

# BOLETÍN DEL RCN

El Periódico de la Red de Cámaras Hiperbáricas de DAN

# ¿QUÉ HAY DENTRO?

---

- 2** CARTA DE BIENVENIDA DE LA RCN  
Francois Burman y el equipo DAN RCN
- 3** DESAFÍOS DE OPERAR UNA CÁMARA EN EL CANAL DE PANAMÁ DURANTE EL COVID-19  
James Denham
- 5** SÍNTOMAS DESPUÉS DE BUCEAR  
Gökhan Akcali
- 6** TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD DISBÁRICA EN CÁMARAS MONOPLAZA  
Dick Clarke, USA
- 7** CONTROL DE INFECCIONES EN CÁMARAS HIPERBÁRICAS: SELECCIÓN DE PRODUCTOS DESINFECTANTES ADECUADOS  
Francois Burman, USA
- 10** PROBLEMAS OPERATIVOS Y DE SEGURIDAD DEL HBOT REMOTO: LA NECESIDAD DE EXPERIENCIA E INTERVENCIÓN  
Roly Gough Allen
- 12** CÁMARAS DE RECOMPRESIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDAD POR DESCOMPRESIÓN  
Sheryl Shea, RN, Mexico
- 14** DIRECTRICES UHMS PARA OPERACIONES DE CENTROS HIPERBÁRICOS
- 15** PREGUNTAS FRECUENTES
- 17** SOBRE LOS AUTORES
- 17** INFORMACIÓN DE CONTACTO

# CARTA DE BIENVENIDA DE LA RCN:

---

Bienvenidos a nuestro sexto boletín que esperamos proporcione material de lectura interesante e informativo para todos ustedes. Tómese un momento para navegar a nuestro nuevo sitio web, donde tenemos una sección completa sobre las cámaras de recompresión, junto con recursos, preguntas frecuentes y números anteriores de nuestro boletín. Recuerde enviarnos sus preguntas, dado que publicamos en el sitio web todas aquellas que son interesantes. Esta es su sección, así que no dude en utilizarla.

El mundo del buceo se está abriendo lentamente en algunos lugares, pero lamentablemente otros todavía están bastante cerrados, ya que estas olas pandémicas crean sus perturbaciones y reveses. Sin duda, hemos aprendido lecciones en el control de infecciones, a las que debemos prestar atención en el futuro; pero nuestras habilidades también pueden haberse deteriorado, así que recuerde brindar capacitación a su personal para que pueda realizar los tratamientos de manera segura y efectiva.

En esta edición, comenzamos una serie de artículos sobre diferentes tipos de tablas de tratamiento y esperamos compartir con usted información acerca de esas tablas tan particulares como 'Catalina', 'Hawaii', Comex, DCIEM y otras de la marina de otros países, junto con la razón por la que fueron desarrolladas y cómo se están utilizando. Esta edición comienza con las conocidas tablas de la Marina de los Estados Unidos y trabajaremos con las demás en ediciones posteriores.

Nuestras discusiones regulares sobre las actividades de diversas cámaras hiperbáricas en distintas partes del mundo continúan, así que manténgase informado sobre algunos lugares y experiencias exóticas.

Desde el último boletín, experimentamos una falla catastrófica y devastadora de una cámara monoplaza de una manera totalmente inesperada. Sin embargo, a partir de lo que podemos reconstruir, parecería que la culpa no fue del personal de la instalación, sino de la ausencia de cumplimiento con estándares de fabricación reconocidos. Es muy importante asegurarse de que sus cámaras cumplan con estos requisitos de certificación, fabricación y diseño muy bien desarrollados. Durante el mantenimiento, estos requisitos también deben cumplirse cuando se trata de reparaciones, modificaciones y pruebas. Intentaremos proporcionar más detalles en un futuro boletín si podemos recopilar información precisa. Las cámaras monoplaza no fallan, pero esta sí lo hizo y habrá una razón.

Algunos de ustedes pueden ser escépticos sobre el uso de cámaras monoplaza en el tratamiento de buzos accidentados; hemos incluido un artículo que asegura que se pueden utilizar. Esto ha sido compartido con nosotros por el autor, un experto muy conocido y experimentado en nuestra industria, así que asegúrese de seguir el enlace al artículo, que se proporciona en esta edición.

Confiamos en que encontrará los artículos que se han escrito específicamente para este boletín de interés. También nos gustaría publicar sus experiencias, así que considere compartir sus historias y experiencias con todos nosotros.

Estamos aquí para usted, así que recuerde enviarnos sus preguntas y comentarios a [rcn@dan.org](mailto:rcn@dan.org).

**- Francois Burman y el equipo DAN RCN**

# Desafíos de Operar una Cámara en el Canal de Panamá Durante el COVID-19

JAMES DENHAM

---

Lo primero que nos puede venir a la mente cuando escuchamos el nombre de “Canal de Panamá” es sobre este estrecho canal que atraviesa un país centroamericano muy lluvioso, lo cual en cierto modo es cierto. Pero lo que no llegamos a escuchar mucho es lo complejo que puede ser mantener este importante vínculo centenario con el comercio marítimo internacional funcionando tan bien y seguro como lo fue el primer día.

El trabajo en el Canal de Panamá se realiza por encima del agua, sobre el agua y por debajo del agua. Para satisfacer las necesidades de la Autoridad del Canal de Panamá (PCA), el mantenimiento preventivo del complejo de esclusas del canal se vuelve tan importante como asegurar un suministro sostenido de agua dulce al canal.

El Canal de Panamá tiene dos actividades principales de buceo: mantenimiento de esclusas del canal y mantenimiento, salvamento y reparación de equipos flotantes. Todas las unidades de mantenimiento deben estar listas para responder a emergencias, las 24 horas del día.

El mantenimiento requerido por los buzos de esclusas incluye, entre muchas otras cosas, la instalación y el posicionamiento del cajón para reparaciones de la cámara seca, el calafateo de las compuertas de las esclusas, la recuperación de las defensas de las paredes de la cámara y el mantenimiento de la alcantarilla y la válvula del vástago ascendente,

a profundidades entre 18-24 m (60-80 fsw) con visibilidad casi nula debido a la alta turbidez del agua. El mantenimiento de equipos flotantes incluye rehabilitación y reemplazo de boyas de navegación, mantenimiento de embarcaciones, salvamento y recuperación.

Tras la entrada en vigor del Tratado del Canal de Panamá de 1977 el 1 de octubre de 1979, Estados Unidos entregó lo que entonces se conocía como la Zona del Canal (Canal Zone) al gobierno de Panamá, que asumió la jurisdicción sobre el canal. Para que ocurriera una transición sin problemas, se requirió que la nueva administración del canal mantuviera las operaciones de la manera más perfecta y segura posible. Entre otras cosas, esto incluyó el establecimiento de normas y reglamentaciones de seguridad y salud como las que se practicaban anteriormente bajo la administración de los Estados Unidos y según lo exige OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional - Occupational Safety and Health Administration)

Dado que la Subparte T de 1910 CFR (Operaciones de buceo comercial) no se pudo hacer cumplir después del 1 de enero de 2000 en la República de Panamá, la Junta de Seguridad de Buceo del Canal de Panamá incorporó estos estándares y requisitos como referencias en su manual de operaciones de buceo. Tener una cámara hiperbárica en el lugar para todas las inmersiones de más de 100 pies fue un ejemplo de esto.

Las cámaras hiperbáricas que fueron transferidas de la Marina de los Estados Unidos a la Comisión del Canal de Panamá en la década de 1980 resultaron ser las únicas dos cámaras multiplaza disponibles en el país, y posiblemente en el área, y ayudaron en el tratamiento de casos referidos por DAN (Divers Alert Network) así como cualquier caso de buceo local que requiriera terapia de recompresión.

El año pasado, la Autoridad del Canal de Panamá (PCA) reemplazó sus 2 cámaras antiguas por 2 nuevas cámaras hiperbáricas multiplaza de doble exclusiva construidas por Totalmat (Brasil) de acuerdo con las normas de seguridad ASME / PVHO-1. Una mejora importante fue la capacidad de las nuevas cámaras para permitir la transferencia de pacientes bajo presión a través de una brida NATO para una fácil conexión a las cámaras de recompresión portátiles.

La oxigenoterapia hiperbárica (HBOT) requiere que los pacientes permanezcan encerrados en una cámara hiperbárica durante muchas horas mientras inhalan oxígeno al 100% a 2-3 veces la presión atmosférica.

El oxígeno se administra mediante una máscara. Los pacientes necesitan tomar descansos de aire ("airbreaks") quitándose la máscara de la cara. El uso de máscaras generó muchas preocupaciones sobre la seguridad del personal de la cámara desde el comienzo de la pandemia de COVID-19.

No solo nos enfrentamos a una reticencia y aprensión sustanciales y completamente razonables por parte de nuestros pacientes al usar máscaras compartidas, sino también entre nuestro propio personal en la cámara con respecto a la disponibilidad de equipo de protección personal (EPP). Esto identificó la necesidad de controlar las infecciones durante la atención interna del paciente y la detección de COVID-19, en un momento en que las pruebas rápidas de antígenos no estaban disponibles.

Las únicas herramientas de detección rápida disponibles en nuestro país fueron las pruebas rápidas de anticuerpos IgM / IgG de flujo lateral para el SARS-CoV-2. Sin embargo, esto de ninguna manera aseguró que nuestros pacientes y nuestros asistentes internos no fueran portadores asintomáticos de COVID-19.



Cámara hiperbárica del Canal de Panamá

Enviar pacientes a un laboratorio para una prueba de PCR durante una emergencia de buceo y antes del tratamiento con HBO no era práctico. La única opción lógica era proporcionar capuchas con sellos de goma para el cuello para todos los pacientes; sin embargo, estos no se pudieron adquirir localmente. Por lo tanto, comprarlos en los Estados Unidos y restringir temporalmente todas las actividades de buceo que no fueran de emergencia en las aguas del canal parecía ser la única opción razonable, lo que tenía la desventaja de cerrar las actividades de la cámara hiperbárica hasta que se resolviera el problema.

Hoy tenemos una imagen diferente a la que se veía hace un año. Los protocolos de seguridad y salud de COVID-19, la detección rápida de antígenos en el lugar, la protección de la capucha, el control de infecciones y la desinfección, y el personal vacunado capacitado para manejar pacientes durante los tiempos de COVID-19 ciertamente aliviaron parte de la aprensión, aunque el riesgo y el miedo de un COVID El contagio -19 sigue siendo el desafío número uno en nuestras instalaciones hiperbáricas.

# Síntomas Después de Bucear

GÖKHAN AKCALI

---

Los síntomas después de las actividades de buceo que sugieran una enfermedad por descompresión deben diagnosticarse y tratarse. Por otro lado, el hecho de que estos síntomas sean generalmente inespecíficos y se desarrollen en un espectro que va desde la fatiga hasta la pérdida del conocimiento frecuentemente dificulta el diagnóstico.

El tiempo entre el inicio de los síntomas y el tratamiento es el factor pronóstico más importante para un resultado positivo, y puede limitar el tiempo asignado a la anamnesis detallada y el examen para diagnósticos diferenciales, especialmente en casos graves. Sin embargo, la anamnesis y la realización de un examen minucioso pueden descartar algunos diagnósticos diferenciales y brindar información a los médicos sobre la gravedad de la afección.

Un buzo de 20 años con dolor en el hombro derecho acudió al servicio de urgencias de un hospital que cuenta con una unidad hiperbárica. Era un buceador CMAS de 1 estrella con sólo 7 inmersiones SCUBA de por vida. En la primera inmersión del día, se sumergió durante 2 minutos a una profundidad de 16,7 metros, luego ascendió a 9 metros con su compañero, que era un buceador CMAS de 3 estrellas. En el minuto 13 de la inmersión, notó unas gotas de sangre en su máscara y comenzó a sentirse ansioso. Decidió abortar la inmersión y ascender a la superficie. A pesar de que su amigo trataba de sujetarlo, hizo un ascenso no controlado.

Su dolor de hombro comenzó inmediatamente después de que llegó a la superficie. Se presentó al hospital dentro de los 30 minutos posteriores de finalizada su inmersión.

No reportó otros antecedentes importantes relacionados con el buceo o su pasado médico. Se notó asimetría entre los hombros y su nivel de dolor en el hombro aumentó con los movimientos activos y pasivos.

En la radiografía se observó subluxación del hombro derecho y el dolor se resolvió después de la reubicación del hombro por parte de un cirujano ortopédico. El barotrauma pulmonar se descartó dado que la radiografía de tórax fue normal. El perfil de inmersión se confirmó con el ordenador de buceo. La tabla de descompresión utilizada por las escuelas de buceo locales indica que el límite de no descompresión a 18 metros es de 45 minutos. Aunque su perfil de inmersión estuvo dentro de los límites sin descompresión con bajo riesgo de enfermedad por descompresión (EDC), la EDC siempre debe tenerse en cuenta en caso de dolor articular después de bucear.

Las experiencias clínicas y algunos informes de casos muestran que los buceadores pueden sufrir enfermedad por descompresión incluso después de perfiles muy conservadores. Además, los antecedentes de ascenso no controlado pueden sugerir barotrauma pulmonar y embolia gaseosa arterial. Sin embargo, debido a la naturaleza del entorno subacuático, durante las actividades de buceo también pueden ocurrir otro tipo de accidentes, como traumas y otras condiciones médicas no relacionadas con el buceo. Tras el tratamiento del hombro subluxado, el buceador y su compañero admitieron que habían tenido una pelea bajo el agua. El compañero había tirado del brazo del buceador hacia abajo para evitar un ascenso descontrolado, pero el buzo escapó después de golpearlo. Trascendió entonces que esta pelea bajo el agua fue deliberadamente ocultada al personal médico para evitar procedimientos legales.

Aunque en este caso no se pudo realizar una anamnesis informativa al principio, con un examen cuidadoso y detallado se llegó al diagnóstico correcto y se evitó un tratamiento hiperbárico innecesario. Como nota de autocrítica, el personal médico debe mejorar sus habilidades de comunicación para comprender mejor a los buceadores. Por otro lado, los buceadores no deben ocultar ninguna información a los médicos, ya que podría inducir a error el proceso de diagnóstico y resultar en una atención médica subóptima. Además, es importante que los buzos practiquen con regularidad los procedimientos de emergencia, incluidos comportamientos o situaciones agresivas, que afectarían positivamente el proceso de toma de decisiones en caso de que ocurriera una emergencia bajo el agua.

# Tratamiento de la Enfermedad Disbárica en Cámaras Monoplaza: Revisión y Comentario

RICHARD CLARKE

---

Un artículo detallado, bien investigado y muy apropiado escrito por Dick Clarke, uno de nuestros colaboradores más experimentados en el tratamiento de buzos recreativos lesionados, publicado en 2020 en la revista Diving and Hyperbaric Medicine Journal. Para aquellos interesados, o quizás escépticos sobre el uso de tales cámaras, lean su artículo científico. Él responderá a cualquiera de sus inquietudes, que puede enviarnos para que se las transmitamos.

## ABSTRACTO

---

Este artículo resume la historia y las capacidades de las cámaras monoplaza en el tratamiento de la enfermedad disbárica (ED); tanto en apoyo de las operaciones de buceo como en el ámbito hospitalario. En el campo, las cámaras hiperbáricas monoplaza proporcionan a las víctimas de ED acceso inmediato a la recompresión en entornos donde las cámaras multiplaza tradicionales no están disponibles. Alternativamente, pueden facilitar el transporte presurizado a una cámara multiplaza para un manejo continuo. Recientemente, las versiones livianas plegables han mejorado la idoneidad para el despliegue sobre el terreno a bordo de embarcaciones pequeñas en entornos remotos y para su uso por operadores militares, ocupacionales y civiles con menos capacidad técnica. La eliminación resultante de los retrasos en el tratamiento puede salvar vidas y salvar el sistema nervioso central, y evitar la posterior descalificación de la aptitud para el buceo. Las cámaras monoplaza facilitan así las operaciones de buceo que de otro modo serían difíciles de tolerar por motivos de salud y seguridad. La década de 1960 vio la introducción de cámaras hiperbáricas multiplaza en el entorno hospitalario, ya que varias condiciones distintas del buceo parecían beneficiarse del oxígeno hiperbárico. Esto coincidió con el interés en el oxígeno hiperbárico como sensibilizador de radiación de tumores sólidos. El desarrollo de una nueva cámara de ocupación única con casco acrílico permitió a los pacientes someterse a radioterapia mientras estaban presurizados dentro de su atmósfera de oxígeno. Un número cada vez mayor de centros de atención médica adoptaron este tipo de cámaras como una alternativa más económica y menos compleja a la cámara multiplaza. La incorporación de tecnologías biomédicas relevantes ha permitido que las cámaras monoplaza brinden soporte a pacientes cada vez más complejos de manera segura y efectiva. A pesar de estos avances, existen críticas al tratamiento de la ED en una cámara monoplaza en un centro médico. Este artículo evalúa esta controversia y presenta contraargumentos relevantes.

[Link al artículo aquí](#)

# Control de Infecciones en Cámaras Hiperbáricas: Selección de Productos Desinfectantes Adecuados

FRANCOIS BURMAN

---

La era de COVID-19 ha introducido un nuevo desafío para el control de infecciones en los centros de salud. Los desinfectantes se seleccionan en función de los tipos de patógenos conocidos o esperados; sin embargo, el virus SARS-CoV-2 que causa COVID-19 no aparece como microorganismo en muchos de nuestros productos en uso.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency - EPA) tiene un proceso bien desarrollado para el registro de los denominados "pesticidas"<sup>[1]</sup>. Si bien algunos de los productos registrados solo están disponibles en los Estados Unidos, la información contenida en las presentaciones para el registro a menudo se aplica a cualquier lugar donde los ingredientes activos sean los mismos. Esto no otorga una aprobación general para su uso, pero proporciona respuestas a muchas de las preguntas que podríamos hacer, lo que lo convierte en un recurso valioso.

Uno de los aspectos clave de esto incluye los tipos de superficies que se pueden desinfectar; en la industria hiperbárica, esto incluye materiales de cámara no porosos, ventanas acrílicas, espacios de difícil acceso y otras configuraciones internas complejas.

[1] <https://www.epa.gov/safepestcontrol/search-registered-pesticide-products>

Una Hoja de Datos de Seguridad (SDS, o Safety Data Sheet) del producto desinfectante, anteriormente conocida como Material SDS o MSDS, a pesar de ser algo difícil de interpretar, debe usarse para identificar los peligros y cómo mitigar los riesgos asociados. Una Hoja de Datos Técnicos (Technical Data Sheet, o TDS) y las instrucciones de aplicación del producto pueden proporcionar información más útil para nuestras aplicaciones que la SDS.

Antes de discutir cómo seleccionar y decidir sobre un producto adecuado y eficaz, primero debemos definir los diversos términos que usamos con estos productos y, por lo tanto, asegurarnos de que nos centramos en los productos adecuados.

1. Esterilización: este proceso "severo" asegura que matemos o inactivemos prácticamente el 100% de todos los microorganismos. Las opciones aquí son vapor o calor seco, procesos químicos, gas, plasma y radiación. Claramente, esta no es una opción para nuestro entorno de cámara interna.
2. Desinfección: mata o inactiva al menos el 99% de todos los patógenos conocidos, pero no todas las esporas bacterianas o fúngicas. Además, rara vez se aplica a superficies porosas, como ropa de cama, fundas de neopreno y materiales de colchón. Por lo general, esto se logra mediante el uso de productos químicos (desinfectantes), pasteurización (calor y tiempo moderados), radiación ultravioleta y ozono.
3. Higienización: este proceso reduce significativamente la carga de patógenos pero no inactiva algunos virus. Sin embargo, es eficaz en materiales porosos. Los desinfectantes suelen ser productos químicos. Se debe tener cuidado de tener en cuenta si el producto se define como desinfectante o sanitizante; esto podría marcar la diferencia donde se podrían transmitir patógenos especialmente contagiosos.



4. Limpieza: la pandemia de COVID-19 nos ha enseñado que las técnicas de limpieza bien desarrolladas, utilizando agua y jabón y agitando superficies, son altamente efectivas para eliminar e incluso inactivar virus vulnerables como el SARS-CoV-2. Este es un primer paso esencial en cualquier proceso de control de infecciones.
5. Saneamiento: en pocas palabras, se trata de la eliminación higiénica de cualquier material de desecho.

La selección de un desinfectante adecuado para el interior de una cámara hiperbárica se reduce a satisfacer los siguientes criterios; para algunas es más fácil encontrar respuestas que para otras, pero al menos sabremos qué preguntas hacerle al proveedor.

1. Eficacia contra los patógenos conocidos o esperados, incluidas bacterias, hongos, virus, parásitos, etc. Las presentaciones de la EPA para productos con ingredientes activos específicos pueden ayudar aquí; la mayoría de los fabricantes de desinfectantes identificarán los patógenos que han analizado. Para el virus SARS-CoV-2 en particular, la EPA mantiene una Lista N para sus productos registrados que inactivará el virus. Si bien el registro del producto puede no incluir específicamente el virus SARS-CoV-2, la Lista N <sup>[2]</sup> indicará al lector que desinfecte de acuerdo con un virus relacionado.
2. Compatibilidad humana. Esto requiere comprobar si el producto podría ser nocivo si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel o las mucosas. Gran parte de esta información debe estar en la SDS del producto. No significa que el producto no se pueda usar, solo que si decides usarlo, debes tomar las precauciones necesarias, como enjuagar o limpiar después.

3. Olor. Algunos productos dejan un olor persistente que puede no ser agradable, como la lejía, un desinfectante muy eficaz y de uso común. Hay pasos que se pueden tomar para reducir esto, como limpiar las superficies con un paño húmedo o enjuagar con agua potable después del tiempo de contacto requerido, y luego ventilar la cámara con un ventilador hasta que se seque.
4. Salud y seguridad del personal. Durante la aplicación del producto, debe identificar cualquier riesgo para su personal y proporcionar el equipo de protección personal (EPP) necesario. Esta información debe estar contenida en la SDS.
5. Residuos. Una vez que la cámara esté lista para su uso, debe determinar si quedaría algún residuo que pudiera ser tóxico. Use la SDS para verificar.
6. Seguridad contra incendios. Esto es importante tanto durante aplicación así como cuando comienza el tratamiento. Si hay vapores inflamables, es necesario eliminarlos. Cualquier ambiente enriquecido con oxígeno (25% y más a presiones hiperbáricas típicas) puede reducir las temperaturas de ignición. La información sobre inflamabilidad debe estar contenida en la SDS.
7. Compatibilidad del material de la cámara. Debe asegurarse de que el producto no sea corrosivo y no degrade materiales como los plásticos. Las ventanas acrílicas son especialmente preocupantes aquí. La SDS y la ASME PVHO-2 tendrán recomendaciones y precauciones específicas al respecto.
8. Instrucciones de aplicación y tiempo de remojo y secado. Es importante que se cumplan estos para poder desinfectar adecuadamente. Esta información se puede encontrar en el documento de registro de la EPA, el TDS o las instrucciones de aplicación del producto.

[2] <https://cfpub.epa.gov/giwiz/disinfectants/index.cfm>

9. Eliminación de desechos o saneamiento. Tenga en cuenta las restricciones para deshacerse de cualquier desinfectante restante, incluido el agua de enjuague. Muchos de estos productos son dañinos para el medio ambiente y la SDS debe indicar cómo desechar estos materiales de forma segura y responsable.

10. Disponibilidad y precio. Algunos productos no pueden venderse en determinadas regiones, estados o provincias; es posible que muchos productos simplemente no estén disponibles en su región; y la asequibilidad puede ser una restricción, especialmente cuando los productos se suministran listos para usar. La forma concentrada es más barata de transportar que una solución ya fabricada.

Para ayudarlo en su búsqueda, los productos que contienen peróxido de hidrógeno, timol, hipoclorito de sodio (el ingrediente activo de la lejía) y compuestos de amoníaco cuaternario suelen ser desinfectantes muy efectivos, incluida la inactivación del virus SARS-CoV-2. Si bien el alcohol isopropílico, generalmente en soluciones de 20% a 60%, es un ingrediente eficaz, existen varias áreas de preocupación, incluido el daño a las ventanas acrílicas. Se debe tener mucho cuidado al usarlos.

Se utilizan dos procesos adicionales o se está considerando su uso en instalaciones hiperbáricas<sup>[3]</sup> y estos son la luz ultravioleta y el ozono. Ambos son muy efectivos para desinfectar la mayoría de los patógenos, pero hay varias razones para preocuparse, especialmente con respecto a los materiales que se encuentran dentro de la cámara y la ventana acrílica es solo uno de ellos. Ambos procesos producen entornos peligrosos cuando están en uso.

[3] Efficacy of UV-C disinfection in hyperbaric chambers, Warren et al. Duke Center for Hyperbaric Medicine and Environmental Physiology, Durham NC USA. SHEA, 2020.

La EPA no revisa los dispositivos y la Lista N solo considera los desinfectantes de superficies. Se ha publicado un estudio reciente sobre la luz ultravioleta como desinfectante en cámaras hiperbáricas. Sin embargo, la realidad es que los rayos UV son más efectivos en superficies que ya se han limpiado y requieren acceso directo para ser más efectivos.

Si la intención es garantizar una desinfección completa de las superficies de contacto frecuente, podría usarse junto con los desinfectantes existentes. Tenga especial cuidado de cubrir sus ventanas acrílicas con una pantalla no permeable; esta podría ser una cubierta acrílica adicional o un material impermeable o resistente.

A febrero de 2020, la FDA no ha autorizado el uso de ozono como desinfectante para dispositivos respiratorios de pacientes. Si bien se afirma que el ozono es eficaz como purificador de aire, no es lo mismo que un desinfectante de superficies.

La EPA solo permite remojar, rociar y limpiar para desinfectar. Si bien la EPA claramente no tiene jurisdicción en muchos países donde se encuentran ubicadas las cámaras, esta es una buena guía a seguir.

Una nota final: según la investigación, la experiencia, las prácticas actuales, los registros de la EPA y el asesoramiento de los CDC, los productos y métodos de desinfección existentes para otros patógenos conocidos parecen ser efectivos para inactivar las cepas del virus SARS-CoV-2. El punto importante es continuar practicando el control de infecciones, independientemente de cuándo finalmente se controle la pandemia de COVID-19 o en cualquier momento posterior.

# Problemas Operativos y de Seguridad del HBOT Remoto: la Necesidad de Experiencia e Intervención

**ROLY GOUGH ALLEN**

---

LLegué a la medicina hiperbárica del Reino Unido en 1984 después de trabajar como instructor de buceo comercial en la escuela de buceo comercial más grande de Europa cerca de Plymouth, al suroeste de Inglaterra. Desde julio de 2008 trabajo principalmente en Asia y Oceanía. Algunas de las cámaras de las que he sido responsable son bastante remotas y requieren mucho tiempo para viajar. Micronesia, por ejemplo, incluye una cadena de islas entre Asia y Hawai. Para llegar desde Australia, primero debe viajar a Cairns, Queensland, luego a Guam y luego al Este en vuelos que se parecen más a un viaje en autobús con paradas cortas regulares.

Indonesia y Filipinas están formadas por muchas islas pequeñas, y viajar allí puede ser lento e incómodo. Mantener las cámaras remotas en condiciones y preparadas para aceptar accidentes de buceo es un gran desafío.

En el mundo occidental aceptamos muchas cosas que vemos todos los días como normales. Los términos: limpio, seguro, apto para su propósito, reparado, inspeccionado, etc., se entienden como lo mismo para todos nosotros.

Sin embargo, el valor que le damos a la vida, la salud y lo que es seguro en una comunidad puede ser drásticamente diferente para otra.

Las cámaras hiperbáricas (al igual que los vehículos) se están volviendo cada vez más sofisticadas con muchas más funciones y controles que las hacen más fáciles de operar (pero más difíciles de reparar) y los consumidores parecen querer cada vez más de estas funciones. El tratamiento con oxígeno hiperbárico (HBOT) solo necesita un sistema de cámara seguro y sencillo, con oxígeno y personal debidamente capacitado y experimentado.

También trabajo para una empresa en Australia que vende, contrata, alquila, presta servicios e instala cámaras para hospitales, militares, sitios de buceo y túneles. Entrenamos personal en nuestras propias instalaciones y en instalaciones ajenas.

Se necesita experiencia y las habilidades pueden ser difíciles de mantener si su cámara está ubicada lejos de un hospital y solo trata casos de ED ocasionalmente. Idealmente, los equipos incluirían instructores de buceo, técnicos, enfermeras y especialmente médicos. Cualquier interés por el buceo es una gran ventaja. Trasladar una cámara de tratamiento (aunque no siempre es fácil) a un hospital local tiene muchos beneficios, que normalmente deberían superar las desventajas (burocracia y maniobras políticas internas).

Mi experiencia personal me ha demostrado que los siguientes once problemas son los más frecuentes en las cámaras remotas de tratamiento de buzos, y requieren una intervención positiva.

El mejor consejo que me dieron cuando asumí este trabajo en 2008 fue: después de una visita de servicio o capacitación, deje un sistema y un equipo en un estado al que estaría feliz de recomendar a su hijo si sufre de una ED.

Podría ampliar más sobre cualquiera de estos once elementos, pero primero veamos qué reacción obtengo de ustedes, los lectores.

No dude en enviar sus comentarios a: [roly.gough.allen@gmail.com](mailto:roly.gough.allen@gmail.com)

No.	The Problem	The Fix
1	<b>Falta de capacidad y tamaño de equipo.</b>	Todas las instalaciones de tratamiento necesitan al menos un gerente dedicado que pueda comunicarse bien (puede necesitar dos idiomas) con su propio equipo y con proveedores de asistencia / apoyo externos. Deben organizarse y promoverse reuniones de formación mensuales periódicas entre todos los participantes.
2	Falta de experiencia y, por tanto, pérdida de interés por parte de los miembros del equipo.	Un sistema de reembolso simple, consistente y oportuno para todos los miembros del equipo. Los gerentes deben mantener al equipo motivado, interesado e involucrado con actualizaciones mensuales regulares.
3	Alta rotación de personal y, por lo tanto, la necesidad de un constante reciclaje del equipo humano.	La capacidad de tratar (y ser reembolsado) a pacientes locales que no bucean (por ejemplo, heridas diabéticas que no cicatrizan). Esto mantiene el uso del sistema y la experiencia del equipo y es un gran beneficio para la población local y el equipo de la cámara.
4	Fallo del analizador de oxígeno	Un medio para obtener repuestos. Por ejemplo, enviar un paquete pequeño de Australia a Indonesia, en la mayoría de los casos, nunca llegará. Pero si se envía a Singapur, cualquier persona que viaje allí con regularidad podría llevarlo en mano (si esta es una opción). Se debe obtener una celda de O2 de repuesto cada 12-18 meses y no antes (pueden deteriorarse tan pronto como se fabrican si no se empaquetan correctamente). Las cámaras no deben estar sin al menos un analizador de O2 en funcionamiento.
5	Fallo y contaminación del sistema de aire comprimido.	Los sistemas necesitan una visita de servicio anual, entrega de piezas y capacitación adicional del equipo. Las herramientas de servicio por sí solas pueden pesar 15 kg (más de la mitad de su franquicia de equipaje facturado). Es posible que se necesiten nuevos elementos filtrantes cada 12 a 18 meses (otros 5 kg). El equipo deben poder analizar sus suministros de aire comprimido.
6	Suministro de oxígeno errático o poco confiable	Un emplazamiento hospitalario debería garantizar un mejor acceso a los suministros de cilindros de alta presión u oxígeno líquido, pero un suministro de respaldo y seguro que otros departamentos no pueden ver, acceder o pedir prestado proporciona un nivel adicional de redundancia.
7	Posibilidad de recibir mercancías a través de los métodos de envío normales.	Desarrolle un sistema de mensajería con los buceadores visitantes a través de los centros de buceo locales. Las células de O2, las piezas del compresor, etc., pueden ser transportadas en el equipaje de buceadores amigos comprometidos con la seguridad cuando vienen de vacaciones. Es posible que esta no sea una solución confiable ni que cumpla con las regulaciones aduaneras, pero en algunos sitios los canales de envío regulares pueden ser igualmente poco confiables.
8	Mantener la instalación en condiciones operativas, limpia y segura.	Es posible que el gerente o su adjunto tengan que tener las llaves de la instalación. No se deben dar las llaves a otros, independientemente de cuánto insistan en que las necesitan. Instale y mantenga un sistema que se adhiera al principio KISS ("Keep It Simple, Silly", algo así como "manténgalo ridículamente simple"). Instale cerrojos donde sea realmente necesario para mantener la seguridad. Retire / reubique las fuentes de contaminación, incluida la vegetación en descomposición, cerca de las tomas de los compresores.
9	Deshonestidad, soborno, pereza, retrasos y agendas alternativas.	Documente todo y no pague por nada inadecuado / ilegal o de origen desconocido. Todos los pagos necesitan recibos firmados y se deben mantener registros impresos. Comunique todos los hechos importantes a todo el equipo. No acepte agendas irregulares o alternativas, ¡expóngalas! Solo haz un trabajo una vez y hazlo lo mejor que puedas. No acepte protocolos de tratamiento cortos e inapropiados o exámenes médicos / neurológicos inapropiados para casos de ED solo porque es tarde y algunos miembros del equipo quieren irse a casa 2 horas y media antes. Una tabla de tratamiento USNTT6 será la mejor opción de tratamiento para el 99% de sus pacientes.
10	Tiempo para entrenamiento y habilidades prácticas.	Desarrolle sistemas de comunicación con su equipo robustos y confiables (WhatsApp, etc.). Tenga reuniones regulares con el equipo en la cámara: una vez al mes, registre quiénes asisten, practique un plan de acción de emergencia al menos una vez al mes. Informe todas las fallas a los proveedores de servicios externos lo antes posible, preferiblemente en una plantilla simple para garantizar una comunicación efectiva. Mantenga un libro de registro de mantenimiento simple pero preciso y actualizado.
11	Capacidad de impresión de documentos deficiente	Obtenga una impresora confiable para usar dentro de la instalación de la cámara que se pueda mantener localmente y manténgala abastecida con consumibles.

# Cámaras de Recompresión Para el Tratamiento de Enfermedad por Descompresión

SHERYL SHEA

---

El uso de tablas de recompresión con oxígeno en una cámara hiperbárica es la elección definitiva para el tratamiento de la ED. La elección correcta de las tablas de tratamiento es muy importante para la resolución exitosa de cada caso. El tratamiento insuficiente puede dar como resultado un tratamiento insatisfactorio y la necesidad de una mayor recompresión, o resultar en una lesión permanente. El tratamiento excesivo puede resultar en efectos físicos adversos como toxicidad por oxígeno, estrés adicional debido a costos adicionales, tiempo perdido del trabajo, y complicar la logística de viaje si está fuera de casa.

Una vez que Paul Bert, un fisiólogo francés, descubrió la causa de la ED en los trabajadores de los caissons en 1878, descubrió que el regreso gradual de estos trabajadores a la superficie aliviaba o prevenía los síntomas de lo que entonces se conocía como Enfermedad de Caisson. A principios de la década de 1900, John Scott Haldane, un fisiólogo inglés, desarrolló un sistema de descompresión por etapas que evolucionó a lo largo de los años para convertirse en las tablas de recompresión con oxígeno actuales. Hay versiones de varias instituciones, por ejemplo, las tablas de la Marina Real Británica, las de la Marina Francesa y las Comex francesas. Las más conocidas y ampliamente utilizadas en el tratamiento de la ED son las tablas de tratamiento de la Marina de los Estados Unidos (US Navy), principalmente las tablas de tratamiento 5 y 6 de la USN, que permiten respirar oxígeno a 2,8 ATA con una baja probabilidad de toxicidad por oxígeno cuando se administran correctamente.

Se ha descubierto que son eficaces para los síntomas de la ED en el 90% de los casos.

Una vez que Paul Bert, un fisiólogo francés, descubrió la causa de la ED en los trabajadores de los caissons en 1878, descubrió que el regreso gradual de estos trabajadores a la superficie aliviaba o prevenía los síntomas de lo que entonces se conocía como Enfermedad de Caisson. A principios de la década de 1900, John Scott Haldane, un fisiólogo inglés, desarrolló un sistema de descompresión por etapas que evolucionó a lo largo de los años para convertirse en las tablas de recompresión con oxígeno actuales. Hay versiones de varias instituciones, por ejemplo, las tablas de la Marina Real Británica, las de la Marina Francesa y las Comex francesas. Las más conocidas y ampliamente utilizadas en el tratamiento de la ED son las tablas de tratamiento de la Marina de los Estados Unidos (US Navy), principalmente las tablas de tratamiento 5 y 6 de la USN, que permiten respirar oxígeno a 2,8 ATA con una baja probabilidad de toxicidad por oxígeno cuando se administran correctamente. Se ha descubierto que son eficaces para los síntomas de la ED en el 90% de los casos.

Las tablas de tratamiento US Navy son aplicables a las lesiones intrínsecas del buceo con aire comprimido; ya sea con suministro de superficie, en circuito autónomo abierto o cerrado, con aire respirable, nitrox, mezclas helio-oxígeno, inclusive si el buceador realizó su descompresión con 100 por ciento de oxígeno.

Hay tablas de tratamiento que implican períodos de tratamiento más profundos y prolongados, como la mesa de tratamiento 6A de USN, las tablas Comex y Catalina, pero la mayoría de los médicos confían en la mesa de tratamiento 6 de la Marina de los Estados Unidos para todos los tratamientos iniciales de ED, utilizando extensiones de tiempo permitidas si el paciente no tiene una resolución adecuada de los síntomas, en lugar de profundidades más profundas.

Se puede utilizar para los casos de embolismo arterial gaseoso, síntomas de EDC de tipo I y II, Cutis marmorata, descompresión omitida asintomática, ascenso incontrolado sintomático y recurrencia de síntomas de menos de 60 fsw.

Muchas cámaras tienen limitaciones operativas o de profundidad y no pueden o no quieren presurizar su cámara a las profundidades requeridas para tablas de tratamiento más profundas. Por ejemplo, la cámara solo puede estar clasificada para una profundidad de 3 atmósferas, o el director médico del centro hiperbárico decide que las tablas de tratamiento más profundas que 3.0 ATA son innecesarias.

Un tratamiento puede a veces ser suficiente, pero la tabla USN TT6 se puede repetir si el paciente aún tiene síntomas, o los tratamientos de seguimiento pueden consistir en una tabla USN TT5 o una tabla de tratamiento adicional como la tabla USN TT9 a 1.9 ATA, que a veces se usa para tratamiento de síntomas residuales. El paciente suele ser reevaluado después de cada tratamiento, incluida una evaluación neurológica. Si es necesario el médico tratante puede prescribir tratamientos adicionales hasta que el paciente se recupere por completo o llegue a una "meseta", lo que significa que ya no está mejorando.

En raras ocasiones se permite el uso del USN TT5 como tratamiento inicial. La tabla USN TT5 nunca debe usarse como tratamiento inicial por de tiempo o costo. Los protocolos de uso de la USN TT5 dan instrucciones muy específicas sobre cuándo se permite el USN TT5 como tratamiento inicial en casos de EDC con síntomas de tipo I (excluyendo cutis marmorata), siempre y cuando el examen neurológico no ha revelado ninguna anormalidad.

En la EDC de solo dolor, el TT5 debe convertirse en un TT6 si el alivio no se completa en 10 minutos a 60 pies o cuando el dolor es severo y se debe instituir una recompresión inmediata antes de que se pueda realizar un examen neurológico.

Después de llegar a 60 fsw, se realizará un examen neurológico para asegurarse de que no hay síntomas neurológicos presentes. Si se encuentra alguno, el buceador debe ser tratado utilizando la tabla TT6.

La tabla USN TT5 también puede estar indicada para los casos de descompresión omitida asintomática y para tratamientos de seguimiento de síntomas residuales. También se permiten extensiones de tiempo en un USN TT5. El USN TT9 en casos de buceo solo se usa para los síntomas residuales que quedan después del tratamiento inicial de una ED.

En la página siguiente se enumeran los regímenes de tratamiento y las reglas para el uso de las tablas USN TT6, USN TT5 y USN TT9.

Notará que las tres tablas tienen algunas reglas en común: la velocidad de descenso (compresión) no debe exceder los 20 pies / minuto, el tiempo con oxígeno comienza al llegar a la profundidad del tratamiento y la tolerancia de un descanso de aire de 15 minutos para los síntomas de toxicidad por oxígeno. El tiempo de descenso no se incluye en el tiempo total de tratamiento, que variará según la capacidad del paciente para compensar los oídos. Las velocidades de ascenso (descompresión) son como máximo de 1 pie / minuto, excepto para el USN TT9, que permite un ascenso más rápido, 20 pies / minuto.

Las modificaciones permitidas a cada tabla y las obligaciones internas de respiración de oxígeno se enumeran dentro de cada tabla. Los períodos de respiración de oxígeno están resaltados en verde y los descansos de aire en gris.

No dude en enviar cualquier pregunta médica o técnica relacionada a [RCN@dan.org](mailto:RCN@dan.org).

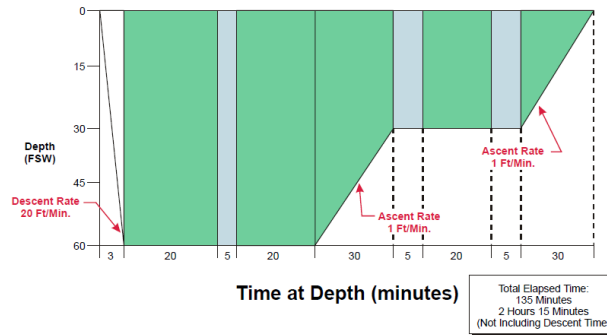
- Guiding Principles in choosing a therapeutic table for DCI hyperbaric therapy, C. Antonelli Minerva Anesthesiology 2009;75:151-61
- [https://www.uhms.org/images/DCS-and-AGE-Journal-Watch/antonelli\\_guiding\\_principle.pdf](https://www.uhms.org/images/DCS-and-AGE-Journal-Watch/antonelli_guiding_principle.pdf)
- U.S. Navy Diving Manual, Revision 7, Naval Sea Systems Command, April 1 2017
- [https://www.navsea.navy.mil/Portals/103/Documents/SUPSALV/Diving/US%20DIVING%20MANUAL\\_REV7.pdf?ver=2017-01-11-102354-393](https://www.navsea.navy.mil/Portals/103/Documents/SUPSALV/Diving/US%20DIVING%20MANUAL_REV7.pdf?ver=2017-01-11-102354-393)

# Regímenes de Tratamiento

## Treatment Table 5

1. Descent rate - 20 ft/min.
2. Ascent rate - Not to exceed 1 ft/min. Do not compensate for slower ascent rates. Compensate for faster rates by halting the ascent.
3. Time on oxygen begins on arrival at 60 feet.
4. If oxygen breathing must be interrupted because of CNS Oxygen Toxicity, allow 15 minutes after the reaction has entirely subsided and resume schedule at point of interruption (see [paragraph 17-8.10.1.1](#))
5. Treatment Table may be extended two oxygen-breathing periods at the 30-foot stop. No air break required between oxygen-breathing periods or prior to ascent.
6. Tender breathes 100 percent O<sub>2</sub> during ascent from the 30-foot stop to the surface. If the tender had a previous hyperbaric exposure in the previous 18 hours, an additional 20 minutes of oxygen breathing is required prior to ascent.

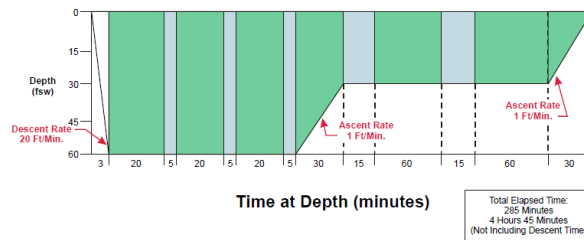
### Treatment Table 5 Depth/Time Profile



## Treatment Table 6

1. Descent rate - 20 ft/min.
2. Ascent rate - Not to exceed 1 ft/min. Do not compensate for slower ascent rates. Compensate for faster rates by halting the ascent.
3. Time on oxygen begins on arrival at 60 feet.
4. If oxygen breathing must be interrupted because of CNS Oxygen Toxicity, allow 15 minutes after the reaction has entirely subsided and resume schedule at point of interruption (see [paragraph 17-8.10.1.1](#))
5. Table 6 can be lengthened up to 2 additional 25-minute periods at 60 feet (20 minutes on oxygen and 5 minutes on air), or up to 2 additional 75-minute periods at 30 feet (15 minutes on air and 60 minutes on oxygen), or both.
6. Tender breathes 100 percent O<sub>2</sub> during the last 30 min. at 30 fsw and during ascent to the surface for an unmodified table or where there has been only a single extension at 30 or 60 feet. If there has been more than one extension, the O<sub>2</sub> breathing at 30 feet is increased to 60 minutes. If the tender had a hyperbaric exposure within the past 18 hours an additional 60-minute O<sub>2</sub> period is taken at 30 feet.

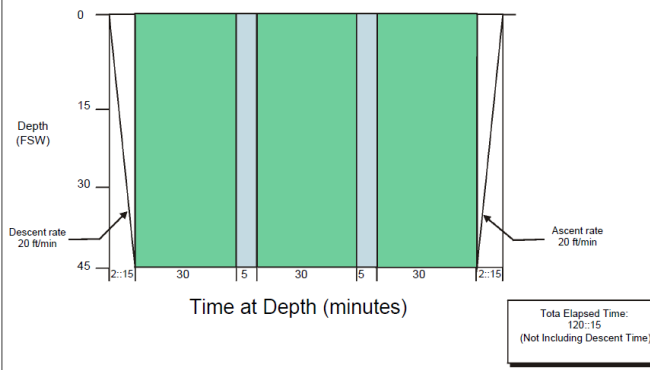
### Treatment Table 6 Depth/Time Profile



## Treatment Table 9

1. Descent rate - 20 ft/min.
2. Ascent rate - 20 ft/min. Rate may be slowed to 1 ft/min depending upon the patient's medical condition.
3. Time at 45 feet begins on arrival at 45 feet.
4. If oxygen breathing must be interrupted because of CNS Oxygen Toxicity, oxygen breathing may be restarted 15 minutes after all symptoms have subsided. Resume schedule at point of interruption (see [paragraph 21-5.5.6.1.1](#)).
5. Tender breathes 100 percent O<sub>2</sub> during last 15 minutes at 45 feet and during ascent to the surface regardless of ascent rate used.
6. If patient cannot tolerate oxygen at 45 feet, this table can be modified to allow a treatment depth of 30 feet. The oxygen breathing time can be extended to a maximum of 3 to 4 hours.

### Treatment Table 9 Depth/Time Profile



# Directrices UHMS para Operación de Centros Hiperbáricos (tercera edición)

---

Si bien la acreditación de instalaciones de UHMS a menudo no se considera para las instalaciones establecidas principalmente para tratar a los buceadores lesionados, esta publicación contiene una excelente guía en materia de capacitación, dotación de personal, seguridad y garantía de calidad. Todos estos son atributos que se aplican a todas las instalaciones de una forma u otra.

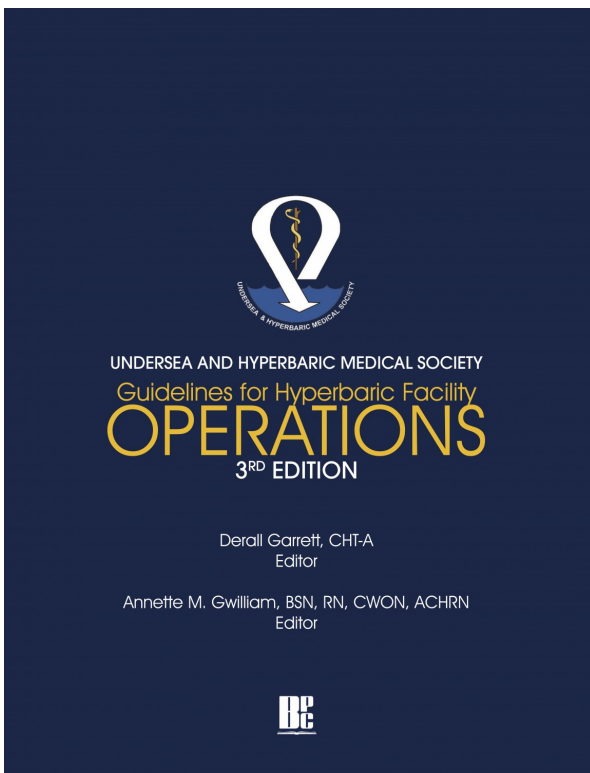
Puede ordenar esta publicación a un precio muy modesto pero extremadamente útil en [Best Publishing](#).

---

Directrices UHMS para Operación de Centros Hiperbáricos (tercera edición) (UHMS Guidelines for Hyperbaric Facility Operations) proporcionan una guía de UHMS relacionada con la capacitación, la responsabilidad, la dotación de personal, la seguridad y la garantía de calidad para los centros de medicina hiperbárica. Esta tercera edición incluye las siguientes actualizaciones:

- Nueva sección sobre investigación, docencia y publicación
- Proctoría y credenciales de médico / NPP
- Directrices y responsabilidades de enfermero/a
- Sección mejorada sobre la descripción del trabajo de LPN / LVN
- Adición de las certificaciones CHS / CHWS
- Cambios y actualizaciones de seguridad
- El gerente no clínico cambia a la descripción del trabajo y la capacitación recomendada.

Estas directrices son esenciales para que las instalaciones que son nuevas en la medicina hiperbárica establezcan las mejores prácticas. Las instalaciones existentes encontrarán esta referencia indispensable para comprender los estándares y recomendaciones actuales para mantener un programa hiperbárico excepcional. Estas pautas son referenciadas por el Manual de Acreditación de Centros Hiperbáricos UHMS y, por lo tanto, son vitales en la planificación y preparación para que la prospección hiperbárica reciba el estado de acreditación.





# PREGUNTAS FRECUENTES

---

## **P: Tenemos algo de corrosión en el área de la sentina. ¿Podemos arreglar esto nosotros mismos y qué debería preocuparnos?**

R: Una cámara debería haber sufrido una negligencia significativa antes de que la corrosión se convierta en una preocupación importante; las pequeñas reparaciones en el lugar deben ser seguras y fáciles de hacer ustedes mismos.

La decisión de realizar reparaciones de pintura locales tiene dos aspectos: cuando el daño por corrosión es demasiado extenso para una reparación local por parte de alguien que no sea un fabricante de recipientes a presión o un servicio de reparación, y qué debe hacer cuando encuentra corrosión.

Los recipientes a presión de acero generalmente se diseñan con al menos cierto grado de tolerancia a la corrosión, y este es casi siempre el caso en el que el diseñador comprende la probabilidad de que la humedad se pueda acumular en lugares ocultos, como es el caso de la sentina. A menudo se indica un margen de corrosión en la placa de identificación.

Además de esto, la profundidad de cualquier corrosión es en realidad menos significativa que la extensión: un área pequeña puede soportar unos pocos milímetros de picaduras locales; un área extensa bien podría significar que la reparación local no es posible.

Como pauta, áreas pequeñas (digamos menos de 12 mm o ½ pulgada de diámetro o longitud) podrían permitir un adelgazamiento del material de hasta ¼ del espesor de la placa metálica o digamos 1 - 2 mm.

Sin embargo, cuando uno encuentra varios de estos puntos de corrosión en un área concentrada (típicamente 150 mm o 6 pulgadas de diámetro o longitud) donde la corrosión causa una depresión que excede 1 mm, estos podrían ser motivo de preocupación. En este caso, sería necesario consultar a un taller profesional o a un ingeniero de diseño para evaluar si sería posible una reparación local.

La brida de una puerta o ventana puede tolerar daños más importantes siempre que el daño no esté en la superficie de sellado.

Por lo tanto, lo importante es inspeccionar sus áreas vulnerables con regularidad y cuando observe burbujas "con costra", óxido rojo que brota de una burbuja o simplemente una oxidación clara, debe tomar medidas lo antes posible. El óxido es generalmente un proceso lento, pero uno querría realizar inspecciones al menos una vez al mes.



Puntos de corrosión reparables en la sentina

Donde observe o sospeche que hay corrosión, use un raspador o algún otro instrumento de mano para sondear el área. No utilice la fuerza y, por supuesto, no rectifique ni utilice otras herramientas mecánicas para eliminar la corrosión. Una vez que pueda determinar la extensión y parezca ligera (menos de, digamos, 1 mm), use papel de lija o una lijadora para limpiar cualquier óxido y el área adyacente al menos 25 mm (1 ") de cualquier corrosión. Asegúrate de eliminar el óxido hasta llegar a ver al metal desnudo.

Suavice la pintura en el límite con el metal desnudo, es decir, lije ligeramente el borde de la pintura para que no haya una cresta, un escalón, entre la pintura restante y el metal desnudo.

Limpie el área a fondo, preferiblemente con un solvente o algún tipo de convertidor de óxido, y tenga mucho cuidado al usar líquidos inflamables en espacios confinados; solo introduzca un trapo humedecido con este solvente en la cámara y no un recipiente con el solvente líquido. Es importante eliminar todo tipo de aceite, polvo, residuos o huellas dactilares.

Tan pronto como el área esté seca, aplique una pintura o convertidor de óxido. Luego deje que se seque y, si es posible, use un ventilador para hacer circular el área. Siga las instrucciones de la pintura o primer sobre cuándo debería estar adecuadamente seca.

Para mejorar la apariencia, puede lijar ligeramente la pintura para eliminar las marcas de pincel o las áreas elevadas. Luego, asegúrese de limpiar esta área como lo hizo anteriormente. Finalmente, puede aplicar la capa de acabado en una o más capas de pintura. Una vez más, lije ligeramente el área después de aplicar cada capa si desea que la pintura se vea lo más agradable posible.

Deje que se seque completamente (generalmente 72 horas o hasta que esté "seco para el servicio") y asegúrese de que no quede ningún olor fuerte o desagradable.

Finalmente, observe las áreas recién pintadas después de los primeros tratamientos para asegurarse de que no se formen burbujas debido a cualquier forma de aceite, suciedad o huellas dactilares que impidan una adhesión firme de la pintura a las superficies subyacentes.

Estas reparaciones menores serán tan buenas como la pintura en una cámara nueva siempre y cuando se asegure de eliminar toda la corrosión anterior, limpie a fondo entre capas y permita que se seque correctamente entre cada capa.

La siguiente pregunta probablemente será ¿qué pintura se puede usar para estas reparaciones? Puede consultar con un fabricante de cámaras de renombre o consultar con el proveedor de pintura, o en su defecto, cualquier aplicación marina de pintura epoxi de dos componentes o de poliuretano de dos componentes, con un bajo contenido de COV (compuestos orgánicos volátiles) y que no se encienda, no sea inflamable, que no favorezca la combustión o libere vapores inflamables cuando se expone al fuego o ante la exposición al calor una vez aplicado. Puede contactarnos escribiéndonos a [RCN@dan.org](mailto:RCN@dan.org) si tiene alguna pregunta relacionada con la pintura.



Puntos de corrosión reparables en la sentina

# Sobre los Autores

---

## Gökhan Akcali

Gökhan es un especialista en medicina hiperbárica y subacuática. Después de terminar su residencia de 3 años en 2016 en Turquía, ganó experiencia en buceo recreativo, comercial y militar en diferentes proyectos. Actualmente trabaja en el Hospital General de Gozo (Malta), que ofrece un servicio hiperbárico de alta calidad para todo Gozo, utilizando una cámara multiplaza. Cuando no está de guardia, disfruta bucear como buceador certificado por CMAS".

## Roly Gough Allen

Roly trabajó en una escuela de buceo comercial del Reino Unido hasta 1984 como instructor de buceo. Luego pasó a la Medicina Hiperbárica clínica. Roly es un CHT, operador de cámara hiperbárica certificado europeo y gerente de seguridad (ECHCO & ECHSM) y tiene experiencia en la instalación, mantenimiento y operación de instalaciones para buceo, hospitales, sitios militares y de túneles. Roly ha contribuido a una serie de directrices y recomendaciones hiperbáricas británicas y europeas. Se mudó a Australia en 2008, donde es Gerente de Operaciones, Capacitación, Seguridad y Calidad para Hyperbaric Health (HH). HH tiene oficinas en Malasia y Australia y presta servicios e instala cámaras en toda Asia y Oceanía y en algunos lugares bastante remotos (no necesariamente exóticos). En la actualidad, hay alrededor de 40 sistemas en 10 países bajo el cuidado de HH.

## Francois Burman

Francois es un ingeniero profesional registrado y director de seguridad subacuática e hiperbárica en Divers Alert Network, con sede en Durham, NC (EE. UU.). Es el autor de la Guía de Evaluación de Riesgos para Instalaciones de Recompresión, publicada por primera vez en 2001, y ha realizado más de 150 evaluaciones de seguridad de cámaras de recompresión in situ en todo el mundo. Tiene más de 35 años de experiencia en el diseño, fabricación, instalación, soporte y capacitación en cámaras de recompresión, ha estado en DAN desde 1996 y es muy activo en el apoyo a las cámaras de recompresión, especialmente a través de educación y capacitación.

## James Denham

James Denham es un médico licenciado con reconocida experiencia en medicina ocupacional y marítima. Se ha desempeñado como Médico Ocupacional a cargo del Programa Médico de Buceo en la Autoridad del Canal de Panamá durante 16 años y como Coordinador del Programa de Medicina Hiperbárica y Subacuática en el Canal de Panamá desde 1995. También tiene un MBA, una Maestría en Sanidad Marítima, es un médico calificado en medicina de buceo por UHMS (desde 2003) y se graduó del Curso de Capacitación de Médicos en Medicina del Buceo de NOAA / UHMS en Seattle, en los Estados Unidos.

## Sheryl Shea

Sheryl es enfermera registrada, tecnóloga clínica hiperbárica certificada y trabaja para el Departamento de Medicina de Divers Alert Network. Ha trabajado como operadora y asistente de la cámara, ha capacitado al personal de la cámara, ha trabajado durante muchos años en una tienda de buceo, ha recibido una amplia capacitación en seguridad y tecnología de instalaciones hiperbáricas, ha realizado evaluaciones de seguridad de la cámara y sirve como recurso médico hiperbárico y como especialista en información de medicina de buceo.

---

## Información del Contacto

- Divers Alert Network ..... +1-919-684-2948
- Asistencia técnica y operativa de la Red de Cámaras de Recompresión ..... [rcn@dan.org](mailto:rcn@dan.org)
- Programa de Asistencia de la Cámara de Recompresión de DAN (RCAP) ..... [rcap@dan.org](mailto:rcap@dan.org)
- Consultas médicas de cámara de recompresión ..... [medic@dan.org](mailto:medic@dan.org)
- Consultas generales sobre seguridad en el buceo ..... [riskmitigation@dan.org](mailto:riskmitigation@dan.org)
- Website de Seguridad Operativa de Cámaras ..... <https://dan.org/safety-prevention/chamber-operation-safety>