

O C E A N S I N T R A N S F O R M A T I O N T E R R I T O R I A L A G E N C Y

El océano es un sensorium: registra en sus complejas dinámicas las transformaciones de la Tierra y reinscribe sus ciclos en las dinámicas de las formas de vida. Es vasto y autorregulador, y ahora está entrando en un momento inestable de su historia geológica.

El océano mundial está cambiando su energía, su circulación, su química, su vida. El océano está experimentando un conjunto importante de transformaciones, envuelto en un cambio milenario desde un largo período de relativa estabilidad climática y entrando en una nueva fase de la historia planetaria. Estos cambios son múltiples y atraviesan una variedad de entidades, corrientes, formas de vida, entornos y culturas. Operan a lo largo de un gradiente de magnitudes, dimensiones, energías y ritmos.

La llegada de la nueva era geológica del Antropoceno, marcada por los efectos de la actividad humana sobre las operaciones de las complejas dinámicas autorreguladoras de la Tierra, es un evento no lineal. Está modelada por múltiples fuerzas y desafía las relaciones establecidas desde hace tiempo. ¿Cómo volverse sensibles a estas transformaciones? ¿Cómo darles sentido? ¿Cómo registrarlas y rearticularlas? ¿Cómo dar forma a políticas y culturas que puedan coexistir con el océano? ¿Cómo pensar desde y con el océano?

Oceans in Transformation es una exposición de investigación desarrollada en colaboración con TBA21–Academy por Territorial Agency, una organización independiente que combina arquitectura, investigación y activismo. El proyecto explora nuevas maneras de conectar grupos de investigación que abordan la transformación del océano, vinculando ciencia, artes y política mediante imágenes compartidas, conjuntos de datos y narrativas. El proyecto de investigación se ha desarrollado durante varios años a través de interacciones con cientos

de científicos, instituciones de investigación, organizaciones intergubernamentales, académicos, activistas, responsables políticos y artistas.

El proyecto combina las ciencias del sistema terrestre y conjuntos de datos de teledetección en composiciones dinámicas complejas que se producen a partir de datos de satélites, boyas flotantes, GPS, inteligencia artificial, escaneos de sonar y modelos climáticos de las interacciones entre el mar, el cielo y la tierra. Multi-temporal y multi-escalar, forman una imagen del océano como algo desmarcado, asincrónico y discontinuo.

Esta imagen del Antropoceno se organiza en trayectorias que se extienden a través de los océanos contemporáneos y se presentan en grandes pantallas. Las trayectorias indican las complejas interrelaciones entre las formas del sistema terrestre y las formas de cohabitación humana, o sistema-mundo. A medida que se extienden por el planeta, revelan la magnitud del impacto de la actividad humana sobre los océanos.

Ofrecen una visión momentánea de la relación de los humanos con una multiplicidad de océanos en transformación, y una premonición sobre el futuro de estas relaciones. Indican lo fragmentado e incoherente que todavía es el conocimiento de los océanos y forman una invitación a colaborar y reflexionar juntos sobre cómo salvaguardar el futuro del océano y sus cohabitantes.

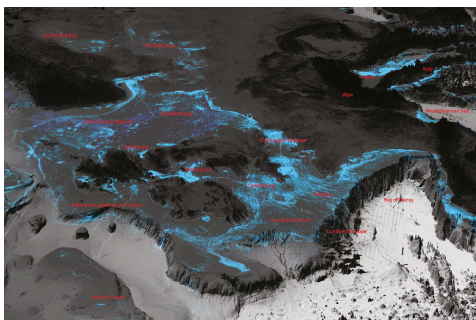
A N T H R O P O C E N E O C E A N S

La Tierra está viva. Necesitamos reconocer la agencia planetaria de la vida, y necesitamos mantener el petróleo bajo tierra. Estos son los primeros y fundamentales pasos para cualquier conjunto significativo de acciones destinadas a salvaguardar la habitabilidad de nuestro planeta.

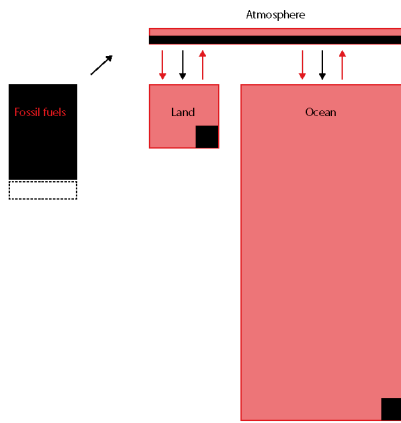
La vida es el elemento clave de los complejos sistemas autorregulados que forman la Tierra, manteniendo las condiciones para la habitabilidad durante los últimos 3.500 a 4.000 millones de años. Se trata de un proceso complejo, autosostenido, multiescalar, multitemporal y sin ninguna jerarquía superior, y los océanos son sus principales impulsores. La autorregulación no está planificada ni prevista por la multitud de organismos que habitan los océanos y las tierras del mundo.

La época actual, el Antropoceno, ha visto cómo la evolución humana y las tecnologías cambiaban estos procesos de autorregulación. Un cambio milenario desde un largo periodo de estabilidad climática de aproximadamente 11.000 años ha transformado ahora el Sistema Tierra. El impacto humano en los procesos de autorregulación está vinculado principalmente a la intensificación del consumo energético humano, que ha aumentado rápidamente desde la Revolución Industrial. Desde mediados del siglo XX, la llamada «gran aceleración» ha transformado nuestro impacto sobre el Sistema Tierra en un vasto y enmarañado sistema de dependencias tecnológicas. Los seres humanos han modificado los ciclos del carbono, el nitrógeno y el fósforo de la Tierra, principalmente a través de la energía producida por la combustión de la biosfera fosilizada.

Toda la humanidad -se calcula que entre 9.000 y 11.000 millones de personas- depende de los combustibles fósiles para su sustento, a través de las plantaciones, la agricultura extensiva, la pesca y los sistemas de transporte e infraestructuras. Somos tan dependientes de este sistema que las huellas de la actividad humana ascienden ya a unos 30 billones de toneladas de material en todo el planeta (el equivalente a 30 centímetros de escombros en todas partes), desde las profundidades hasta los océanos y hasta la estratosfera. Este sistema también ha distanciado a la mayoría de los humanos de nuestro entorno más importante, los océanos, de los que tomamos la mitad de nuestro oxígeno, al tiempo que nos inmiscuimos en ellos con una gran cantidad de residuos y desechos tecnológicos.

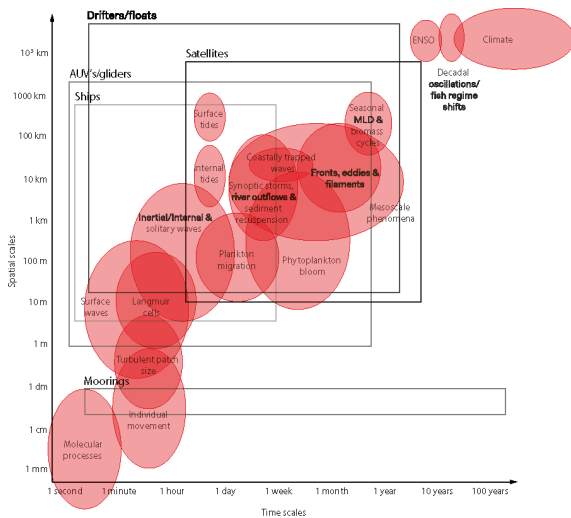
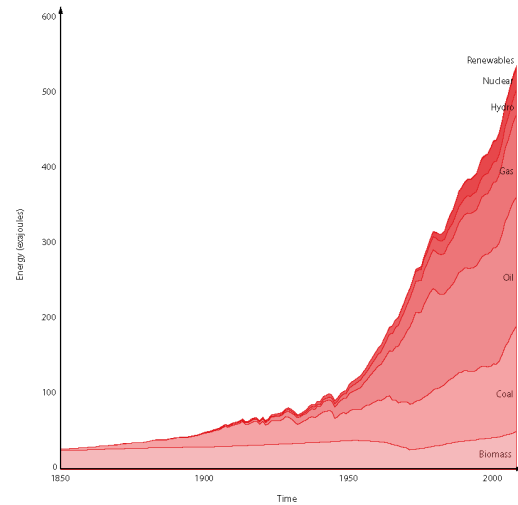


La plataforma continental europea. Datos EMODNET



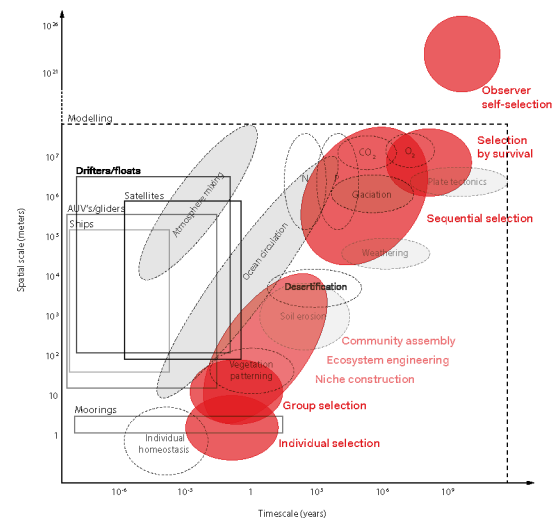
Los combustibles fósiles interfieren en los procesos autorreguladores que vinculan océanos, atmósfera y tierra. Los residuos de carbono provenientes de la quema de combustibles fósiles permanecen en la atmósfera entre 300 y 1000 años y alteran la química de los océanos. Fuente: Tim Lenton y Andrew Watson, *Revolutions that Changed the Earth*.

Consumo mundial de energía primaria: evolución de la energía primaria mostrada como contribución absoluta de las distintas fuentes de energía (en EJ). Fuente: Nebojsa Nakicenovic y Arnulf Grubler, GEA Global Energy Assessment.



Escala temporal y espacial de los procesos oceánicos: el complejo sistema de autorregulación de la vida en el océano es multiescalar y carece de una jerarquía general. Fuente: Robert Lossing, *The History and Evolution of Satellite Remote Sensing of Ocean Colour Science*.

La vida es un proceso heterogéneo y en red, que modifica su arriesgada extensión en el espacio y el tiempo mediante complejas interacciones con su entorno abiótico. Fuente: Tim Lenton y Bruno Latour, *Extending the Domain of Freedom, or Why is Gaia so Hard to Understand*.



RE M O T E S E N S I N G

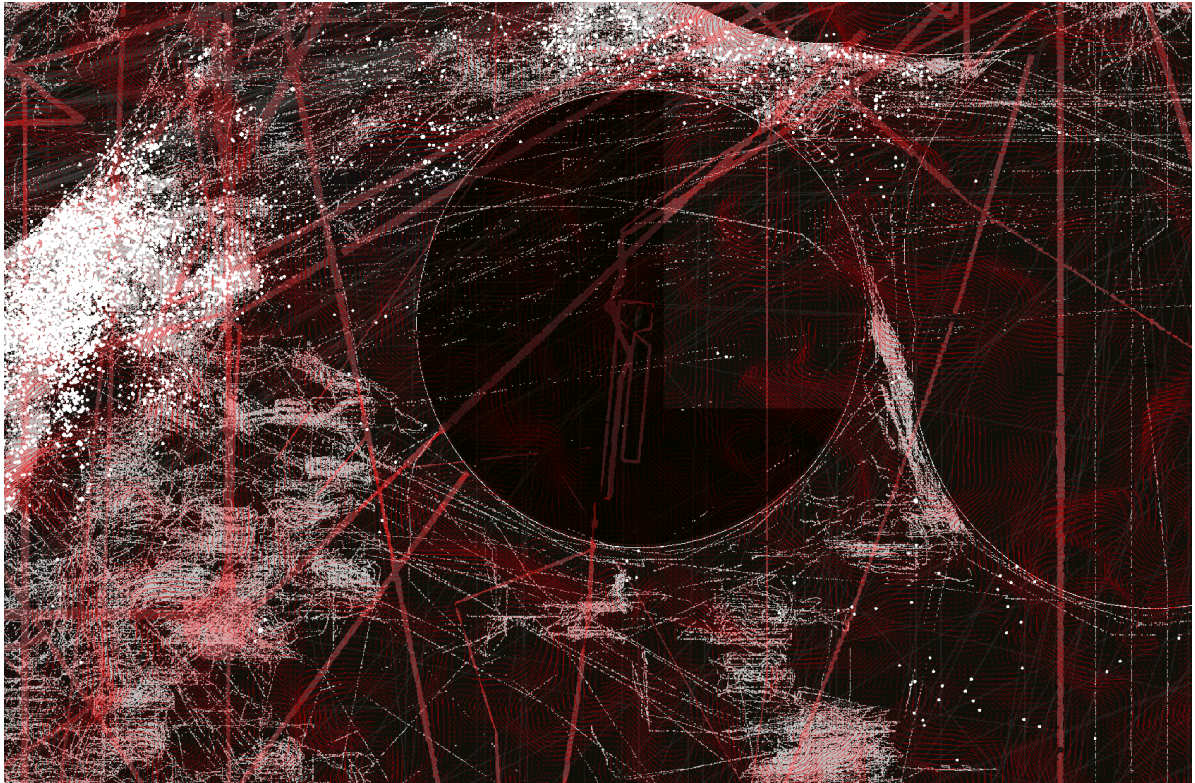
Sin marco, discontinuo y asincrónico: el océano es un sensorio. En su compleja dinámica, registra las transformaciones de la Tierra e inscribe sus ciclos en la dinámica de las formas de vida. El océano global está cambiando sus circulaciones, energías, interacciones y ecologías. Es el componente más dinámico y sensible de nuestro planeta vivo.

Los seres humanos empezamos a ser conscientes del impacto de nuestras actividades. Nos asomamos tímidamente a esta nueva fase de la Tierra a través de la tecnología de teledetección y la modelización científica. Las mismas tecnologías de prospección y modelización medioambiental están en la base de la creciente explotación del Sistema Tierra y de su comprensión científica. Las tecnologías de teledetección y los datos derivados de ellas deben convertirse en un componente clave del compromiso político con un planeta que cambia rápidamente.

El océano es un gran desconocido. Es sondeado y medido por un número creciente de científicos, instituciones y centros de investigación que despliegan un vasto aparato de satélites de teledetección, boyas, estaciones fijas, sonares batimétricos de alta resolución, haces de radar, escáneres lidar, GPS, sistemas de identificación automática de buques, complejos modelos matemáticos y observaciones directas. Los datos que recogen suelen ser locales y parciales, y se llevan a cabo complejas operaciones para sincronizarlos y normalizarlos, hacerlos interoperativos y aumentar su disponibilidad para las crecientes comunidades de investigadores. La vasta maquinaria de la ciencia del cambio climático está mejorando a una velocidad enorme y, sin embargo, los datos no suelen estar disponibles a escala mundial, no son continuos, las propias recopilaciones de datos suelen estar incompletas y es difícil acceder a ellos: incluso cuando están disponibles como parte de publicaciones científicas, a menudo se publican en sitios que sólo conocen los expertos.

A pesar de los esfuerzos de científicos, activistas y artistas, muchas personas permanecen indiferentes ante el Antropoceno. Pensar desde y con el océano puede cambiar esta situación. Las tecnologías que han provocado el Antropoceno pueden convertirse en sensores para vigilar la salud de los sistemas autorreguladores de la Tierra, medir nuestras acciones para salvaguardar su habitabilidad y empezar a añadir autoconciencia a la autorregulación del Sistema Tierra.

Los conjuntos de datos utilizados para crear las composiciones de imágenes dinámicas del proyecto se indican en los diagramas.



Sondeos batimétricos multihaz de alta resolución, datos de identificación automática de buques, modelo de circulación oceánica, datos de seguimiento GPS de animales en el Océano Pacífico.



Aerosoles en la atmósfera de ESA Sentinel 5P

O C E A N T R A J E C T O R I E S

Una continuidad entre la tierra y el mar: pensar con el océano y trabajar para establecer futuras condiciones de cohabitación en un planeta que cambia rápidamente implica trazar las complejas conexiones entre diferentes ciclos y circulaciones. Implica involucrarse con un espacio no continental, moldeado por oscilaciones a largo plazo de los sistemas mundiales de la cultura, la política y la economía humanas, y reconocer los cambios rápidos y las inestabilidades de los procesos del Sistema Tierra.

Este nuevo compromiso con los océanos tendrá que ser una compleja negociación entre una multiplicidad de procesos de transformación, algunos formados por la construcción de los sistemas mundiales humanos, otros por la inestabilidad de los procesos autorreguladores de la Tierra. El surgimiento de la época del Antropoceno atraviesa territorios y relaciones establecidos desde hace mucho tiempo, multiplicando y dispersando los espacios. El acoplamiento entre la vida y su entorno planetario está entrando en una compleja inestabilidad. El océano mundial es un vasto sistema interconectado de aguas, pero sus transformaciones son muchas. Muchas son también las formas de sentir las e indagar en ellas, cada una movilizando conocimientos y saberes específicos, remitiendo a lógicas, imaginarios, instrumentos diferentes y a menudo divergentes. En este sentido, los océanos son plurales, con escasas coincidencias y sinergias entre los distintos actores y grupos de investigación. Aunque sólo existe una vasta masa de agua con circulaciones interconectadas, la comprensión humana está fragmentada y dispersa y produce una multiplicidad de océanos aparentemente incompatibles. Se trata de una condición «cosmopolítica»: una política de cosmos diferentes.

Las trayectorias indican las intrincadas interrelaciones entre las formas del Sistema Tierra y las formas de habitación humana. Al abarcar todo el planeta, revelan la magnitud del impacto de la actividad humana sobre los océanos y ofrecen una visión de la relación de los humanos con una multiplicidad de océanos en transformación, así como una premonición sobre el futuro de estas relaciones. Indican lo fragmentado e incoherente que sigue siendo nuestro conocimiento de los océanos y constituyen una invitación a colaborar y pensar juntos cómo salvaguardar el futuro de los océanos y sus habitantes.

SE A LE VEL R I S E

Entre 1994 y 2017, hemos destruido 28 billones de toneladas de hielo.

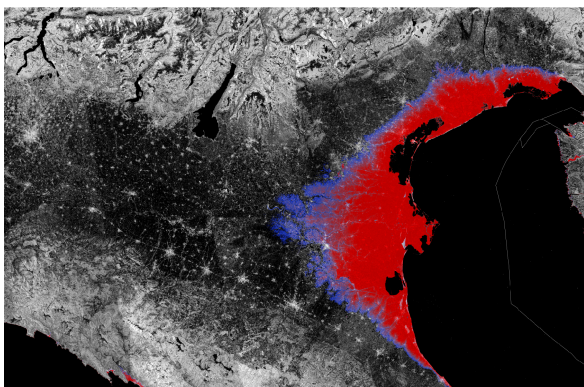
El ritmo de pérdida de hielo ha aumentado un 57% desde la década de 1990, debido al calentamiento de la atmósfera y a la reducción de la reflectividad. Sin embargo, la mayor parte de la subida del nivel del mar viene dada por la expansión térmica de los océanos.

Si alcanzáramos el objetivo del Acuerdo de París sobre el Clima de 2015 de contener el calentamiento global dentro de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales, aún habría un aumento masivo y catastrófico del nivel del mar. La energía bloqueada en el sistema terrestre por el efecto invernadero, provocado por la quema de combustibles fósiles, dará lugar a una subida del nivel del mar de entre 3 y 6,3 metros en el próximo siglo, muy por encima de las previsiones de menos de 2 metros para finales del siglo XXI. Los rangos dependen de los distintos modelos de predicción, y ni siquiera tienen en cuenta la ruptura de los hielos de Groenlandia y la Antártida.

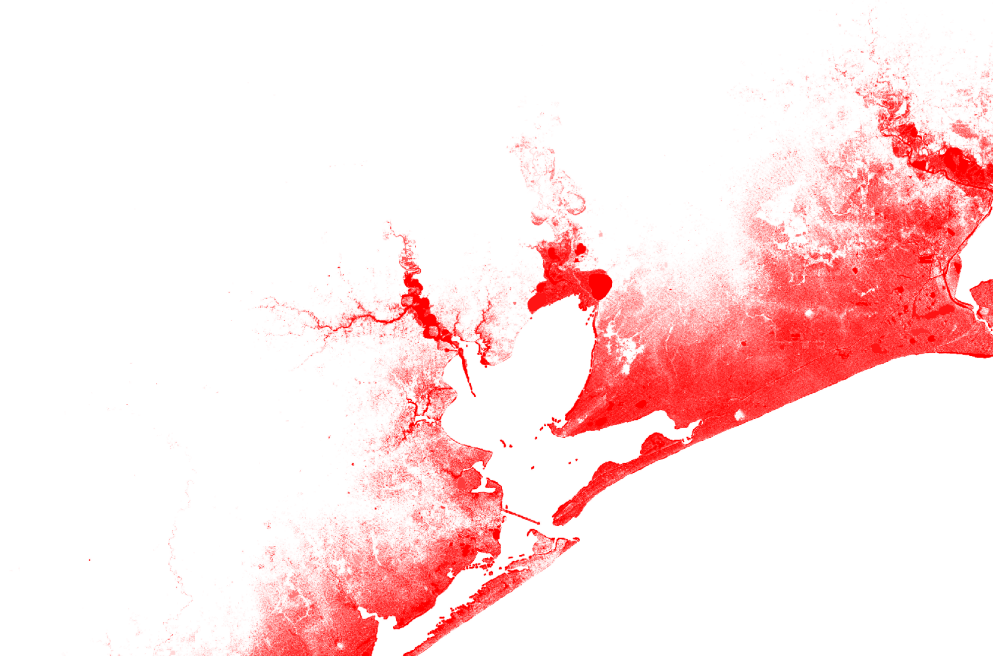
Hacer frente a la subida del nivel del mar es la preocupación apremiante para los próximos treinta años. Puede que tengamos el tiempo justo por delante para modificar radicalmente nuestras ciudades y descarbonizar nuestros sistemas tecnológicos. De momento, unos 100 millones de personas viven en zonas que quedarán sumergidas a finales de siglo. Más de 1.500 millones de personas se verán directamente afectadas por la futura subida del nivel del mar.

En los últimos treinta años se ha producido una rápida urbanización de las costas del mundo, con la construcción de megalópolis en Asia, África y América, todas ellas en zonas directamente afectadas por la subida del nivel del mar. En lugar de un nuevo y gigantesco proyecto infraestructural de barreras de agua, necesitamos más espacio para el agua. Necesitamos transformar radicalmente nuestras zonas costeras, convirtiéndolas en lugares de rápida descarbonización y captura de carbono, con hábitats costeros mejorados y ecosistemas marinos restaurados, y más espacio para el agua con lagunas, pastos marinos, ecotonos intermareales, humedales y manglares.

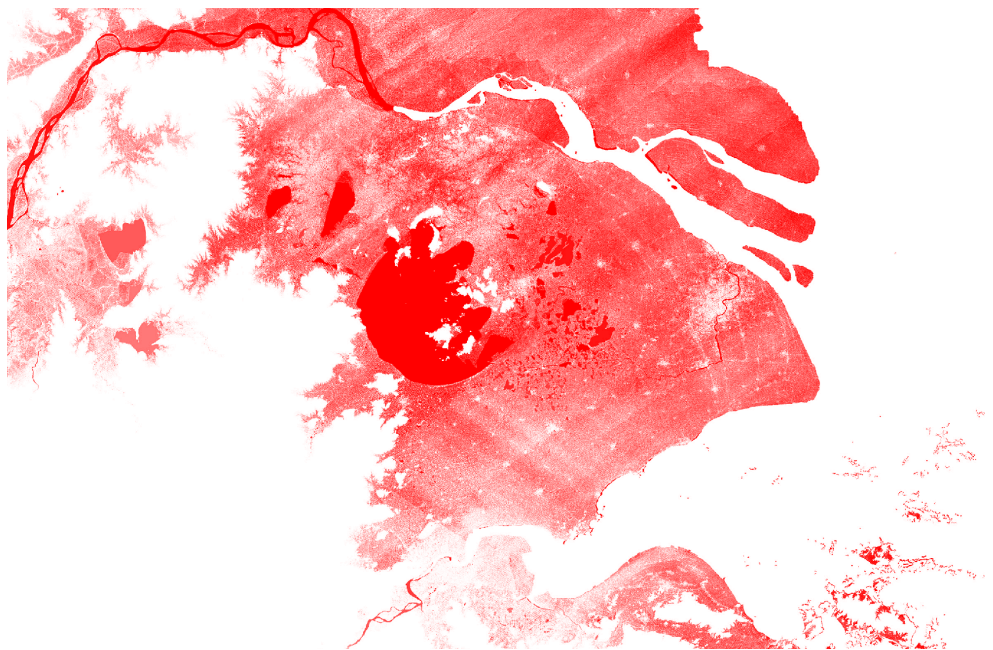
Si hemos destruido la costa en el proceso de urbanización rápida durante los últimos treinta años, ahora podemos cambiar nuestra relación con el océano y reinstaurar y expandir sus hábitats costeros acuáticos para proteger nuestro futuro y el futuro de la habitabilidad en la Tierra.



Norte de Italia: futura subida del nivel del mar dada por un calentamiento de 2 °C por encima de los niveles preindustriales.



Houston, Texas: transformación plurianual del área metropolitana y futura subida del nivel del mar.



Shanghai, China: transformación plurianual del área metropolitana y futura subida del nivel del mar.

S E N S I B L E

Z O N E

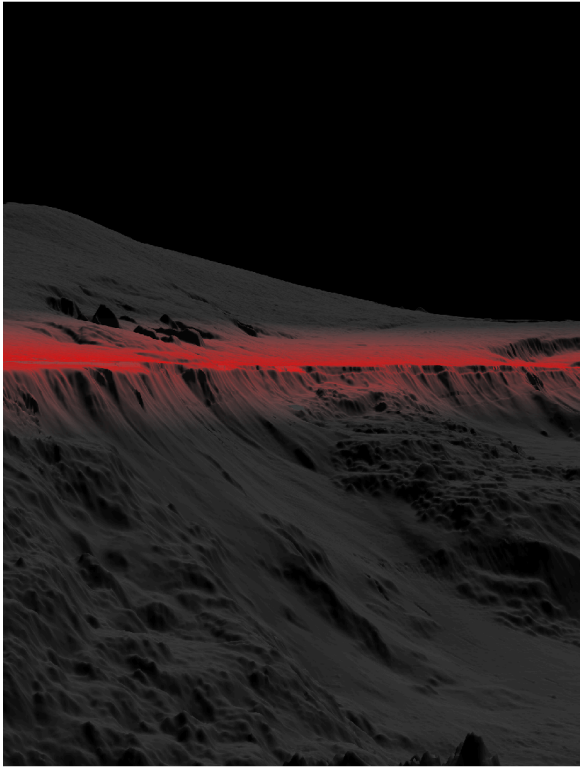
Tenemos que pensar en los océanos y la tierra como interconectados.

La capa delgada, la zona entre -200 metros y +200 metros, es el componente más importante del Sistema Tierra, donde las cadenas tróficas que conectan las zonas hacen posible la fotosíntesis clorofílica, necesaria para los complejos procesos de regulación de la vida en la tierra. La zona sensible es el sitio delgado, pero vasto, de captura de carbono y de los flujos y corrientes de la homeostasis climática. Se adentra en las profundidades de las aguas hasta que la luz puede activar la fotosíntesis, y muy por encima del nivel del mar en las montañas, valles y crestas de la vida terrestre. Es una zona de reciclaje acelerado y ralentizado de materiales, minerales, energías, afloramiento trófico, vida. Y es una zona sensible, susceptible de variaciones rápidas debidas a pequeñas perturbaciones.

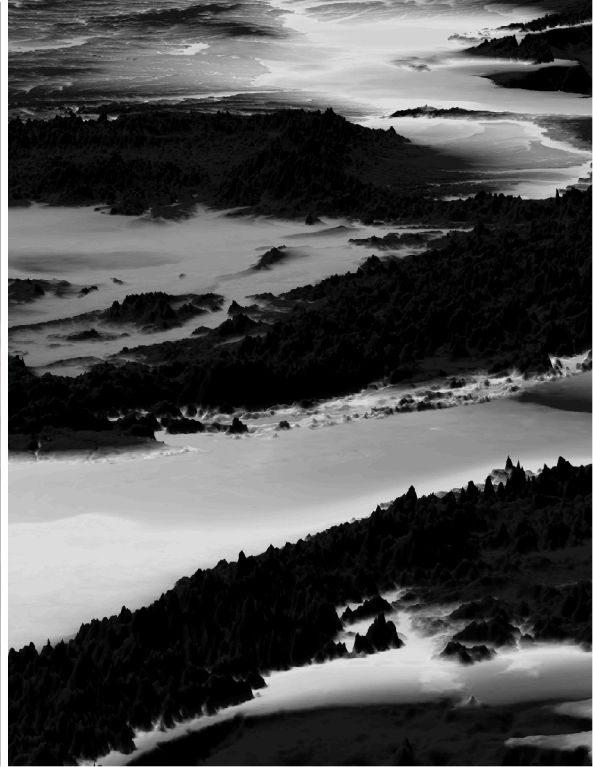
También es la zona más estudiada, medida, cuadrículada y extraída de nuestras ciudades globalizadas. Está inmersa en las tecnologías de teledetección de la producción automatizada de energías renovables, de las perforaciones en las plataformas continentales, del dragado de canales y de la sobrepesca de lo que queda por pescar en las Zonas Económicas Exclusivas securitizadas. Es la zona donde se puede empezar a dar sentido a los múltiples nuevos horizontes del aumento global del nivel del mar.



Continuidad entre tierra y mar en Europa: de -200m a +200m



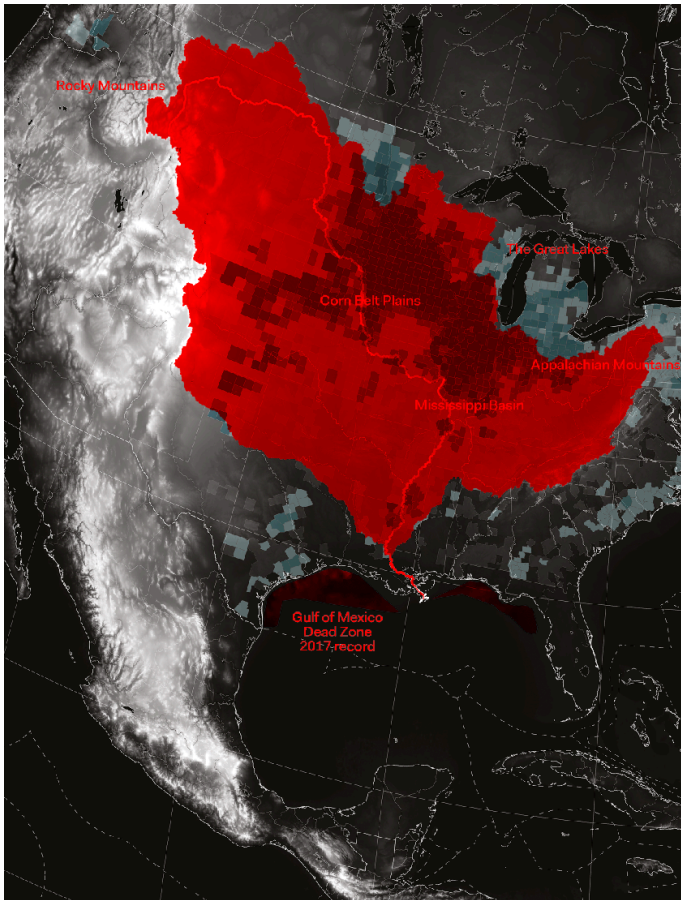
La «zona sensible» en el archipiélago de Hawai



Continuidad entre la tierra y el mar en Europa: de -200m a +200m



Sondeo batimétrico de alta resolución de la laguna de Venecia. Datos ISMAR-CNR



Zona de drenaje del río Misisipi y «zona muerta» del Golfo de México.

H I G H S E A S A N C T U A R Y

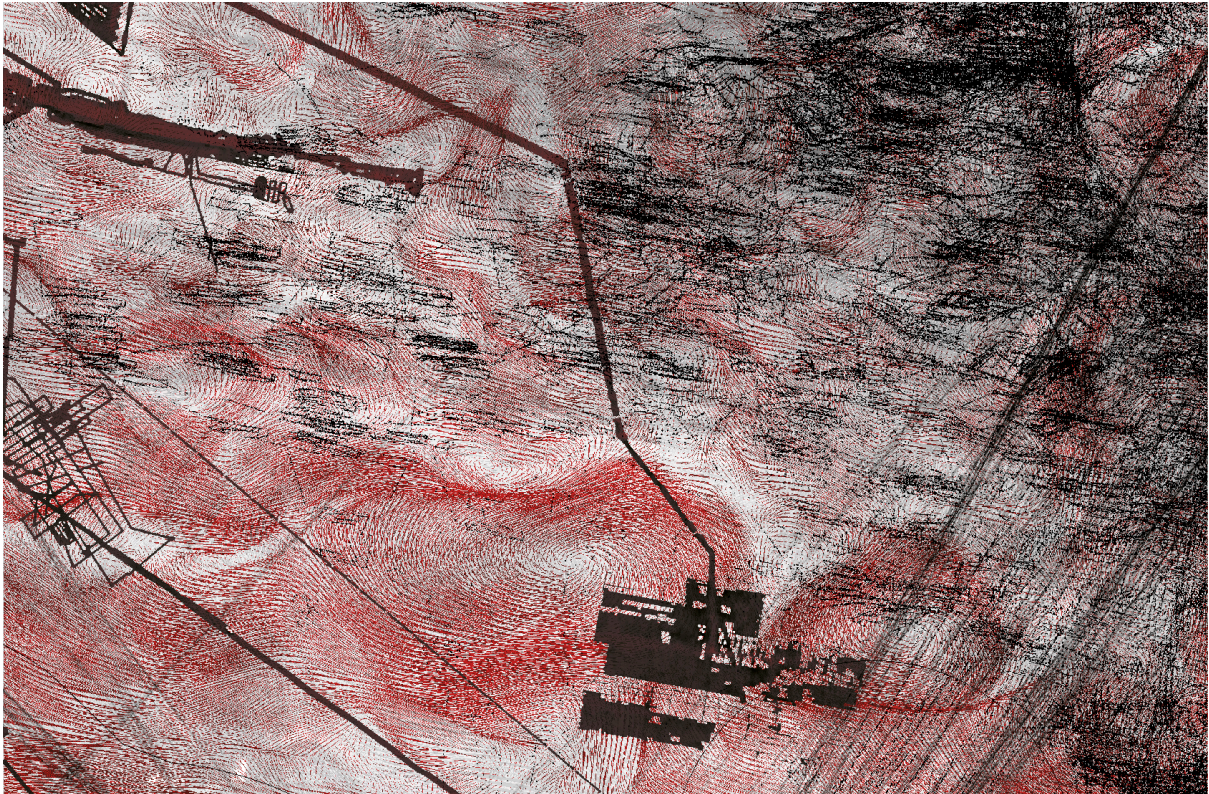
Necesitamos establecer urgentemente un santuario en alta mar, donde haya una moratoria sobre la pesca y la minería en aguas profundas.

Casi el 98 por ciento de las proteínas provenientes de mariscos se origina en pesquerías y acuicultura dentro de las Zonas Económicas Exclusivas (ZEE), las zonas marítimas sobre las que los estados tienen derechos exclusivos para explotar los recursos marinos. Estas zonas pesqueras están sobreexplotadas en gran medida, y muchas son no reguladas, no informadas e ilegales. En alta mar sólo se pescan peces de lujo, como el atún y los peces espada, con costes enormes y, a menudo, cuantiosas subvenciones. La pesca de alta mar desempeña un papel insignificante en la alimentación humana y en la economía pesquera, pero su impacto en la vida marina es catastrófico.

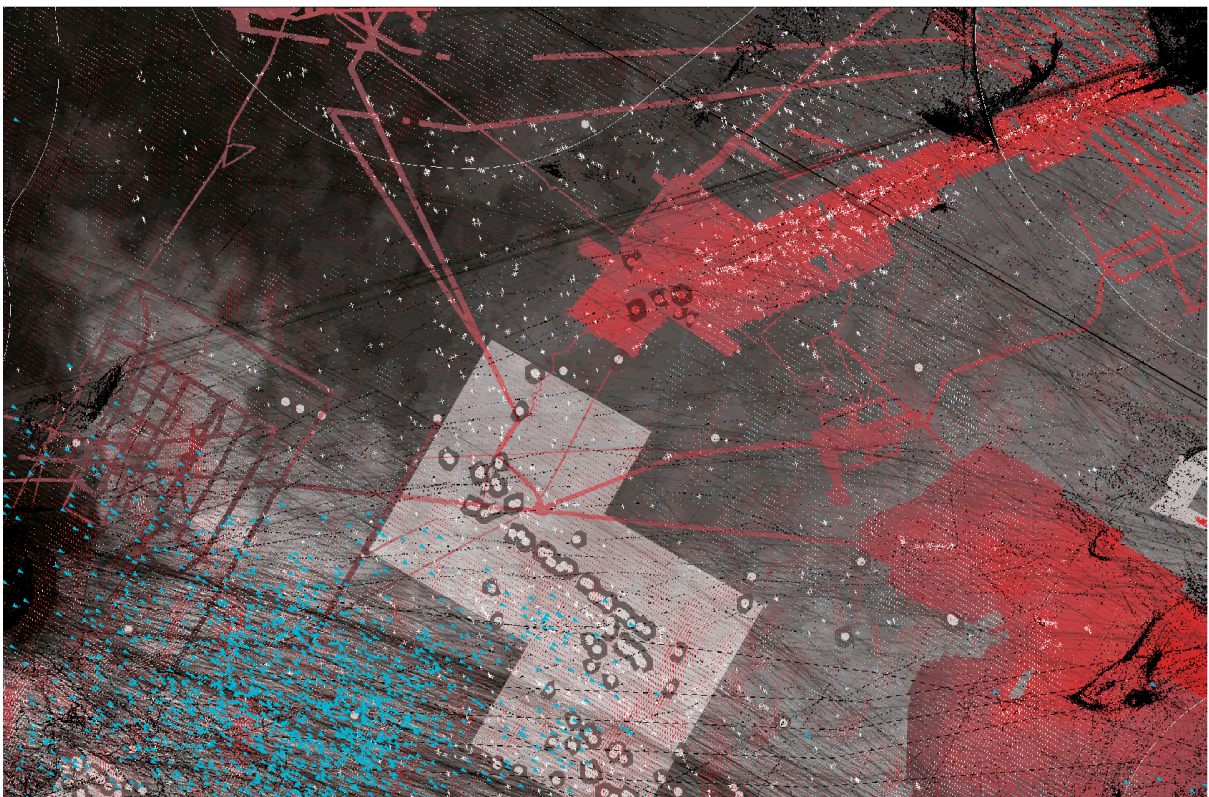
El establecimiento de un santuario en alta mar en las zonas situadas más allá de las jurisdicciones nacionales crearía una vasta zona de protección marina en la que las especies sobreexplotadas de las plataformas continentales de las ZEE podrían recuperarse, prosperar y volver a las ZEE, de modo que aumentarían las capturas. El cierre de alta mar a la pesca tendría importantes beneficios económicos y sociales, y protegería a la megafauna marina en sus rutas migratorias a través de los océanos.

Este proceso requeriría una cooperación internacional compleja. Los casos del área marina protegida más grande del mundo establecida en la Antártida por la Convención sobre la Conservación de los Recursos Marinos Vivos son un ejemplo de una moratoria preexistente sobre la pesca y protección de la vida silvestre. Se puede hacer más, y muchos estudios indican que es posible proteger el 30% de la alta mar para 2030.

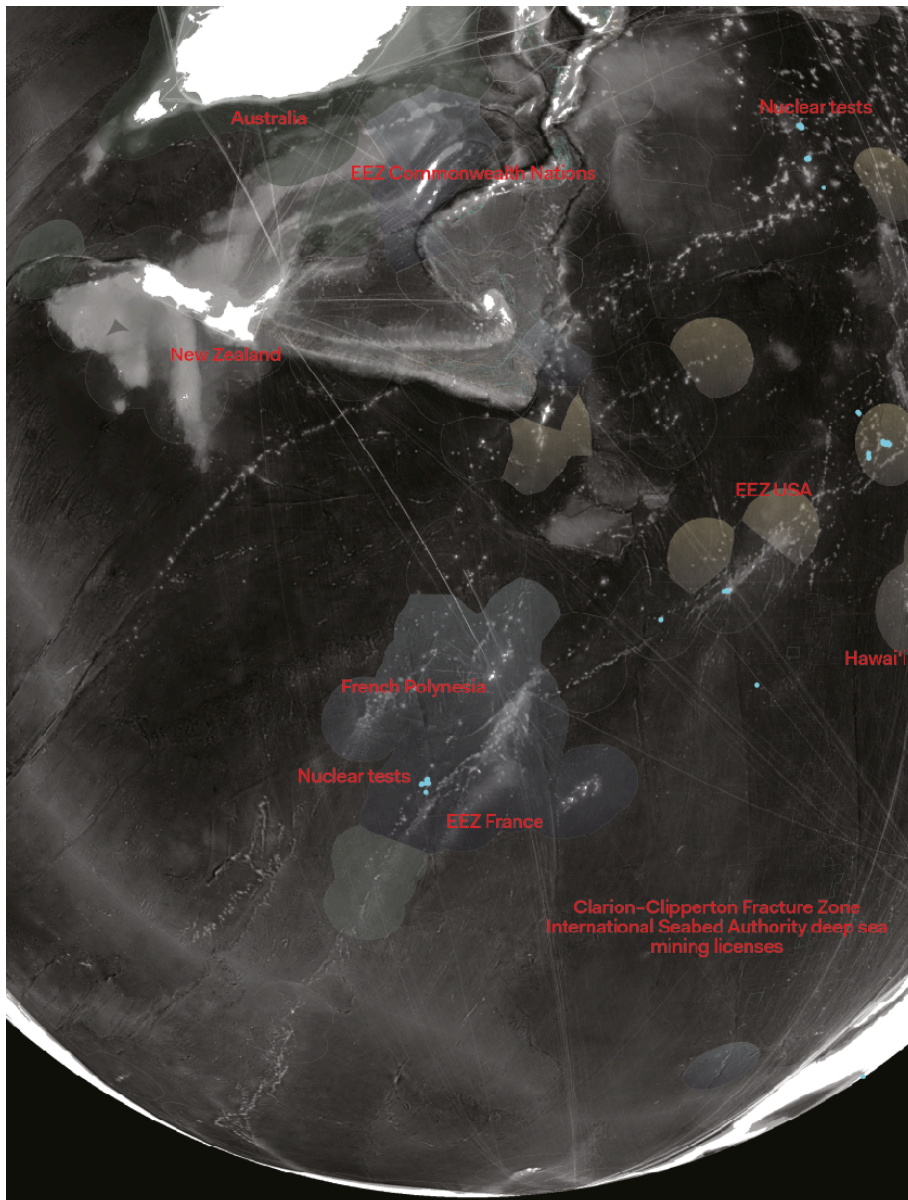
La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos, establecida bajo la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, es el organismo que puede otorgar licencias para actividades de exploración y extracción en la minería de aguas profundas. La explotación de minerales de aguas profundas, conocida desde hace más de 150 años, ha comenzado a ser considerada comercialmente valiosa recientemente. Los minerales, principalmente nódulos polimetálicos, también llamados nódulos de manganeso-concreciones rocosas en el fondo del mar- o minerales de tierras raras en respiraderos marinos, forman parte de ecosistemas muy frágiles, hogar de una infinidad de especies aún desconocidas por su complejidad. Estos minerales son cruciales para la transición energética que nos aleje de la dependencia de los combustibles fósiles. Existen argumentos de peso en contra de la explotación minera de los fondos marinos, ya que entraña un riesgo extremadamente alto y unos costes económicos elevados. Sin embargo, la ISA ha ido concediendo permisos de minería de aguas profundas en lugares de todo el océano mundial, impulsando este futuro incierto.



Actividad pesquera, transbordo, transporte marítimo, sondeos batimétricos de alta resolución, montes submarinos y respiraderos marinos en el Atlántico Sur.



Actividad pesquera, transbordo, transporte marítimo, sondeos batimétricos de alta resolución, montes submarinos y respiraderos marinos en el Atlántico Norte.



Zonas Económicas Exclusivas en el Pacífico Sur. El Norte está a la derecha.

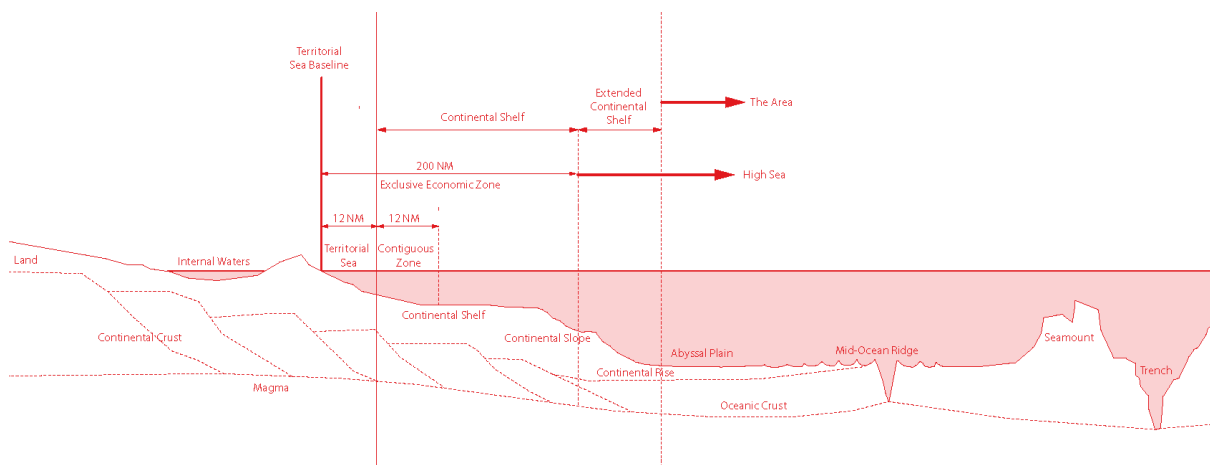


Diagrama de las principales zonas jurisdiccionales de los océanos.