejercicios físicos para demostrar que era posible el trabajo del buzo en las condiciones atmosféricas, con la mezcla que estábamos empleando.

## ¿Qué supuso esa hazaña para la industria?

El experimento con este gas, hydroheliox, fue todo un éxito. Si comparamos su uso con el de heliox que solemos utilizar en las operaciones en la actualidad, puedo asegurar que con hydroheliox el buzo tiene mejores condiciones mentales y tienen mayor capacidad de recu-

peración tras el esfuerzo físico.

Por otra parte, este récord ha traído nuevas soluciones para bucear en grandes profundidades con mayor seguridad, gracias al gas utilizado en Hydra 10.

## ¿Te consideras un héroe, Théo?

No usaría el término héroe, sino el de pionero en el buceo. Me gusta que se reconozca mi logro porque es un récord imbatido tras 30 años. Quizás nunca se supere esta marca, ¡quién sabe! y mi nombre quede grabado en la historia del buceo por siempre.

## SIEMPRE EL MAR

El amor de Théo por el medio natural y los fondos marinos, le llevó a crear en los últimos años una asociación con su amigo Christian Califano, jugador de rugby profesional e internacional en la selección francesa. *Association Théo Mavrostomos* tiene como misión velar por la protección de la costa y los fondos marinos del Mediterráneo.

# Los particulares *cascos de olla* del sueco Emil Carlsson que fueron falsificados en Polonia

Los coleccionistas descubren que un taller fabricó piezas falsas siguiendo el diseño del *pot helmet* original



Si por algo son fácilmente reconocibles los cascos que fabricó Emil Carlsson, es sin duda por su particular diseño, que algunos coleccionistas denominan *pot* o cascos de olla.

Carlsson fue un fabricante sueco que fundó su negocio en Estocolmo a principios del siglo XX y del cual no se conserva demasiada información. Sabemos que se mantuvo al frente de su negocio durante 40 años y que lo dejó en manos de su yerno durante otros 24 años. En el verano de 1976 fue absorbida por Dykeryfirman Hajen en Uddevalla.

Datos aparte, las manufacturas de la firma sueca son muy cotizadas por los amantes de los cascos clásicos de buceo, que siguen rebuscando en antiguos almacenes y trasteros de viejos buzos, raras de la actividad fabricadora de Carlsson para determinar cuántos cascos construyó.

En los últimos años aparecieron en el mercado de compra y venta de antigüedades demasiadas piezas de Emil Carlsson, un fenómeno que contrastaba con la limitada actividad que el fabricante mantuvo en sus años de producción y especialmente con el número de unidades que Carlsson produjo del modelo en cuestión. Esto hizo saltar las alarmas entre los coleccionistas, quienes conocían al detalle el número de cascos fabricados por el sueco con ese diseño concreto.

La oferta provenía de algunos distribuidores alemanes y holandeses, así que los coleccionistas tomaron esa pista como punto de partida de su investigación.

La peripecia de los expertos hizo posible averiguar que el ingente número de cascos a la venta como antigüedades, era fruto de la producción de falsificaciones que un taller ubicado en Gdynia (Polonia) estaba llevando a cabo. Al parecer, tras la Segunda Guerra Mundial, Carlsson suministró 7 equipos de buceo en ese país, cuestión que podría tener una conexión directa con el fraude. Los productores polacos pusieron a la venta el modelo del casco *pot* original a través de distribuidores de los países antes mencionados, para evitar el contacto directo con el comprador.

Ha sido así como la comunidad de coleccionistas de antigüedades ha logrado frenar el fraude de los cascos *pot* de Emil Carlsson.

Los expertos recomiendan siempre preguntar al propietario por la historia de la pieza y solicitar fotos antiguas que muestren el casco usado, para evitar problemas tras una compra que suele suponer un importante desembolso.

## MÁS DE 60 AÑOS EN EL MERCADO

En el año 1910, el buzo Emil Carlsson abrió su propia firma para la fabricación de cascos y equipos con el nombre de Dykerifirma Emil Carlsson. Su actividad prospera y en 1925 construyó un nuevo taller en el



número 7 de la calle Falugatan, en el corazón de Estocolmo, y rebautizó su empresa como Dykerifirma Emil Carlsson & Son AB. En 1940 celebró su 30 aniversario en la industria del buceo, con piezas novedosas dentro de su catálogo, del que aún se conserva algún ejemplar a papel.

En 1951, Emil Carlsson se jubila y su yerno Fritiof Morell se hace cargo de la empresa y la dirige hasta su fallecimiento en 1976. En el verano de ese año, Diving Company Emil Carlsson & Son AB se vende a Diving Company Hajen ubicada en Uddevalla, en la costa oeste sueca.

En la imagen de arriba, el casco *pot* original de Carlsson. Abajo, colección de los modelos MARK ZINGMARK



Por: José Luis Galloso y Pedro Pérez

# Una completa guía para conocer la industria del buceo comercial

Si estás considerando la idea de convertirte en un profesional de la industria del buceo comercial y escalar en ella, este manual es una guía ideal para tu proceso de iniciación.

*The Simple Guide to Commercial Diving* es la obra de dos veteranos buzos norteamericanos, Steven M. Barsky y Robert W. que explora de manera reveladora el fascinante mundo del buzo profesional. Experiencias reales, casos ilustrativos e historias de incidentes bajo el agua, completan un título que desvela el verdadero desafío que significa para un profesional subacuático desempeñarse como buzo industrial.

El libro repasa los aspectos fundamentales de la labor del buzo, comenzando con su formación inicial y continuando por el camino a seguir para alzarse como supervisor de equipo, un rol que todo buzo ansía alcanzar en algún momento de su carrera.

Quiénes conocen la obra, recomiendan además su lectura a todos aquellos alumnos que estén en periodo de formación en alguna escuela o centro de entrenamiento de buceo.

## CAPÍTULOS

El libro incluye diferentes capítulos que comienzan con la elección de la escuela de buceo

donde aprender la profesión, una decisión que marcará sin duda la carrera profesional del buzo. Esta guía pretende prestar ayuda a los neófitos para evaluar las diferentes opciones.

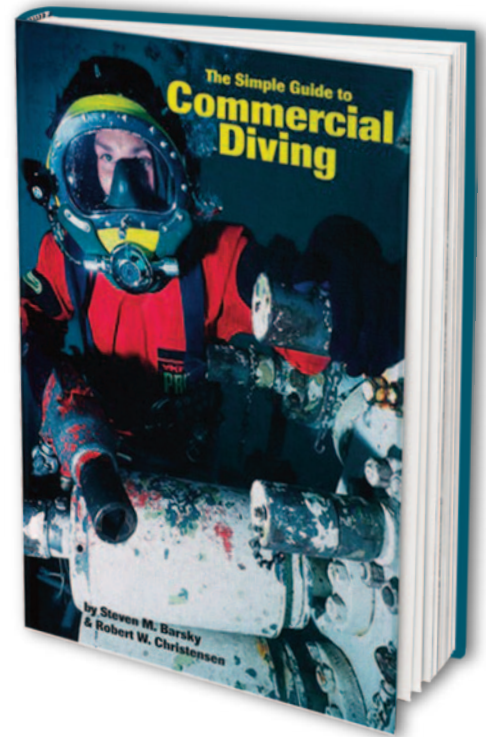
Todo aquel que quiera formar parte de este gremio tiene que tener en cuenta ciertas capacidades físicas y mentales, que requieren de un duro entrenamiento y un estricto compromiso consigo mismo.

El primer paso será convertirse en ayudante de buzo o *tender* y seguir el camino hasta lograr enfundarse el traje de buzo y dar el salto al agua. Pero antes de todo eso, debe conocer cuáles son las herramientas y cómo deben usarse. Todas estas cuestiones tienen respuesta en este libro con casi dos décadas en el mercado, que incluye un completo capítulo dedicado a la figura del supervisor de buceo.

El manual está disponible en Amazon y editado por *Hammerhead Press* y cuenta con 176 páginas con más de 160 ilustraciones.

## SOBRE LOS AUTORES

Steven Barsky fue buzo comercial en el sector petrolífero entre 1976 y 1983 en el Mar del Norte y el Golfo de México. Trabajó para varios fabricantes de equipos de buceo en áreas de *marketing* y soporte técnico de 1983 a 1989.



Hasta 2014 dirigió su propia consultoría para las industrias del buceo deportivo y comercial.

Por su parte, Robert W. Christensen (1928 - 2013) se alistó en la Marina e integró el Equipo XI de Demolición Submarina como segundo teniente. En 1960 continuó con su carrera de buceo comercial. Jugó un papel decisivo en la formación del Programa Técnico de Buceo Marino de Santa Barbara City College, donde enseñó durante 16 años. Se retiró de la enseñanza en 1985 y después de varios años desconectado se unió a Kirby Morgan Diving Systems, donde trabajó hasta su retirada laboral.



Buzos suecos con equipos de Carl Axel Lindqvist y Emil Carlsson . WEB

## Un pionero del buceo sueco

Hacia la segunda mitad del siglo XIX, Estocolmo experimenta un desarrollo industrial, que tuvo en los puertos y en astilleros de la ciudad, su principal punta de lanza. La necesidad de usar equipos para las actividades submarinas, llevaron a Emil Carlsson a emprender su propio proyecto empresarial.

Comenzó en un pequeño taller artesanal y más tarde alcanzaría mayor producción con pedidos internacionales, que le llevarían a ampliar su taller y fundar Emil Carlsson & Son S.A.

Los primeros pasos de la industria subacuática requerían la fabricación de equipos y accesorios, así como todos los elementos necesarios para las inmersiones que aquellos pioneros del buceo en Suecia. Además del particular diseño de sus cascos (como hemos visto en la página anterior), hay que atribuirle el novedoso diseño en la fabricación de los llamados 'medios trajes'. La facilidad para engordar de aquellos buzos llevó al sueco a producir trajes hasta la cintura, ya que los trajes ente-

ros que se usaban en aquella época, quedaban pronto en desuso por los malos hábitos alimenticios de los buzos.

Emil Carlsson fue el primer presidente de la Asociación Sueca de Buceo, un colectivo que se organizó a principios del siglo XX para defender sus derechos y así poder negociar sus salarios o establecer los horarios de trabajo hasta 8 horas.

Además de ser uno de los primeros buzos de la región, Carlsson usaba el patio de las instalaciones de la nueva fábrica que fundó en 1925, como espacio para el entrenamiento de los buzos que trabajaban en su compañía.

Los méritos de este precursor del buceo europeo se extendieron por el continente. El uso de sus modelos de casco de 'olla', las bombas de aire de barril y otros elementos que llevan el sello de su compañía, se impusieron en los países de Escandinavia. Buena muestra de ello son las imágenes históricas que han quedado para el recuerdo de aquellas primeras inmersiones en la zona norte del continente.

# Piran y el museo que cuenta la historia del buceo en el Adriático

La turística localidad eslovena alberga un completo centro donde conocer el desarrollo de la actividad en la zona desde los primeros buzos austro-húngaros

Por: Pedro Pérez

La colección que se exhibe en el museo de actividades subacuáticas de Piran guía al visitante a través del tiempo de operación de las diversas armadas navales en el Adriático y, al mismo tiempo, pone en valor la labor de los buzos eslovenos a lo largo de la historia.

La mayoría de ellos aprendieron su profesión precisamente en las marinas y, cronológicamente, se remontan a la segunda mitad del siglo XIX, con la Armada Real Imperial Austro-Húngara.

Le siguieron las del Reino de Yugoslavia, la Armada Real Italiana, la alemana y la Yugoslava, ya en plena Guerra Fría. Todas ellas desarrollaron una importante actividad en el área del Adriático.

Estos buzos trajeron lo mejor de diferentes escuelas. Prácticas y experiencias personales que luego desarrollaron en Eslovenia, algo que, sin duda, contribuyó al desarrollo de la profesión en el país y a la alta capacitación de sus profesionales, como el de los famosos buceadores de Kontovel (pueblo ahora italiano, cerca de Trieste), donde el buceo era la principal actividad profesional.

## ÁREAS Y COLECCIÓN

El centro cuenta con varias salas temáticas en las que se muestran los equipos y la tecnología de cada época y procedencia.

De esta forma, el visitante puede encontrar ma-

terial utilizado por las diferentes armadas; un espacio reservado a la historia del buceo esloveno; una sala con fotografías de varias etapas o espacios dedicados a la actividad en submarinos de guerra.

## MUSEO INTERACTIVO

El museo está equipado con modernos equipos de audio y vídeo, lo que permite una presentación interactiva de los contenidos del museo, lo que resulta especialmente interesante para los visitantes más jóvenes.

## LIBRO SOBRE CASCOS DE BUCEO

La dirección del centro decidió plasmar en un libro toda la historia del buceo que ha tenido lugar en el Adriático, y a la par, hacer un completo estudio de todos los cascos y escafandras utilizados por los buzos desde la época de la armada austro-húngara hasta fechas más modernas, en la que los profesionales eslovenos trabajaban para empresas croatas o rusas.

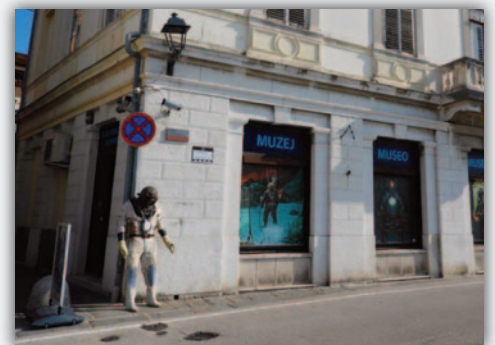
## JORNADAS DE BUCEO CLÁSICO

Como parte de la actividad divulgativa, el museo organiza de forma esporádica demostraciones e inmersiones con trajes de buceo clásicos en el puerto que se encuentra frente al centro.

Los buzos eslovenos fueron formados en diferentes armadas a lo largo de la historia y conocían las técnicas y equipos más vanguardistas de cada época, algo que los convirtió en profesionales muy demandados

### INFORMACIÓN ÚTIL

- El museo se encuentra en el número 24 de la calle Zupančičeva, en Piran
- Durante la época estival abre todos los días de 9 a 20 horas.
- El resto del año permanece abierto de viernes a domingo; festivos y periodos de vacaciones escolares.
- Para visitas en grupo es necesario contactar con Doris Delgiusto en el número de teléfono +386 (0) 41 963 136
- La entrada tiene un precio de 4,5 euros para adultos y de 3 euros para niños.



A la izquierda, diferentes equipos de buceo clásico y elementos marinos de la colección del museo y un buzo equipado con equipo clásico durante una de las exhibiciones. Sobre estas líneas, la fachada del edificio donde se encuentra MUZEJ PODVODNIH DEJAVNOSTI



# SeaSubServices

TÉCNICAS SUBMARINAS, S.L.

MANTENIMIENTOS

INGENIERÍAS E INSPECCIONES

REPARACIONES A BUQUES

BOYAS



ClassNK



[www.seasubservices.com](http://www.seasubservices.com)



[info@seasubservices.com](mailto:info@seasubservices.com)



(+34) 646 368 838

Puerto de El Musel - Gijón



'ONSHORE' Y 'OFFSHORE'

# CRÁTERA

Intervenciones Subacuáticas



Servicios de Inspección Subacuática

Obra y Mantenimiento de Emisarios

Mantenimiento de Terminales Marítimos

Montaje de Tomas Flotantes en embalses

Reflotamientos

[www.craterra.es](http://www.craterra.es) - [contactar@craterra.es](mailto:contactar@craterra.es)

Teléfono: 677 616 254

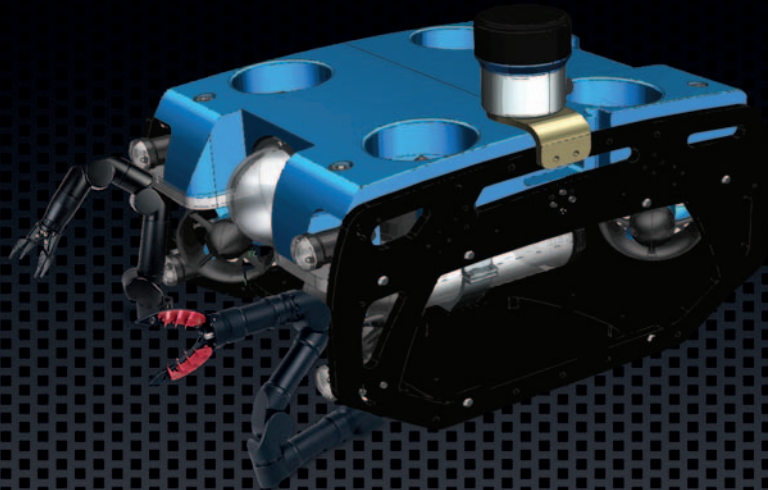
C/ Sierra, Nave N.º 29 - 21100 Punta Umbria, Huelva



# QSTAR

## QUSTOM ROBOTICS

### | SAR Q-300/600 ROV |



### | Technical Specifications |

High definition (1080p, 30fps) wide-angle low-light camera | Tilt+/- 90°(180 total range)|100/300/600 m. Depth Versions | Battery & Surface Power Options) | 2 to 4 x 1500 lumens Led Lights | Payload Capacity from 2 to14 kgs | Forward/Vertical Bollard Thrust 9 to 15 kfg | Auto-depth, Stabilize & Auto-heading Functions | Auto-Pitch & Roll | Neutral Tether 4 & 7,6 mm. | 3-DOF Gyroscope |Pressure/Depth and Temperature Sensor |

### | SAR Customized Options |

Electric & Manual Winch | Fiber Optic Tether up to 2000 meters | FPV Glasses | DVL & USBL Positioning System | Imaging Dual Frequency Sonar | 3 to 5 DOF Manipulators | CTD Water sampler | Cutter | CP Probe | Side Scan Sonar. | CNC Buoyancy Module | Lasers Pair | Ruggedized Laptop | Trolley Transport Cases |