

## Cooking Sections: las olas perdidas

### Petacalco. Guerrero, México

Famosa por sus profundos tubos, la ola de Petacalco rompía antaño en las costas ancestrales de los mixtecos, nahuas, purépechas y tlapanecos, en la actual frontera entre Guerrero y Michoacán.

La ola fue transformada por décadas de expansión industrial. En los años setenta, la construcción de la acería de Lázaro Cárdenas, una de las mayores de América Latina, remodeló el delta del río Atoyac (Balsas), hasta entonces rebosante de tilapias, róbalos y camarones de río. Los canales y espigones construidos para facilitar la navegación alteraron los flujos de sedimentos que durante siglos habían sostenido la rompiente. Más al interior, la presa hidroeléctrica más grande de México privó a la costa de nueva arena, desmantelando los bancos que daban forma a la ola.

Declarada zona de sacrificio ambiental, la región sufre hoy una grave contaminación vinculada a la cercana planta siderúrgica de ArcelorMittal. En junio de 2023, el alcalde de Petacalco se unió a los vecinos en una protesta, denunciando las emisiones tóxicas, el aumento de enfermedades y el colapso de la pesca local. Aunque la ola vuelve de forma fugaz durante marejadas excepcionales, su regreso es impredecible.

Periodo (s)	13,00
Altura	2,20
Longitud de onda	263,86
Frecuencia (Hz)	0,08
Frecuencia angular (rad/s)	0,48
Velocidad de onda	10,15
Parámetros a 24-06-1973	

### Mundaka. Vizcaya, España

En la mitología vasca, Mari, la diosa del clima de la que se dice que habita las cuevas de Anboto, ofrece protección contra tormentas y mares embravecidos.

En 2003, en las costas de esta región montañosa de Euskadi, la ola izquierda de Mundaka desapareció después de que se dragaran 243.000 metros cúbicos de arena del río Oka para mejorar el acceso de barcazas al astillero de Murueta. Esta intervención interrumpió los flujos de sedimentos que alimentaban el banco submarino que generaba la ola. La competición de surf de Mundaka, conocida a nivel mundial, fue trasladada a otra localización en 2004 y cancelada en 2005, lo que devastó el turismo local.

Algunos interpretaron la desaparición de la ola como una señal de la retirada de Mari y su silencio un reproche al robo de arena. Aunque la sedimentación natural ha devuelto la ola, sigue siendo frágil, vulnerable a los cambios de arena, las tormentas y la intervención humana. La acción pública frente a nuevas amenazas de dragado llevó a establecer protecciones legales, haciendo de Mundaka la primera ola en Europa reconocida como «patrimonio natural y cultural» por un gobierno nacional.

Periodo (s)	9,69
Altura	2,36
Longitud de onda	146,57
Frecuencia (Hz)	0,10
Frecuencia angular (rad/s)	0,65
Velocidad de onda	10,75
Parámetros a 22-10-2002	

### Glosario

#### Período

Tiempo que transcurre entre el paso sucesivo de dos crestas o dos valles de ola por un mismo punto.

#### Altura

Distancia vertical entre la cresta (parte más alta) y el valle (parte más baja) de una ola.

#### Longitud de onda

Distancia horizontal entre dos crestas o dos valles consecutivos.

#### Frecuencia

Cantidad de olas que pasan por un punto en un segundo.

#### Frecuencia angular

Velocidad con que la ola oscila en el tiempo.

#### Velocidad de onda

Rapidez con la que una ola se desplaza sobre la superficie del mar.

Parámetros aportados por GeoOcean, Universidad de Cantabria.

### Cabo Blanco. Piura, Perú

En la región de Piura, al norte de Perú, Cabo Blanco fue en otro tiempo una ola rápida, hueca, de izquierdas\*, que se formaba sobre un arrecife poco profundo, impulsada por la fría corriente de Humboldt. Estas aguas ricas en nutrientes mantuvieron durante siglos a los mochica y chimú, que cabalgaban las olas para pescar y jugar en sus *tūp* (caballitos de totora), embarcaciones de caña que aparecen representadas en cerámicas de hace más de cinco mil años.

En 1992, un nuevo muelle atravesó el arrecife, pese a las advertencias locales. Asoñado por tormentas, en 2008 se declararon de manera oficial «daños estructurales» en el muelle. Entre 2013 y 2018, plataformas petroleras interrumpieron aún más la energía del oleaje, lo que provocó protestas de los pescadores y residentes, entre los continuados y frecuentes informes de derrames. El dragado, el arrastre de fondo para el camarón y la extracción de la anchoveta para piensos animales siguieron hiriendo el lecho marino, desestabilizando las ecologías de las olas.

La desaparición de la ola de Cabo Blanco, junto con otras protestas y movilizaciones cívicas, contribuyó a catalizar un movimiento nacional que llevó a la aprobación de la Ley de Rompientes en Perú, promulgada en 2000 y reglamentada en 2013: la primera ley en el mundo en otorgar a las olas protección legal.

Periodo (s)	11,94
Altura	1,78
Longitud de onda	222,55
Frecuencia (Hz)	0,08
Frecuencia angular (rad/s)	0,53
Velocidad de onda	9,32
Parámetros a 01-02-1973	

### Jardim do Mar. Madeira, Portugal

Madeira cuenta historias de islas encantadas que aparecen y desaparecen en el océano, evocando los bancos de arena cambiantes que sus olas moldean. En la costa sur, Jardim do Mar (jardín del mar) albergó en su día una de las grandes rompientes más importantes del Atlántico.

Entre 2003 y 2005, se construyeron un malecón de dos kilómetros y una carretera costera, parte del *Plano Rodoviário Regional* (Plan Regional de Carreteras), con el fin de mejorar el acceso terrestre y proteger al pueblo situado en el acantilado de los desprendimientos. Financiado con subvenciones para la movilidad costera de la Unión Europea, el proyecto enterró también más de diez metros de costa natural, alterando los sedimentos y el oleaje. La ola se volvió más errática y las condiciones para entrar al agua, más peligrosas.

Muchos vecinos recibieron la nueva carretera con los brazos abiertos, pero los ecologistas advirtieron que destruiría una ecología de olas única. La desaparición de la ola de Jardim do Mar hizo que se priorizase el acceso terrestre sobre el patrimonio marino, contribuyendo al declive del turismo de surf y a un daño ecológico irreversible. La polémica ayudó a impulsar la fundación de Save The Waves Coalition, hoy defensora global de la protección de los ecosistemas de olas.

Periodo (s)	8,42
Altura	2,04
Longitud de onda	110,69
Frecuencia (Hz)	0,12
Frecuencia angular (rad/s)	0,75
Velocidad de onda	6,57
Parámetros a 09-04-1979	

### El Marsa. El Aaiún, Sáhara Occidental

A lo largo de la costa del Sáhara Occidental, una potente ola de derechas fue borrrada por las infraestructuras portuarias construidas al servicio de las ambiciones coloniales españolas.

A comienzos de la década de 1970, bajo el régimen de Franco, El Marsa se convirtió en el extremo final de la cinta transportadora más larga del mundo: un sistema de cien kilómetros que aún traslada fosfato desde la mina interior de Bou Craa hasta el Atlántico. Hoy operado por la empresa estatal marroquí OCP SA, alimenta al agronegocio global desde unas reservas que concentran alrededor del setenta por ciento del fosfato conocido en el planeta, dejando al margen al pueblo saharaui, que continúa resistiéndose a este comercio.

En 2002, los Asesores Jurídicos de la ONU afirmaron que explotar los recursos del Sáhara Occidental sin el consentimiento del pueblo saharaui constituye una violación del derecho internacional. Desde entonces, varios países han interrumpido sus importaciones, pero el fosfato sigue fluyendo y la ola no ha regresado. Espigones, dragados y el polvo de fosfato en suspensión han alterado asimismo el lecho marino, afectando a lanchones, pólipos de coral y otras formas de vida marina únicas.

Periodo (s)	13,77
Altura	2,38
Longitud de onda	296,04
Frecuencia (Hz)	0,07
Frecuencia angular (rad/s)	0,46
Velocidad de onda	10,75
Parámetros a 12-11-1950	

\*En el contexto del surf, una ola "de izquierdas" es aquella que cuando el surfista mira hacia la costa rompe hacia su izquierda.

## La Barre. Anglet, Francia

En 1966, en la costa vasco francesa, se construyó en Anglet un dique para fijar la desembocadura del río Adour, donde antes desovaban eperlanos y lenguados en sus aguas salobres. Los sedimentos que depositaba el río habían estado obstruyendo las rutas de navegación, lo que llevó a la intervención para facilitar el acceso de barcos al puerto de Bayona. En el proceso, algunos de los característicos bancos de arena que se formaban a lo largo de la costa se vieron acentuados por el dique, acumulando aún más arena y refractando el oleaje en una ola rápida y hueca que empezó a atraer a surfistas en masa.

Lo que dio forma a la ola también la hizo vulnerable. Siguieron más intervenciones: rompeolas, espigones y proyectos de gestión de arenas, en un intento de controlar el problema crónico de colmatación. Estas medidas alteraron los flujos sedimentarios y, con el tiempo, la ola se desvaneció. Con ella se erosionaron los viveros del estuario y de la costa cercana, diezmado las ecologías que habían sostenido uno de los primeros destinos de surf en Francia. Hoy la ola solo rompe durante algún que otro temporal fuerte. Mientras tanto, el puerto sigue colmatándose de arena.

Periodo (s)	13,30
Altura	1,76
Longitud de onda	276,37
Frecuencia (Hz)	0,08
Frecuencia angular (rad/s)	0,47
Velocidad de onda	7,00
Parámetros a 02-03-1956	

## Agadir. Marruecos

En la desembocadura del río Sous, una cuenca aluvial anual alimentada por los sedimentos de las montañas del Alto Atlas marroquí, la ciudad de Agadir sufrió una transformación radical tras un terremoto de magnitud 5,7 en 1960. La reconstrucción modernista de la ciudad, dirigida por Jean-François Zevaco, Elie Azagury y otros arquitectos, imaginó una *tabula rasa* para un modelo de centro turístico con edificios encalados. Se retiraron dunas submarinas, lo que causó creciente inestabilidad en unas olas que antes eran constantes.

En 1988, un puerto de aguas profundas bloqueó el flujo de sedimentos hacia el sur y provocó que la arena se acumulara al norte, acelerando el retroceso de la línea costera. Las dunas del litoral fueron niveladas, lo que privó a las playas de la arena necesaria para su regeneración. Diferentes comunidades amazigh como los ida oufella y otros grupos de habla tachelhit vieron borrados sus vínculos costeros y hoy afrontan un creciente desplazamiento.

La arena extraída en Marruecos sigue alimentando infraestructuras costeras y playas artificiales en España y otras zonas colindantes, agravando la erosión y la pérdida de olas más allá de las fronteras de la región.

Periodo (s)	11,94
Altura	1,78
Longitud de onda	222,55
Frecuencia (Hz)	0,08
Frecuencia angular (rad/s)	0,53
Velocidad de onda	9,32
Parámetros a 30-11-1999	

## Cape St. Francis. Cabo Oriental, Sudafrica

Durante el apartheid, la Ley de Agrupación por Áreas de Sudáfrica (1950) garantizó que el desarrollo costero respaldara los intereses de los residentes blancos, desplazando a comunidades negras y otras no blancas, al tiempo que borraba las huellas de la presencia de los khoe-san, incluidos sus concheros y trampas de pesca ancestrales.

En la zona de Kouga, que abarca el tramo bautizado como Cape St. Francis por los colonizadores portugueses y las localidades cercanas, la expansión colonial comenzó en 1956 con la estabilización de dunas. Se intensificó en 1968 con el dragado de canales para la primera marina de recreo del país. Para proteger las propiedades de lujo, se desvió el río Sand, lo que provocó sedimentación en el delta del río Kromme y el corte del flujo de arena. Dos olas muy reconocidas fueron destruidas de manera gradual, desaparición similar al borrado de épocas precoloniales. En las décadas de 1980 y 1990, un nuevo puerto para la industria del chokka (calamar), dependiente de lechos de desove poco profundos, sepultó otra ola mientras la continua urbanización costera aceleraba la erosión. Pese a la oposición y a esporádicos intentos de restauración de las dunas, la ola no ha regresado.

En 2012, el consejo Gamkwa Khoisan se unió a pescadores y ecologistas para formar la Alianza Thyspunt, oponiéndose a una mayor destrucción ante los planes de construir una controvertida central nuclear en las cercanías.

Periodo (s)	9,50
Altura	2,34
Longitud de onda	140,91
Frecuencia (Hz)	0,11
Frecuencia angular (rad/s)	0,66
Velocidad de onda	7,42
Parámetros a 25-03-1979	

## Ala Moana. Honolulu, Hawái

A lo largo de la costa sur de O'ahu, Ala Moana fue en otro tiempo una red de humedales y estanques de peces entretejidos en las cosmologías kānaka maoli. A lo largo del siglo xx, las operaciones de dragado y relleno impulsadas por colonos supusieron una transformación radical de la línea costera.

A comienzos de 1900 se creó Moana Beach con arena importada. Una aportación importante provino de sedimentos dragados en Pearl Harbor, depositados para ganar terreno y ampliar el distrito de Ala Moana. Poco después surgió, mar adentro, la rompiente conocida como Garbage Hole, llamada así por los desechos que se acumulaban en su rizo. En 1964, la ola desapareció bajo Magic Island, una península artificial construida sobre el arrecife para extender el distrito turístico de Honolulu.

El *he'e nalu* (surf) en Hawái ha ofrecido durante siglos un marco de refugio cultural y resistencia frente a la conquista colonial. Desde la década de 1960, colectivos liderados por Kānaka Maoli como Save Our Surf, Hui O He'e Nalu y Nā Kia'i O Wai Hā se han movilizado contra la usurpación de tierras, la mercantilización de las olas y los proyectos de desarrollo costero, como el reciente Honokea Surf Village, frenado en 2024 por el Tribunal Ambiental de O'ahu.

Periodo (s)	12,00
Altura	2,90
Longitud de onda	224,83
Frecuencia (Hz)	0,08
Frecuencia angular (rad/s)	0,52
Velocidad de onda	9,37
Parámetros a 06-03-1958	

## Rabo de Peixe. Azores, Portugal

En la costa norte de São Miguel, Rabo de Peixe (cola de pez) fue en su día una ola invernal de renombre, moldeada por el lecho volcánico marino y las corrientes del Atlántico norte y de las Azores.

En 1998, antes de las elecciones locales y bajo presión para gastar el dinero de subvenciones de la Unión Europea, se construyó un nuevo muelle con la intención de ampliar la industria pesquera artesanal de la isla. A pesar de las advertencias sobre la alteración de sedimentos, el rompeolas —edificado en dirección contraria a la del oleaje entrante— colapsó tres veces durante su construcción y acabó borrando el pico de la ola. También empeoró la refracción de las olas en toda la bahía. En 2015 se añadió un dique para frenar la erosión del acantilado, sumergiendo la última sección de Rabo de Peixe.

Aunque se presentó como una modernización económica, el puerto no atrajo a los barcos de arrastre industriales, disuadidos por los duros mares invernales. Algunos pescadores recurrieron al turismo, pero muchos siguen enfrentándose a restricciones para acceder a la nueva industria debido a la precariedad económica. La pérdida de la ola desató la resistencia a desarrollos similares en la zona, y las tensiones subyacentes entre la conservación y los medios de vida disponibles para los locales siguen sin resolverse.

Periodo (s)	10,88
Altura	2,79
Longitud de onda	184,82
Frecuencia (Hz)	0,09
Frecuencia angular (rad/s)	0,58
Velocidad de onda	8,49
Parámetros a 29-03-1999	

## Kirra. Queensland, Australia

En Kirra, a lo largo de las costas de Kurrungul —territorio no cedido de los kom-bumerri y otros grupos de lengua yugambeh— solía formarse una ola tubular a derecha de doscientos metros.

Desde la década de 1960, la ingeniería costera, el dragado y la desviación de arenas en lo que hoy se promociona como la Costa Dorada australiana han erosionado tanto las ecologías de las olas como la jurisdicción indígena. El proyecto de trasvase de arena en la boca del río Tweed, en funcionamiento desde 2001, bombea arena desde Nueva Gales del Sur hacia la Costa Dorada para reponer las playas turísticas. En el proceso, y de manera no intencionada, se creó la megaola llamada Superbank, que sepultó la rompiente original de Kirra, ya muy reducida por las intervenciones previas en la infraestructura costera.

Las comunidades aborígenes siguen reivindicando su autoridad cultural mediante reclamaciones de tierras ancestrales que buscan un mayor control sobre el uso de las tierras tradicionales (como la demanda Danggan Balun Native Title de 2017 o el recurso de 2022 en The Spit) y se oponen a marcos patrimoniales que ignoran su custodia ancestral. En condiciones ciclónicas excepcionales, Kirra resurge como un destello fugaz.

Periodo (s)	13,30
Altura	3,50
Longitud de onda	276,18
Frecuencia (Hz)	0,08
Frecuencia angular (rad/s)	0,47
Velocidad de onda	10,38
Parámetros a 10-06-1958	