

## Tecnología ROV

# Optimizando la eficiencia y sostenibilidad en la industria acuícola

LOS VEHÍCULOS OPERADOS REMOTAMENTE (ROV) SE HAN CONVERTIDO EN UNA HERRAMIENTA ESENCIAL EN LA ACUICULTURA, MEJORANDO LA GESTIÓN OPERATIVA Y PERMITIENDO UN MONITOREO MÁS PRECISO PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD DE LOS CENTROS DE CULTIVO.

En la última década, los ROV (vehículos operados remotamente, por sus siglas en inglés) han revolucionado la industria acuícola, transformándose en una herramienta fundamental para mejorar la eficiencia y sostenibilidad en los centros de cultivo, permitiendo realizar tareas de inspección y monitoreo, optimizando costos y reduciendo riesgos.

En este contexto, Revista AQUA conversa con Claudio Troncoso, ingeniero naval y académico Universidad Austral de Chile, sede Valdivia, quien especifica que un *remotely operated vehicle* es un tipo de vehículo marino no tripulado (*Unmanned Marine Vehicles*, UMM). Estos se pueden clasificar en ROV, AUV (*Autonomous Underwater Vehicles*), *glider* (planeador submarino) y ASV (*Autonomous Surface Vehicle*), cada uno de los cuales tiene características diferentes y pueden cumplir misiones de utilidad para la acuicultura.

Agrega que los ROV de nado libre son los más utilizados en la industria de la acuicultura, considerando que pueden realizar un amplio rango de misiones dependiendo de su tamaño y

equipamiento, como salvataje submarino, inspecciones de infraestructura submarina, apoyo en la instalación y reparación de infraestructura submarina, recolección de datos oceanográficos y filmaciones submarinas.

“Actualmente, varias empresas que realizan labores de instalación e inspecciones de centros de cultivo de peces utilizan ROV estas tareas en líneas de fondeo, reparaciones de redes y salvataje de balsas jaulas siniestradas”, explica Claudio Troncoso.

En algunos casos, menciona que, como complemento a los equipos de buceo y otros, es el único equipo para realizar el trabajo submarino, generando una optimización en los costos operacionales y, en algunos casos evitando que el trabajo se realice por buzos y que se expongan a riesgos bajo el agua.

Además, explica que los ROV pueden ser equipados con sensores que pueden recolectar una mayor cantidad de información, cámara de video, sensores de nivel de oxígeno, acústicos, temperatura entre otros, lo que entrega información para realizar medidas correctivas en la operación.

Claudio Troncoso detalla que es importante considerar que un ROV es un vehículo diseñado para operar en el ambiente marino, el cual tiene diferentes factores ambientales, corrientes de marea, salinidad del agua, vida marina, presión de la columna de agua y sedimentos en suspensión entre otros.

“Además que el ROV está constituido por diferentes sistemas, estructura, flotadores, propulsión, generación de potencia, navegación, carga útil y cordón umbilical, lo cuales deben ser



Informe Técnico

Créditos: Deep Trekker.

diseñados considerando la misión o misiones principales que debe realizar”, enfatiza.

El ingeniero naval menciona que actualmente los principales desafíos están asociados a la profundidad a la que debe operar, ya que se debe proveer los elementos de sellos hidráulicos que permitan mantener impermeables los compartimentos que contienen el equipamiento electrónico. Y otro elemento importante es el algoritmo de control de la propulsión que permita mantener la posición espacial del ROV bajo la acción de las fuerzas de arrastre generadas por las corrientes submarinas y otros elementos sumergidos.

En el futuro, expresa el académico muchas de las actividades de los centros de cultivo se realizarán de forma remota, desde centros de comando ubicado en las ciudades, utilizando equipamiento automatizado y ROV.

“Para que esto ocurra es de suma importancia desarrollar proyectos de investigación, desarrollo e innovación, asociada a este tipo de vehículos, además de contar con infraestructura de red de internet adecuada para este propósito”, agrega.

El académico de la UaCh expresa que se necesitarán ROV de mayor capacidad de carga, potencia y desarrollo de equipamiento especializado para realizar actividades, como conexión y desconexión de grilletes, levantar elementos entre otras.

“Generará empleos de mejor calidad, asociado a que las personas que operen estos vehículos podrán estar más cerca de sus familias, disminuirá la posibilidad de siniestros humanos, además que permitirá capacitar a las personas para realizar

este trabajo y disminuyendo las barreras de inserción en la industria de la acuicultura”, concluye.

### LA CREACIÓN DE MEER ROV

Una de las empresas destacadas en la industria de la tecnología robótica a la acuicultura es Patagonia ROV que, luego de diez años de historia y cientos de miles de horas de inmersión con diversos equipos ROV, y conociendo bastante del mercado, el gerente general de la empresa, Alex Pérez, menciona que “hemos visto como la robótica paso de ser la herramienta para reemplazar al humano en los trabajos de recolección de mortalidad a transformarse en una plataforma que permita llevar tecnología de punta bajo el agua, y recoger información importante para los distintos hitos del ciclo productivo”.

“Este cambio y nuestro incesante espíritu innovador nos plantearon la necesidad de comenzar a desarrollar tecnología. Impulsados también por una relación cuasi monopólica (en Chile) con las marcas de ROV y sus inexplicables costos asociados, asumimos un plan de transición”, agrega.

El ejecutivo añade que deciden partir con la creación de MEER ROV como una empresa de tecnología “made in Chile”, completamente independiente y capaz de competir abiertamente en el mercado actual luego de recoger la información de todos estos años de experiencia.

Desde la empresa explican que la transición de Patagonia ROV a MEER ROV representa un hito clave en su misión de

Consola para  
operación remota.

**“La industria enfrenta la dependencia de proveedores externos que imponen precios arbitrarios para mantenimiento y repuestos”, expresa Patagonia ROV.**



Reparación de redes.

Fotografía: Deep Trekker.

## SOSTENIBILIDAD ACUÍCOLA CON ROV

Otra de las empresas destacadas en la industria es Deep Trekker, especializada en la fabricación de vehículos operados remotamente para la acuicultura. En una entrevista con José Albornoz Farías, gerente general de Deep Trekker LaTam, se destaca cómo los ROV de la compañía contribuyen a la sostenibilidad del sector.

Desde su perspectiva, la empresa explica que los ROV desempeñan un papel crucial en la sostenibilidad del sector acuícola, minero, y otras industrias al ofrecer herramientas avanzadas que reducen el impacto ambiental, mejoran la eficiencia operativa y promueven prácticas responsables.

Desde la compañía explican que las principales formas en que contribuyen a la sostenibilidad incluyen la reducción del impacto ambiental, especialmente a través de las inspecciones sin perturbación. Utilizando ROV realizan inspecciones subacuáticas detalladas sin interferir significativamente con los ecosistemas marinos o las especies acuáticas, reduciendo el estrés en los peces y el entorno.

Además, expresan que se enfocan en la identificación temprana de problemas ambientales. Con cámaras de alta definición y sensores especializados, detectan fugas, acumulación de desechos o daños en las redes, permitiendo una respuesta rápida para mitigar el impacto ambiental.

Desde la compañía detallan que los vehículos contribuyen a la optimización de recursos al facilitar un mantenimiento preventivo eficiente. Estos permiten identificar problemas estructurales antes de que se conviertan en fallas mayores, lo que optimiza el uso de materiales y recursos al evitar reparaciones costosas o reemplazos innecesarios.

Además, enfatizan su capacidad para realizar inspecciones frecuentes y a bajo costo permite a las empresas mantener operaciones sostenibles a largo plazo.

Y en línea con las tendencias hacia una mayor sostenibilidad, la empresa detalla que los ROV de Deep Trekker son capaces de entregar eficiencia energética. "Funcionan con baterías recargables, eliminando la necesidad de generadores de combustible o equipos de soporte energético intensivo, lo que disminuye las emisiones de carbono asociadas con las operaciones".

consolidarse como una empresa líder en la fabricación y desarrollo de tecnología en robótica submarina, hecha en Chile y para el mundo.

"Este proceso no solo busca centralizar nuestras operaciones, sino también ofrecer un enfoque más accesible, competitivo y autónomo en la producción de ROV", agregan.

Hoy en día, añaden que la industria enfrenta la dependencia de proveedores externos que imponen precios arbitrarios para mantenimiento y repuestos, limitando el crecimiento y sostenibilidad de las operaciones locales.

En MEER, "hemos tomado la decisión de romper con esta dinámica, desarrollando tecnología propia que garantiza equipos con mantenimiento accesible y repuestos más económicos, sin sacrificar calidad ni rendimiento", mencionan.

"Nuestro objetivo es democratizar el acceso a la innovación tecnológica, alineando nuestras soluciones a las necesidades específicas de la acuicultura chilena e internacional", comentan.

La compañía comenta que los ROV de MEER están diseñados específicamente para enfrentar los desafíos de la industria acuícola, destacando por su diseño modular y adaptable, que permite configuraciones personalizadas para inspecciones de redes, estructuras submarinas y condiciones ambientales, maximizando la eficacia operativa.

Además, comentan que incorporan tecnología avanzada como sensores de calidad del agua, cámaras de alta resolución, ecosondas y grabbers, ofreciendo datos precisos y en tiempo real.

**"Los ROVs (Vehículos de Operación Remota) desempeñan un papel crucial en la sostenibilidad del sector acuícola", menciona Deep Trekker.**

El ejecutivo explica que los vehículos también contribuyen directamente a la sostenibilidad del sector al reducir impactos ambientales, mejorar la eficiencia energética y promover prácticas responsables que benefician tanto a las empresas como al medio ambiente. "Esto posiciona a Deep Trekker como un socio clave en la transición hacia una economía más verde y sostenible", añade.

### SOLUCIONES INNOVADORAS

Por su parte, la empresa Submarina Chiloe, liderada por su gerente general, José Báez, se especializa en ofrecer soluciones innovadoras y sostenibles, utilizando vehículos operados remotamente de última generación.

"Nuestros ROV están diseñados con tecnología de última generación que permite una navegación precisa incluso en condiciones adversas, como corrientes fuertes y baja visibilidad", explica Báez.

La empresa detalla que su tecnología ROV incorpora cámaras de alta definición con capacidad de grabación 4K y sensores avanzados, para monitorear parámetros como oxígeno disuelto, temperatura y turbidez en tiempo real, además de poder llevar estas imágenes vía streaming a cualquier dispositivo móvil en cualquier parte del mundo.

El ejecutivo explica que la principal innovación de sus vehículos es su capacidad de reconocer patrones inusuales en las estructuras de los centros de cultivo, lo que permite

detectar potenciales fallas antes de que se conviertan en problemas graves. Además, están equipados con un brazo manipulador que facilita tareas como inspecciones detalladas de áreas específicas.

Con sus ROV, Submarina Chiloe reducen la necesidad de intervenciones humanas en el agua, utilizando el 100% de sus equipos. Esto disminuye los riesgos laborales y la huella ambiental asociada al transporte de equipos tradicionales.

Además, permiten un monitoreo constante que ayuda a optimizar los recursos utilizados en los centros de cultivo, como la alimentación, oxigenación, temperatura y turbidez. "Nuestros equipos están diseñados para detectar problemas ambientales en etapas tempranas, como acumulación de sedimentos o proliferación de algas, lo que permite a las empresas tomar medidas correctivas rápidamente", menciona el ejecutivo.

Agrega que esto no solo protege los ecosistemas marinos, sino que también asegura la sostenibilidad a largo plazo de las operaciones acuícolas. "La eficiencia energética de nuestros vehículos y su capacidad para recolectar datos precisos y en tiempo real ayudan a las empresas a implementar prácticas más sostenibles", añade.

Además, explican que, al realizar inspecciones más frecuentes y detalladas, se promueve un manejo responsable de los cultivos y se minimiza el impacto ambiental y la integridad de los trabajadores. [0](#)

**"Nuestros equipos están diseñados para detectar problemas ambientales en etapas tempranas", José Báez, gerente general Submarina Chiloe.**



Fotografía: Submarina Chiloe.

Exploración submarina con ROV.