

# Pequeños océanos para ensayar barcos

Los veleros más avanzados de la Copa del América prueban en Terranova su arquitectura naval

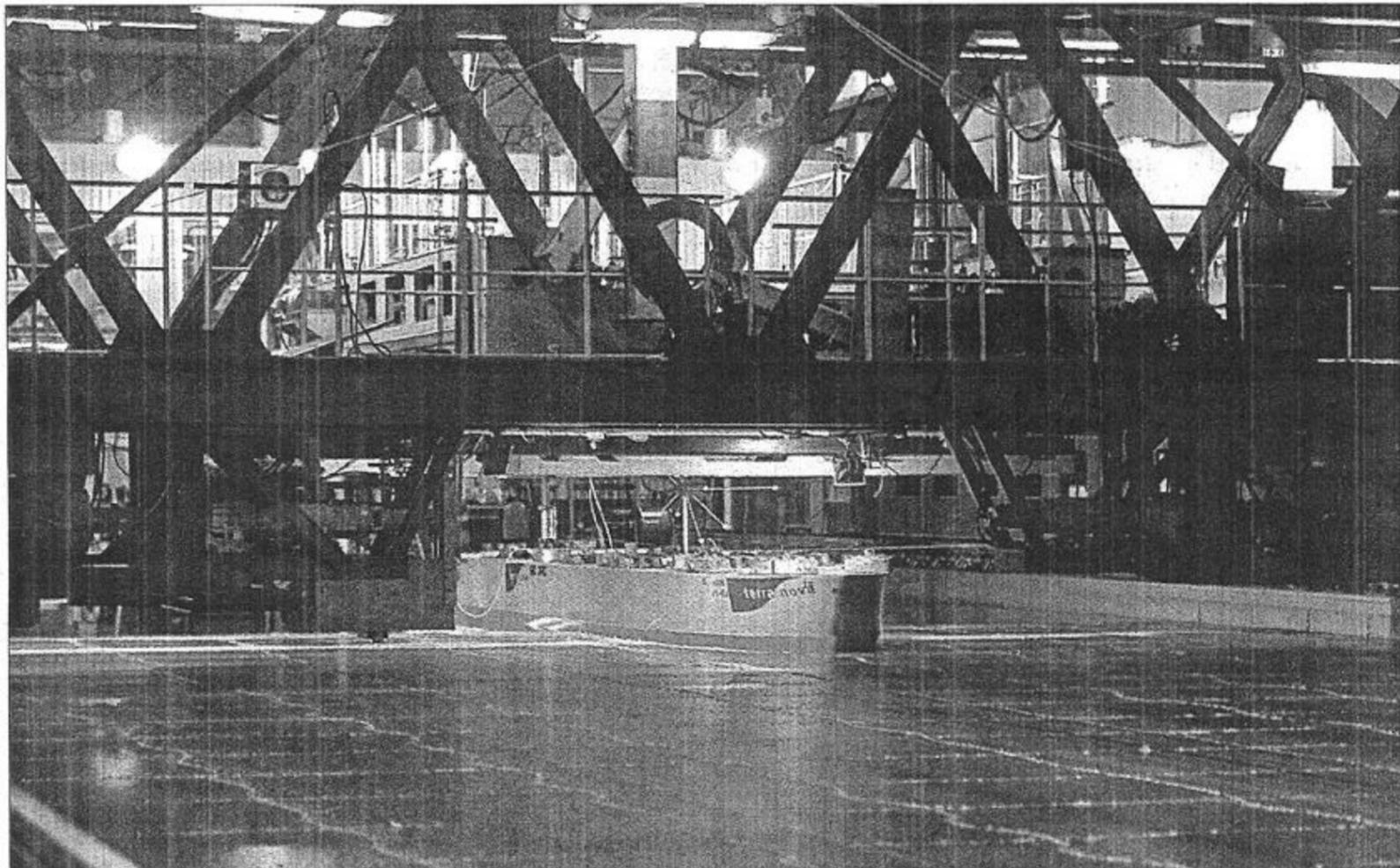
**U**n avión? Esto es mucho más difícil. Al fin y al cabo, en un avión sólo tienes que tener en cuenta el aire, aquí tenemos el aire, el agua y la interfaz: la superficie del mar", dice Bruce Parsons con una sonrisa irónica. Él es el director científico del Instituto de Tecnología Oceanográfica (IOT), en St. John's, la capital de Terranova (Canadá). En su despacho tiene recuerdos de su abuelo, que ya hacía barcos, y una foto del velero que él mismo se ha construido, pese a ser un físico experimental y no un ingeniero naval. En la planta baja del edificio, en unos mares artificiales de alta tecnología, su equipo de especialistas colabora en los ensayos de todo tipo de estructuras marinas y barcos. Es también el banco de pruebas elegido por los equipos de los veleros tecnológicamente más avanzados del mundo: los que compiten en la Copa del América, tanto el que ahora ostenta el trofeo, el *Alinghi*, como el finalista de la última edición, el *Oracle*. Ambos realizan allí sus experimentos secretos, con vistas a las regatas de la próxima edición de la competición, el año que viene en Valencia.

Oleaje artificial controlado con exactitud, olas cruzadas, corrientes... prácticamente cualquier condición oceánica se puede simular en las instalaciones del IOT, incluso la superficie helada de los mares de las altas latitudes. "Estamos haciendo pruebas de remolque con modelos a escala 1:3 de los barcos de la Copa del América en el canal de aguas tranquilas, de 200 metros de longitud", explica Manuel Ruiz de Elvira, ingeniero naval y diseñador del *Alinghi*. "A veces usamos también el generador de olas, pero casi todos los ensayos son en aguas tranquilas, sobre todo porque en Valencia la situación predominante para las regatas, en la época en que se competirá, es de pocas olas, y esto complica mucho el experimento".

Los equipos de la Copa del América son llamativos en el IOT, pero en realidad suponen un porcentaje pequeño del trabajo que realiza. Todo tipo de estructura flotante, incluidos rompehielos, submarinos, plataformas marinas de gas y petróleo, instalaciones de acuicultura o incluso avanzadas centrales maremotrices, se copian a escala y se someten a experimentos variados en el IOT para optimizar sus diseños. Incluso los pilares del puente de 12 kilómetros que une La Isla del Príncipe Eduardo con New Brunswick (Canadá) fueron probados en el centro, dado que las fuertes corrientes marinas allí exigen un diseño muy especial y bien ensayado.

Uno de los pasillos del edificio del instituto conduce al canal de hielo, el más largo del mundo de este tipo (76 metros). Pero se estaba ensayando allí una plataforma petrolífera para el mar Caspio, propiedad del Gobierno de Kazajistán, durante la visita reciente de EL PAÍS al instituto, y los responsables kazajos prohibieron el acceso a esa instalación a cualquier extraño. El secreto tecnológico de estos proyectos cuesta mucho dinero y el OIT garantiza la absoluta confidencialidad a sus usuarios.

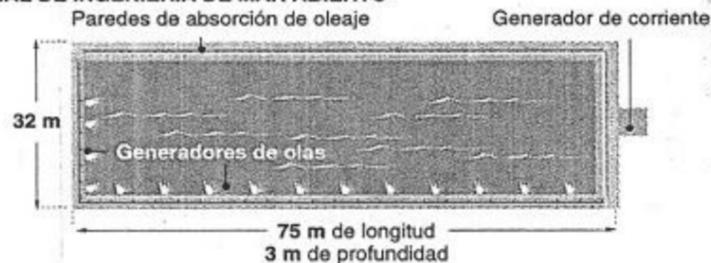
Derek Yetman, portavoz del instituto, explica que ese canal,



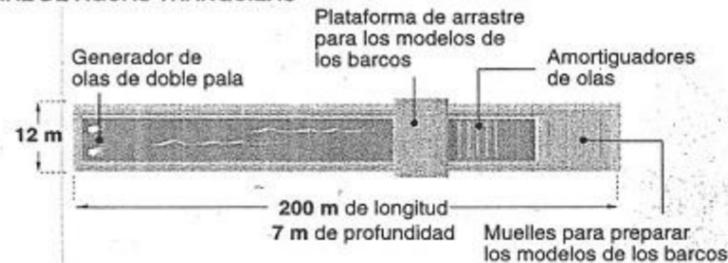
Prueba del modelo de un buque en el canal de hielo del Instituto de Tecnología Oceanográfica de Terranova (Canadá). / IOT-NCR

## Modelos de canales

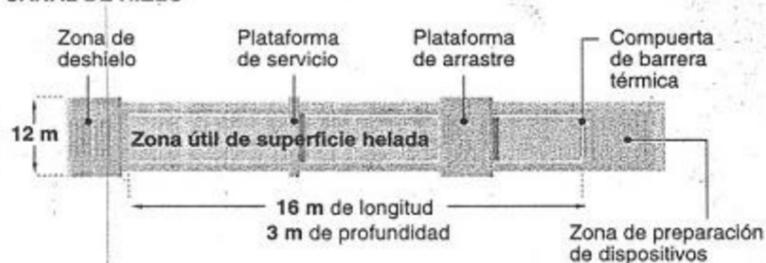
### CANAL DE INGENIERÍA DE MAR ABIERTO



### CANAL DE AGUAS TRANQUILAS



### CANAL DE HIELO



Fuente: IOT.

EL PAÍS

con 90 metros de largo, 12 de ancho y 3 de profundidad, permite simulaciones en un entorno ártico con modelos de hasta 12 metros de longitud y plataformas de mar abierto y hasta 4 metros de diámetro. En él se hacen crecer 3,5 milímetros de hielo en el agua por hora, a 30 grados bajo cero, produciendo una capa helada de hasta medio metro de grosor, para experimentar la resistencia de buques, su propulsión y maniobras en el hielo, así como la presión que las masas heladas ejercen en estructuras fijas o ancladas.

El objetivo del OIT, del Consejo Nacional de Investigación de Canadá, es apoyar a la industria canadiense, pero da la bienvenida

a quienes desean alquilar sus servicios e instalaciones para ensayar ingenios marinos.

En el canal de mar abierto, de 75 metros de longitud por 32 de ancho, se analizan barcos en diferentes condiciones de mar, "desde un huracán hasta el mar tranquilo de Valencia", explicaba Yetman en la enorme sala que lo aloja. 168 generadores de olas se alinean en dos lados del canal para crear oleaje regular o irregular, dependiendo del experimento. En el lado opuesto, la playa artificial absorbe la energía de las olas. Cámaras y sensores bajo el agua, en la superficie y en los bordes del canal registran el comportamiento del modelo a probar, sobre todo la forma del

casco y la quilla. Los modelos son, como máximo, un tercio del tamaño real del buque, y se construyen en madera, goma espuma o fibra de vidrio en los talleres del mismo instituto; luego se cargan de sensores y cámaras y se prueban en estos mares artificiales.

Emile Baddour, experto en modelos numéricos de dinámica marina del IOT, está entusiasmado con las posibilidades que se abren con las centrales maremotrices, recordando, además, las fuertes mareas de esas costas canadienses. Pero también alguna empresa española de electricidad ha manifestado su interés en estos desarrollos. Su especialidad ahora es la simulación con boyas para tomar datos con que alimentar las simulaciones.

Desde la entrada de la sala del canal de arrastre casi no se ve el fondo: está a 200 metros de distancia. En un extremo unas máquinas generan olas con la configuración—altura y velocidad—deseada para cada experimento. El modelo a estudiar, colgado de una plataforma, se desplaza por el canal afrontando el oleaje. Tan largo es el estanque artificial y tan exactos los datos que se toman, que los raíles por los que va la plataforma siguen la ligera curvatura de la Tierra en 200 metros. En el canal se hacen estudios de resistencia y propulsión de los barcos, análisis de estela, visualización de flujo y comportamiento en el mar.

"Probamos cada modelo remolcándolo casi 200 veces con diferentes combinaciones de velocidad, escora, deriva, ángulos de timón, etcétera, y el objetivo es hacer, con los resultados de estos experimentos, una predicción de las prestaciones en condiciones reales de navegación", explica Ruiz de Elvira, desde Terranova, donde está haciendo ensayos del *Alinghi*. Su equipo empezó a utilizar las instalaciones de St. John's hace seis años, eligiéndolas frente a otros centros de experimentación en el mundo, y no sólo por

las dimensiones del canal de 200 metros. La estabilidad de la temperatura del agua en las instalaciones, los dispositivos específicos, como el dinamómetro para medir la resistencia al avance del barco, y los magníficos expertos del IOT son factores claves a favor de las instalaciones de Terranova, comenta Ruiz de Elvira.

"Para algunos proyectos, los ingenieros están aquí una semana, otros dedican años a los análisis, con un coste de millones de dólares", explica Derek.

Varios equipos de la Copa del América empezaron a utilizar las instalaciones de Terranova en 1993, comenta Parsons. Ahora trabajan allí, y a menudo simultáneamente, el del *Alinghi* y el del *Oracle*, para resolver sus retos de arquitectura naval. "Estos barcos se prueban aquí como los coches de fórmula 1 en el túnel de viento", dice Parsons. "Obtienen los datos

## Los rompehielos, submarinos y plataformas se prueban en los canales

para optimizar los diseños de los cascos y quillas, para hacerlos más rápidos y maniobrables, siempre queda la otra parte: las velas, un factor del que no se ocupa el IOT y que es muy complejo".

La Copa del América no es, en absoluto, la actividad principal de OIT, ni por horas de ensayos ni por científicos e ingenieros dedicados a sus experimentos, pero da enorme prestigio internacional al centro. "Los dos equipos, el *Alinghi* y el *Oracle*, son muy profesionales, y entre ellos se llevan muy bien, evitando hablar de temas de su trabajo y sus experimentos", dice Parsons. "¿Cuál es mejor? Es obvio que por ahora uno es mejor: el *Alinghi*, el actual campeón".