

En total se sumergirán seis estructuras impresas.

CRISTOBAL PALACIOS

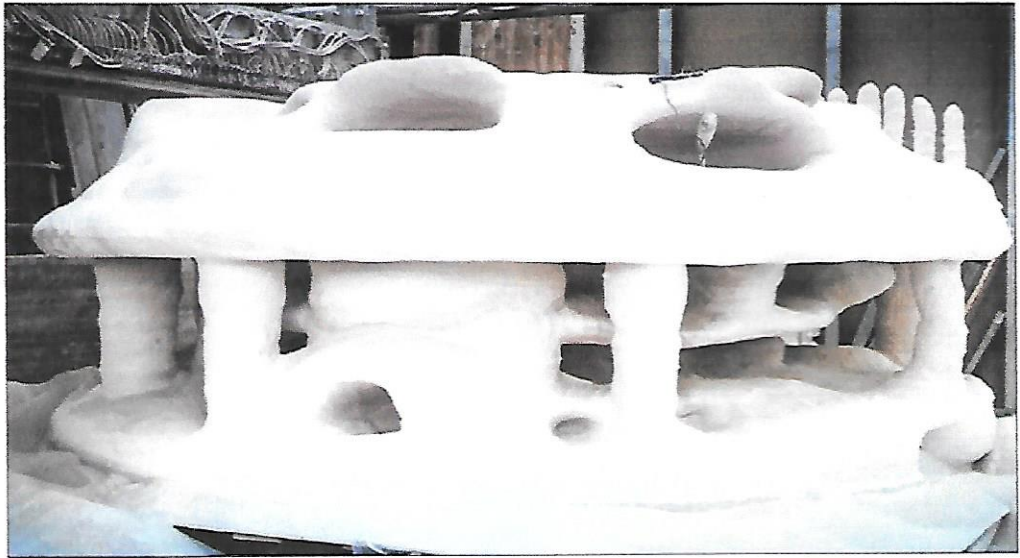
**L**a Serena. Producto del calentamiento global, los científicos aseguran que el planeta ha perdido cerca de la mitad de sus arrecifes de coral, esas hermosas estructuras multicolor de carbonato de calcio que son el hábitat natural de cientos de especies marinas, muchas de las cuales, por consecuencia, han visto decrecer considerablemente su población.

Pero en el área marina protegida de Larvotto, en Mónaco, están implementando una tecnológica medida para solucionar el problema: en octubre se instalarán en el Mar Mediterráneo seis arrecifes de coral artificiales, fabricados por medio de enormes impresoras 3D, con el fin de reemplazar los muertos.

Estos fueron fabricados por la compañía holandesa de ingeniería marítima Boskalis, en colaboración con la Fundación Príncipe Alberto II de Mónaco, y serán instalados cerca de 30 metros bajo la superficie.

"Reunimos a un gran equipo de expertos ecologistas, investigadores e instaladores para implementar este proyecto", afirma Jacqueline Gautier-Debernardi, presidenta de la Asociación para la Protección de la Naturaleza en Mónaco (AMPN), quien se encuentra actualmente en Chile participando en el Cuarto Congreso Internacional de Áreas Marinas Protegidas Impac4, que se realiza esta semana en Coquimbo.

La experta cuenta paso a paso el proceso. "Primero nos imaginamos qué tipo de arrecife queríamos y realizamos un diseño conceptual, de acuerdo con las especies que queremos que los coloni-



Seis estructuras artificiales se instalarán en octubre en el Mar Mediterráneo

## Imprimen arrecifes de coral en 3D para salvar la vida en el fondo marino



**Jacqueline Gautier-Debernardi, de la Asociación para la Protección de la Naturaleza de Mónaco, explicó el proyecto en el congreso Impac4.**

cen, incluyendo a los meros, langostas y langostinos grises, entre otros. Después esa visión se traspasa a un modelo numérico, que se implementa en la impresora 3D, la que fabrica los arrecifes con un material llamado arena de dolomita (un mineral constituido por un carbonato doble de calcio y magnesio), que es muy parecido a la roca natural que se encuentra en el océano".

### Una sola pieza

Jacqueline Gautier-Debernardi resalta que "las impresoras son bastante grandes, porque los arrecifes miden 1,25 metros de alto y 1,95 metros de ancho, y se hacen en una sola pieza, capa tras capa, como en cualquier impresión 3D".

-¿Son todos iguales?

-No, tienen diferentes cavidades, de distintos tamaños y formas, para especies específicas. Por ejemplo, uno posee grandes cavidades para los meros, porque necesitan estar seguros y proteger su retaguardia. Hay cavidades más pequeñas para las langostas. Cada especie que queramos tendrá sus cavidades de tamaño particular.

-¿Cuánto demorarán en ser colonizados?

-Eso es lo que queremos averiguar. En tres o cuatro semanas estarán en el agua, se realizarán distintas mediciones para construir un índice de la cantidad de peces y especies marinas que produzcan la colonización.

Nueva funcionalidad del Sistema Integrado de Observación del Océano en la Región del Biobío

## Ahora puede saber en línea qué sucede mar afuera

VALENTINA ESPEJO

**F**rente a las costas de la Región del Biobío hay dos radares marinos que monitorean corrientes superficiales, oleaje y dirección del viento. Gracias a esa información, estos aparatos que pertenecen al Sistema Integrado de Observación del Océano en la Región del Biobío (Chilean Integrated Ocean Observing System, CHIOOS) también pueden detectar tsunamis con una antelación de 15 minutos.

Hace un año que estos radares HF (High Frequency) están instalados en dos puntos del Biobío: en el edificio Olas, en la costa de San Pedro de la Paz, y en el faro Hualpén. Desde entonces, han monitoreado el comportamiento de las corrientes marinas, pero

recién ahora esa información estará disponible en tiempo real, en la página web <http://chios.cl/>. Dante Figueroa, director del proyecto CHIOOS, que es apoyado por Innova Biobío, y profesor del departamento de Geofísica de la Universidad de Concepción (donde impulsaron la iniciativa), explica qué son y cómo funcionan estos radares.

"Son básicamente estaciones de radio. Se ponen frente a la costa y emiten ondas electromagnéticas hacia el océano, con un alcance de 80 kilómetros mar adentro. Al impactar en la superficie del mar, estas ondas interactúan con el oleaje y a través de una señal que rebota a las antenas se puede obtener la información del comportamiento de las olas", dice el

doctor en geofísica.

"Tienen 4 antenas emisoras y 8 receptoras. Son varillas de aluminio de tres metros de alto que funcionan a una frecuencia de emisión de 16,15 MHz", describe Figueroa. La conexión de estos equipos es a través de un enlace 3G y un protocolo de transferencia de datos asociado a la Universidad de Concepción. Antes, la información obtenida por los radares debía ser recogida por los científicos en el lugar. "Ahora podemos procesar los datos que están en línea las 24 horas. Se actualizan cada 33 segundos, pero son publicados cada una hora. Excepto lo relacionado con tsunamis, pues solamente el SHOA puede informarlo", comenta Figueroa.