

# El Ártico, la última frontera

Junio 2012



GREENPEACE

#SALVA  
EL ÁRTICO

---

# SALVA EL ÁRTICO .ES

Foto cubierta

© Nick Cobbing/ Greenpeace

Publicado en Junio de 2012 por **Greenpeace**

San Bernardo 107 1ª planta, 28015 Madrid

**greenpeace.es**



# Contenido

---

<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>2. El Ártico: un paraíso helado</b>	<b>9</b>
Un ecosistema frágil	10
<b>3. Principales amenazas del Ártico</b>	<b>13</b>
<b>4. El cambio climático: el peor enemigo del Ártico</b>	<b>16</b>
<b>5. Cómo afecta aquí lo que sucede en el Ártico</b>	<b>18</b>
Evidencias del cambio climático en España	
<b>6. Por qué el petróleo del Ártico no es necesario</b>	<b>22</b>
Demandas de Greenpeace	24
Una campaña global para salvar el Ártico	25
10 maneras fáciles de vivir con menos petróleo	
Referencias	26



# Introducción

La campaña para salvar el Ártico es por definición la batalla medioambiental más importante del momento, porque está en juego el futuro de uno de los pocos lugares donde aún existe un equilibrio natural y porque de lo que suceda en el Ártico determinará irremediablemente el futuro del planeta. Salvar el Ártico supone uno de los mayores retos a los que la humanidad se va a enfrentar. No solo se trata de proteger la última frontera del planeta, uno de nuestros hábitats más ricos y vulnerables sino también de poner freno a la sinrazón de vivir de espaldas a la naturaleza.

La principal amenaza del Ártico, el cambio climático, está provocando la rápida desaparición de la capa de hielo que durante miles de años ha cubierto la superficie polar. Los combustibles fósiles, además de estar detrás de ese deshielo, se están convirtiendo en un “enemigo poliédrico” del Ártico debido principalmente al peligro que conllevan las actividades de extracción de petróleo en las gélidas aguas profundas de la zona. Paradójicamente, la ambición de las empresas petroleras no solo está generando el cambio climático, sino que se está aprovechando de sus efectos para poder acceder a zonas antes cubiertas por el hielo para buscar más petróleo.

Actualmente las temperaturas se elevan más rápido en los polos que en cualquier otra parte del planeta, lo que produce que el hielo retroceda a gran velocidad. Tanto es así que los científicos dicen que dentro de 10 ó 20 años el Polo Norte probablemente estará libre de hielo todo el verano. Si queremos evitar este y otros impactos del cambio climático es urgente reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero hasta llegar a niveles cercanos a cero a mediados de siglo. Los datos demuestran que detrás de ellos hay hechos que son incuestionables. Los políticos lo saben, prueba de ello es que en la cumbre del clima de 2011, celebrada en

Durban (Sudáfrica), se comprometieron a aumentar los compromisos de reducción de emisiones y a firmar un acuerdo global en 2015 que permita mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2°C (o incluso de 1,5°C), marcados por los científicos como límite de seguridad.

Esto muestra la preocupación real por el calentamiento global entre la clase política, pero el problema es que los avances se hacen a muy poca velocidad. Los últimos estudios científicos confirman que el cambio climático se acelera por momentos, sin embargo esto no se traduce en una mayor urgencia en la toma de compromisos climáticos globales. Las grandes compañías con intereses en el sector de los combustibles fósiles tienen mucha influencia en todo el mundo y un enorme poder económico, herramientas que les sirven para mantener pisado el freno de la negociación climática internacional y para financiar y difundir el “negacionismo” climático.

Mientras las negociaciones avanzan lentamente, el Ártico sigue derritiéndose y ni políticos ni compañías petrolíferas parecen conscientes del riesgo que esto representa para la humanidad.

Esta situación no es nueva. La carrera para reclamar el botín escondido bajo los hielos ya ha empezado y la voracidad comercial de las petroleras no hace más que aumentar. Estamos ante uno de los mayores ejemplos de quiebra de la visión de futuro que deberíamos tener para nuestro planeta.

Las empresas pretenden alcanzar los confines del planeta para extraer las últimas gotas de combustibles fósiles en vez de apostar por alternativas sostenibles y renovables de energía. A ello, también se suman que las flotas

industriales de pesca se están aventurando en aguas cada vez más al norte, a ecosistemas que antes estaban protegidos naturalmente por un mar de hielo.

La zona que rodea el Polo Norte pertenece a toda la Humanidad. Sin embargo, esto podría cambiar porque varios países cercanos al Ártico –Canadá, Rusia, Noruega, Dinamarca, Estados Unidos– ya han reclamado su derecho de propiedad de la zona. Pero no todo está perdido.

**Por eso Greenpeace como organización global, que no se financia de gobiernos ni corporaciones, pretende dibujar una línea en el hielo, una barrera que ponga fin a tanta avaricia. Un “Hasta aquí hemos llegado” para lo que va a exigir la declaración del Ártico como santuario al igual que se hizo con la Antártida.**

**Es necesario reclamar el Ártico para la humanidad y para ello es necesario el compromiso de todo el planeta.**







# El Ártico: un paraíso helado

El ecosistema ártico es quizás el más vulnerable de la tierra a los ataques del ser humano. Su lejanía, el delicado equilibrio de sus ecosistemas y las condiciones climáticas extremas que lo caracterizan hacen que cualquier cambio brusco tenga consecuencias imprevisibles. Por ejemplo, en su entorno helado donde todo sucede a un ritmo especialmente lento –como el desarrollo de plantas y animales– los efectos y la toxicidad que provocarían, por ejemplo, un vertido de petróleo<sup>1</sup> permanecerían por largo tiempo. La contaminación<sup>2</sup> afectaría a muchas generaciones de los seres vivos que lo habitan y a su entorno, máxime si tenemos en cuenta aspectos como que la ausencia de luz solar inhibiría la degradación del petróleo vertido<sup>3</sup>.

La zona es rica en aves marinas como el arao de Brünnich, el cormorán, la gavina y el eider real<sup>4</sup>, que son especialmente vulnerables a los cambios y a los vertidos tóxicos como los de petróleo, ya que comprometen la capacidad de aislamiento de su plumaje<sup>5</sup>. La zona es también importante para muchas especies únicas de mamíferos marinos<sup>6</sup>. Las ballenas de Groenlandia, los narvales y las morsas son visitantes de invierno del estrecho de Davis y de la bahía de Baffin. Las focas barbudas se congregan en la zona durante la temporada de invierno. Entre mayo y junio llegan a la zona ballenas minke, jorobadas, rorcuales y azules procedentes del sur, mientras que se avistan durante todo el año focas anilladas. Las focas de Groenlandia y las focas narizonas comienzan su migración a lo largo de las costas occidentales de Groenlandia entre mayo y junio y permanecen en la zona hasta noviembre y diciembre. Los osos polares también pueden vivir ahí de febrero a mayo<sup>7</sup>. Las crías de foca son seguramente los animales más vulnerables a los cambios y ataques a este vulnerable ecosistema, ya que cualquier modificación y alteración del pelaje natal que las aísla del frío significa la muerte para ellas.

Los impactos que sufra la costa ártica tiene repercusiones en todo el ecosistema, incluido el interior, porque se producen reacciones en cadena. Tanto las especies del interior, como los osos polares y los zorros, dependen en gran medida de los recursos costeros<sup>8</sup>, si estos se ven contaminados por ejemplo por un vertido, todo el ecosistema ártico se verá inevitablemente afectado ya que las toxinas se bioacumulan y se transmiten a través del ciclo alimentario.

Los meses de verano son los de mayor belleza y vulnerabilidad del Ártico, ya que se producen las migraciones estacionales y el flujo de animales y la vida es mayor: las ballenas azules y salmones inician sus viajes y las aves migratorias comienzan su etapa de reproducción<sup>9</sup>, para lo que millones de aves atraviesan las aguas frías del Ártico en sus migraciones globales.

Bajo el mar helado, la riqueza natural no termina, y a pesar de las temperaturas extremas, seres vivos como los corales de agua fría mantienen su lento desarrollo y crean un hábitat que da a su vez cobijo a otras especies. Algunos de ellos con 2.000 años de antigüedad, y que se encuentran entre los animales más antiguos de la Tierra<sup>10</sup>.

## Un ecosistema frágil

Los ecosistemas del Ártico son especialmente sensibles y sobre ellos aún existe un gran desconocimiento. A pesar de los numerosos estudios que se han hecho sobre cómo están afectando a esta zona los cambios que se están produciendo en nuestro clima, aún existen importantes lagunas en los conocimientos científicos. Es el caso de los mares de Beaufort y de Chukchi, donde no existen datos científicos que permitan medir el impacto potencial de, por ejemplo, un vertido de petróleo<sup>11</sup>. Alaska tiene más de 64.000 kilómetros de costa, más que el resto de EE.UU.<sup>12</sup>, y un vertido que llegara a su litoral tendría un impacto catastrófico en sus hábitats. La región es clave para especies como el oso polar, el buey almizclero, la foca barbuda, la foca franjeada, la ballena de Groenlandia y la ballena azul<sup>13</sup>, y peces como la trucha alpina, el halibut y el tiburón salmón, mientras que Alaska es el santuario de aves como el gerifalte, el águila calva y el cisne trompetero<sup>14</sup>.

Un buen ejemplo de la vulnerabilidad de la zona fue el vertido de 1989 del Exxon Valdez, en el golfo de Alaska, cuyos efectos aún continúan presentes hoy en los entornos marinos y costeros de la zona. El vertido, que derramó más de 250.000 barriles de crudo en Prince William Sound<sup>15</sup>, se sigue notando con bolsas de petróleo en forma de sedimentos bajo las playas de grava<sup>16</sup>. Aún tienen que recuperarse las poblaciones de nutrias de mar, cuyo número se redujo a la mitad<sup>17</sup> y algunas especies de mamíferos marinos, con toxinas incorporadas en su grasa<sup>18</sup>, se encuentran al borde de la extinción. El número de orcas se redujo un 40%<sup>19</sup> y su supervivencia en Prince William Sound sigue siendo incierta<sup>20</sup>.

Entre los principales perjudicados por las amenazas que se ciernen sobre el Ártico están los cuatro millones de personas que habitan en la región. Según el grupo ecologista Pew un vertido en el Ártico tendría unas graves consecuencias para las comunidades indígenas de la región<sup>21</sup>, y el USGS (United States Geological Survey/ Servicio Geológico de Estados Unidos) determinó que el impacto a largo plazo de la explotación petrolífera en las comunidades indígenas es desconocido porque se requiere “información adicional” a fin de “determinar el peligro potencial para los medios de subsistencia de las poblaciones nativas”<sup>22</sup>.





© JASON BOX / GREENPEACE



Station No. SML GREENLAND P.I.F. Station (W/40)

LAUNCH: 29.21.01 Time 17:23

Date (day-month-year) 29.21.01 Longitude 37° 30'

Latitude 16° 13' Deployed By Rodriguez

Shoal 1000 M/S Depth Source Acoustic

Depth Reading \_\_\_\_\_ Tested to \_\_\_\_\_

Release Contained \_\_\_\_\_

Disable \_\_\_\_\_

Reply Fried \_\_\_\_\_

Time \_\_\_\_\_

Longitude \_\_\_\_\_

Recovered By \_\_\_\_\_

Depth Source \_\_\_\_\_

# Principales amenazas del Ártico

La veda del petróleo se ha abierto en el Ártico, y esta fiebre del supuesto “oro negro” está afectando al Ártico como una fiebre de verdad afectaría a un enfermo. El deshielo, cada vez más acelerado en la zona como consecuencia del cambio climático, permite el tránsito de buques por la zona durante un buen número de meses al año. Esto está permitiendo que las empresas petroleras, las mismas que están generando el cambio climático, puedan beneficiarse de las consecuencias de su negocio.

Según el USGS, puede que haya hasta 90.000 millones de barriles bajo el Ártico<sup>23</sup>, y en las heladas aguas que rodean Alaska puede que estemos hablando de más de 20.000 millones de barriles<sup>24</sup>, una cantidad que solo serviría para satisfacer la demanda de energía del planeta durante tres años. Al irse agotando las bolsas de crudo de fácil extracción, las compañías extienden sus actividades a zonas cada vez más remotas y peligrosas.

El lejano Norte, con su promesa de recursos aún sin explorar, está surgiendo como una nueva frontera para la industria petrolera. Mientras unas cuantas compañías de prospección en tierras vírgenes han comenzado operaciones de exploración en lugares como Groenlandia, los principales actores de la industria están siguiendo el ejemplo y planificando sus propios programas de perforación<sup>25</sup>. El peligro para el Ártico es más que real, con un riesgo de accidente de uno a cinco en cada proyecto de perforación.

La primera producción de petróleo en Alaska se produjo en 1957, aunque fue el descubrimiento de los enormes yacimientos de la Bahía Prudhoe y Kuparuk, en la vertiente norte una década más tarde lo que transformó la región en un importante productor a nivel mundial<sup>26</sup>. Tras la construcción del oleoducto Trans Alaska pasó a convertirse en una fuente de energía crucial para EE.UU., con un 20% de la producción de petróleo del país<sup>27</sup>. Pero al comenzar a escasear los yacimientos de la vertiente

norte, se está ejerciendo una presión cada vez mayor sobre otras posibles fuentes de crudo de Alaska que permitan mantener el suministro; áreas como la Reserva Nacional de Petróleo, el Refugio Nacional de Fauna del Ártico y, cada vez más, la zona de alta mar del Ártico.

Por esta razón, durante los últimos años ha aumentado considerablemente el área explotada, en la zona que rodea Alaska abierta a la exploración de crudo y de gas, de unos 3,64 millones de hectáreas en el año 2000 a 31 millones en 2008<sup>28</sup>. Desde entonces, y a pesar de la catástrofe que supuso el vertido de la Deepwater Horizon en el golfo de México, el Gobierno estadounidense ha movido ficha y ha autorizado nuevas exploraciones petrolíferas en el Ártico, algo que se refleja en las afirmaciones del secretario de Energía de este país, Steven Chu: “Creo firmemente que la exploración petrolífera continuada en aguas territoriales de Estados Unidos, en el Ártico, en cualquier lugar, es parte del plan estratégico que nos permitirá mantener los niveles de producción”<sup>29</sup>.

Con el fin de aprovechar este potencial, por ahora el principal actor en la zona, la petrolera Shell ha decidido dedicar miles de millones de dólares a la búsqueda de ese preciado petróleo. Para ello, ha enviado este verano dos plataformas petroleras obsoletas y anticuadas para perforar cinco pozos en los mares de Beaufort y de Chukchi con el consiguiente riesgo de un desastre ecológico que dejaría corto el vertido de crudo del golfo de México.

Una explosión grave bajo las heladas aguas del Ártico tendría unos efectos devastadores para el medio ambiente de la región<sup>30</sup>. Las temperaturas bajo cero, los enormes mares, los vendavales con fuerza de huracán, los largos periodos de oscuridad total, una ventana operativa muy estrecha, una ubicación tan remota y la casi total ausencia de infraestructuras, plantea serios problemas para la seguridad de las operaciones de Shell en la zona<sup>31</sup>.

---

El delicado equilibrio del Ártico está amenazado, tanto en sus aguas y sus costas como en el interior. Muchas especies que ya están sintiendo los efectos del cambio climático, ahora ven en peligro su hábitat debido a los vertidos de petróleo. Algunos como los mamíferos marinos se verán gravemente afectados por las actividades de la industria del petróleo y gas en aguas del Ártico. Vertidos, ruidos procedentes de pruebas sísmicas durante la exploración y la perforación, tránsito de aviones y barcos, colisiones con buques y otros impactos relacionados con la construcción, uso y desmantelamiento de las estructuras necesarias para la actividad industrial (plataformas, pozos y oleoductos). Todo esto cambiará la vida en la región inevitablemente.

Algunos de estos impactos se deben a actividades rutinarias por lo que serían muy frecuentes, mientras que otros pueden resultar como causa de accidentes potencialmente catastróficos. A medida que la actividad petrolera se vaya extendiendo a más áreas se intensificarán los riesgos y se producirá un impacto acumulativo en todo el Ártico<sup>32</sup>.

Pero el petróleo no es la única amenaza que sufre el Ártico. Las flotas pesqueras industriales y de arrastre están comenzando a surcar las aguas del Ártico también gracias al deshielo. Los pobladores locales han pescado de manera sostenible durante miles de años, pero podrían ver amenazada su actividad si estas grandes flotas comienzan a explotar el océano Ártico.

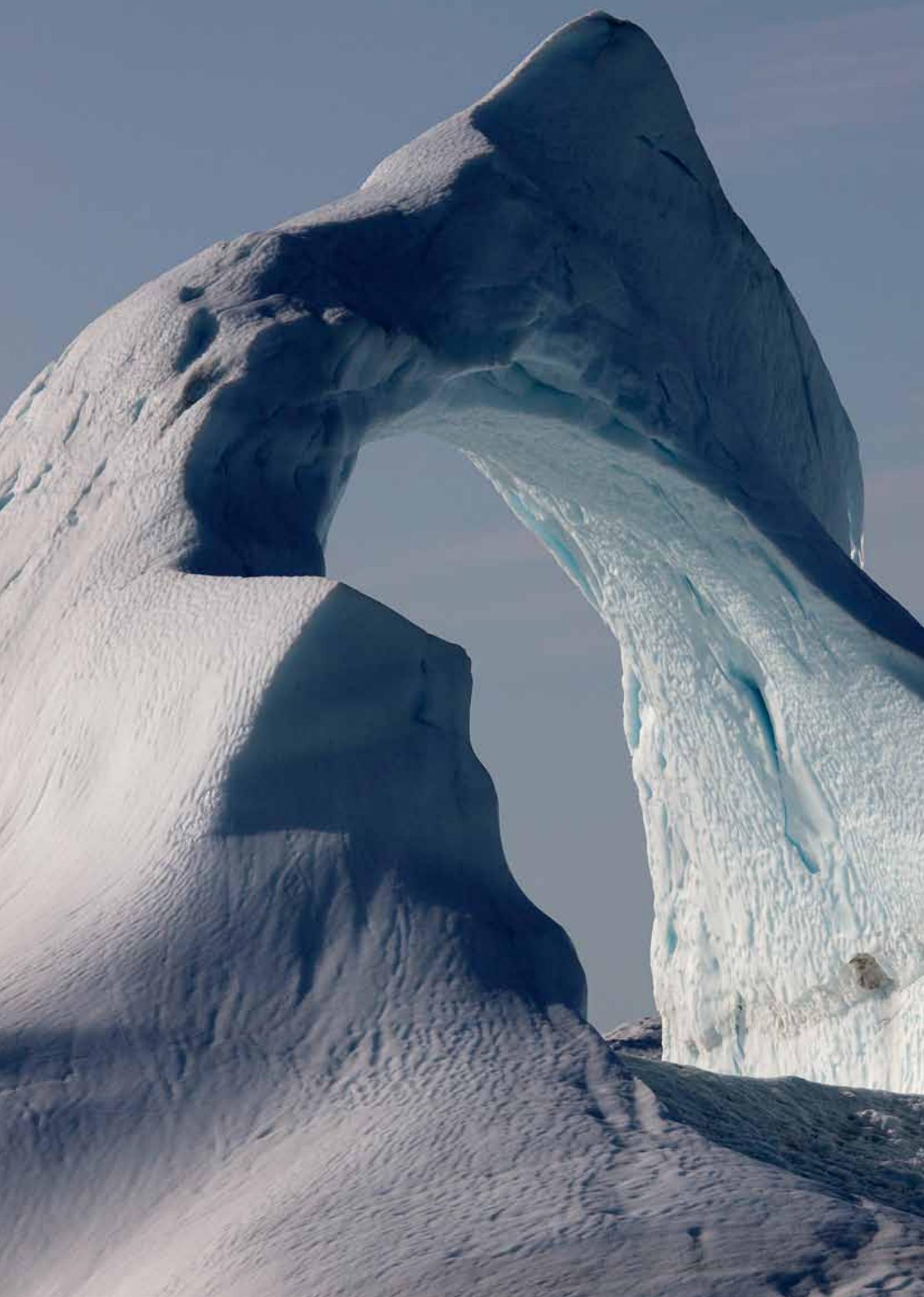
Además, las artes de pesca que utilizan estos buques son los que más degradan el medio ambiente y cuyas consecuencias para los ecosistemas son más graves. Por ejemplo, el arrastre, además de capturar ingentes cantidades de peces, genera un importante número de descartes. Esto también afectará a las especies de la zona que se alimentan de peces porque sus recursos se verán mermados y con ellos su futuro.

Actualmente, el valor bruto de la producción pesquera en la zona alcanza los 2.500 millones de dólares, y el 80% procede de las tres zonas marinas árticas que representan el foco principal de la exploración petrolífera en alta mar. En concreto se trata de Groenlandia occidental, el mar de Noruega y el mar de Barents<sup>33</sup>. Esta cantidad se puede incrementar considerablemente y con ella el peligro que se esconde detrás.

La ambición por los recursos del Ártico está provocando que existan una amenaza real de guerra en el futuro. Los países con territorios limítrofes se han embarcado en la compra de submarinos, aviones de combate y rompehielos de propulsión nuclear para hacer valer sus pretensiones territoriales con la fuerza. Tanto Rusia y Noruega han anunciado "Batallones del Ártico" para luchar por sus intereses nacionales en el área. Junto con la creciente militarización, seis países están tratando de apoderarse de partes del Ártico que aún no han sido reclamadas, incluyendo el Polo Norte, como parte de su territorio nacional. En la actualidad todo la zona pertenece a la Humanidad.

## POR QUÉ UN VERTIDO EN EL ÁRTICO ES UNA AMENAZA REAL

- El Centro de Investigación Geológica de Estados Unidos estima que hay 90.000 millones de barriles de petróleo técnicamente recuperable en reservas en alta mar del Ártico, una cantidad equivalente a casi un tercio de las reservas de Arabia Saudí<sup>34</sup>.
- La actividad de la industria petrolera en la costa occidental de Groenlandia está aumentando a un ritmo creciente ya que empresas como Cairn Energy, Chevron y Exxon Mobil se están asegurando sus licencias de perforación en la zona<sup>35</sup>.
- La temporada de perforación es corta, termina con la llegada del invierno ártico y el consecuente aumento del grosor del hielo marítimo, que hace imposible la perforación de pozos primarios o de pozos de alivio<sup>36</sup>.
- La explosión de un pozo -en el caso en que no hubiera podido terminarse un pozo de alivio- durante la misma fase de perforación podría causar el vertido incontrolado de crudo durante dos años<sup>37</sup>. En este escenario, el petróleo vertido quedaría atrapado bajo placas de hielo de gran espesor.
- Las consecuencias ambientales de un vertido en el entorno del Ártico serían mucho más graves que en mares más cálidos como el golfo de México<sup>38</sup>. Los graves impactos del vertido del Exxon Valdez en Alaska se dejan sentir aún después de 20 años<sup>39</sup>.
- La bahía de Baffin es el hogar de entre el 80 y el 90% de los narvales del mundo. La región es también el hábitat de ballenas azules, osos polares, focas, tiburones, cormoranes, gavinias y numerosas aves migratorias<sup>40</sup>.
- Según un alto funcionario de una empresa canadiense especializada en respuestas a vertidos de petróleo, “hoy día no se conoce realmente una solución o método por el que se pueda recuperar petróleo [vertido] en el Ártico”<sup>41</sup>.
- Temperaturas de congelación, condiciones climatológicas muy hostiles y una ubicación tan remota son problemas que suponen unos retos sin precedentes a cualquier respuesta ante un vertido<sup>42</sup>.
- El Servicio de Gestión de Minerales de Estados Unidos calcula que la probabilidad de que se produzca un derrame grave durante la vida útil de una concesión petrolera en aguas del Ártico cerca de Alaska es de uno a cinco<sup>43</sup>.
- Las técnicas de ice management utilizadas en la zona consisten en remolcar los témpanos de hielo de mayor tamaño fuera de la ruta de las máquinas perforadoras. También se utilizan cañones de agua para derretirlos. Estas técnicas no son efectivas con grandes icebergs. En casos extremos hay que desplazar las mismas máquinas perforadoras para evitar colisiones catastróficas<sup>44</sup>.
- Calculando que un barril de crudo produce aproximadamente 300 kg de CO<sub>2</sub> después del refinado y de su combustión<sup>45</sup>, las reservas de recuperables en alta mar en el Ártico podrían provocar 27.000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>: una cantidad comparable a las emisiones anuales totales del mundo<sup>46</sup>.



# El cambio climático: el peor enemigo del Ártico

El cambio climático ya está teniendo repercusiones de gran alcance en el Ártico, con reducciones en la extensión y en el espesor del hielo marino; períodos más largos de aguas abiertas y sin hielo, y aumento de las temperaturas del mar. Todos estos impactos afectarán directamente a cetáceos y otros mamíferos marinos que habitan en la zona, y particularmente significativo será para especie que dependen del hielo para vivir y cazar, como es el caso del oso polar. Pero no es el único.

Pero también el resto de especies se verán afectadas. El límite entre el hielo marino y el agua de mar constituye un sitio ideal para el crecimiento del fitoplancton. Se trata de las comunidades que forman la base de la cadena alimentaria en el Ártico<sup>47</sup>. Crustáceos herbívoros como los copépodos se alimentan de fitoplancton y estos a su vez son consumidos por depredadores como el bacalao ártico. El fitoplancton que no se come, con el tiempo muere y cae al fondo del mar donde proporciona alimento para los organismos bentónicos. Diferente especies de cetáceos consumen estas especies. Por ejemplo, las ballenas francas consumen grandes cantidades de copépodos asociados con el límite entre el hielo marino y el agua, mientras que las ballenas grises se alimentan principalmente de invertebrados bentónicos. Belugas y narvales buscan bancos de bacalao ártico que se encuentran por debajo del hielo marino de verano. Todos dependen en última instancia el hielo del mar.

Un estudio de 2008 cuantificó la sensibilidad al cambio climático de siete especies de mamíferos marinos del Ártico y Sub-Ártico<sup>48</sup>. Respecto a una serie de factores como son: tamaño de la población, distribución geográfica, especificidad de hábitat, diversidad de la dieta, migración, fidelidad al sitio, sensibilidad a los cambios en el hielo marino, sensibilidad a los cambios en la cadena trófica y el potencial máximo de crecimiento de la población. Los investigadores fueron capaces de determinar qué especies son más vulnerables y cuáles

serían capaces de adaptarse. De las tres especies de cetáceos estudiados, narval, beluga y ballena boreal, el narval parece ser el más sensible, debido a sus hábitos de alimentación especializados y de distribución limitada.

Los científicos están limitados en su capacidad de predecir los impactos en la salud de los mamíferos marinos del Ártico como consecuencia del cambio climático, debido a la falta de datos a largo plazo, posibles enfermedades y presencia de tóxicos<sup>49</sup>. El estado general de estos animales es el resultado de complejas interacciones entre su estado inmunológico, condición corporal, agentes patógenos y su virulencia, la exposición a tóxicos y otras condiciones ambientales que puedan interactuar con estos factores. El cambio climático puede alterar la transmisión de patógenos y la exposición a enfermedades infecciosas, posiblemente reduciendo la salud de los mamíferos marinos y, en el peor de los casos, produciendo su muerte.

Los cambios en la temperatura del agua y las variaciones en el hielo del mar traerán consigo cambios en la distribución de los cetáceos y otras especies árticas. Un estudio reciente ha analizado los posibles cambios en la distribución de mamíferos marinos como resultado del actual cambio climático<sup>50</sup>. Con diversos datos, los investigadores modelizaron e investigaron los efectos del calentamiento global en la distribución de las especies individuales y los focos de biodiversidad para el año 2050 sobre la base de un escenario intermedio de cambio climático. Las variaciones previstas eran relativamente pequeñas para la mayoría de las áreas del océano con excepción de las aguas polares. En los océanos polares, el modelo predijo que las pérdidas locales en especies nativas podrían ser de hasta el 80%, mientras que al mismo tiempo la biodiversidad total podría aumentar en más de un orden de magnitud debido a la invasión de especies de zonas templadas y subpolares.



GREENPEACE

# Cómo afecta aquí lo que sucede en el Ártico

Para evitar los impactos más catastróficos del cambio climático, es necesario mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2°C todo lo que sea posible, o preferiblemente por debajo de 1,5°C. Esto es posible, pero cada vez es más difícil porque el aumento medio supera ya los 0,7°C en comparación con los registros preindustriales. Es necesario actuar con rapidez, asegurándonos que las emisiones globales de gases de efecto invernadero alcancen su punto máximo en 2015 y se reduzcan rápidamente después para llegar lo más cerca posible a cero para mediados del siglo XXI.

La pérdida del hielo del Ártico es un gran problema para los más de 7.000 millones de personas que habitan por debajo del Círculo Polar Ártico. Su casquete de hielo actúa como un gran espejo que refleja la energía solar de vuelta hacia el exterior de la atmósfera manteniendo la temperatura de la Tierra a niveles más bajos, pero al reducirse la extensión del hielo ártico a causa del cambio climático, pierde gradualmente su capacidad de funcionar como un inmenso “aire acondicionado” generando un peligroso ciclo vicioso.

Cada tres minutos el Ártico pierde una superficie de hielo equivalente a la del Santiago Bernabéu debido al cambio climático causado por la quema de combustibles fósiles.

Los científicos advierten de que la retirada del hielo en el océano Ártico se está produciendo con 30 años de antelación respecto a las ya de por sí malas previsiones del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de la ONU. El hielo marino podría desaparecer totalmente en verano en menos de diez años. Algo que no había ocurrido en el Planeta desde hace más de un millón de años.

## 5.1 Evidencias del cambio climático en España

España es uno de los países de Europa más afectados por el cambio climático y por el aumento del nivel del mar como consecuencia del deshielo ártico. Mientras la media de aumento de temperatura global es de 0,7°C durante el siglo XX, en España ya se ha alcanzado un aumento de 1,5°C. Los impactos que esta subida de temperatura está provocando se intensifican día a día convirtiendo el cambio climático en una realidad con graves consecuencias a nivel ambiental, económico y social. Según los últimos datos científicos:

- Las zonas costeras se están viendo afectadas por el ya mencionado aumento del nivel del mar y por la erosión y el retroceso de las playas. A su vez, los deltas y las lagunas litorales están sufriendo estos efectos con mucha más intensidad. Las más vulnerables ante este fenómeno<sup>51 y 52</sup>: el delta del Ebro, el parque de Doñana, Delta del Llobregat, la Manga del Mar Menor así como la cornisa gallega, Canarias, Huelva y Cádiz, Costa Brava e Islas Baleares.
- Las cuencas de los ríos están seriamente amenazadas con una drástica disminución de su aporte hídrico<sup>53</sup>, situación que repercute directamente en la agricultura.
- El riesgo de la proliferación de catástrofes naturales como inundaciones<sup>54</sup> u olas de calor<sup>55</sup> y el aumento de los grandes incendios forestales<sup>56</sup> lleva asociadas, además de los impactos ambientales, graves consecuencias económicas, así como la posibilidad de tener que hacer frente a daños en la salud de las personas o, incluso, al riesgo de pérdida de vidas humanas.

---

- El sector del turismo –sobre todo de playa y de nieve–, de reseñable importancia económica en España, está viendo amenazado su futuro debido a los efectos del cambio climático, sobre todo a causa del aumento de las temperaturas que afectaría al confort para los viajeros<sup>57</sup>, y a la disminución de las precipitaciones en forma de nieve<sup>58</sup>. La regresión de los glaciares del Pirineo español ha sido de casi el 80% en los últimos años, el 40% sólo en la última década<sup>59</sup>.

- El cambio climático ya está afectando a la flora y la fauna de nuestro país y, debido a las alteraciones que provoca en los ecosistemas, algunas especies se ven obligadas a desplazarse a latitudes o altitudes más elevadas<sup>60</sup>, mientras que para otras aumenta el riesgo de extinción.

-Por ejemplo, las mariposas de la Sierra de Guadarrama<sup>61</sup> han tenido que elevar su hábitat 212 metros en los últimos 30 años por el aumento de temperatura registrado a causa del cambio climático. Este ascenso altitudinal de las especies de flora y de fauna es aplicable también a las plagas forestales<sup>62</sup> (como la procesionaria del pino) que ahora son capaces de sobrevivir a mayor altitud y, por lo tanto, de ampliar su área de distribución.

-Las alteraciones que el cambio climático provoca en las temperaturas están afectando a la salud reproductiva de algunas especies y generando serios problemas de supervivencia en otras, ya sea por falta de alimentos o por disminución de sus medios de defensa. Este es el caso de la perdiz nival, la única especie ártica que habita en el Pirineo (en sus cotas más altas).

A mediados de noviembre, su plumaje empieza a aclararse hasta quedar totalmente blanco para confundirse entre la nieve. Pero la nieve llega cada vez más tarde a las cotas en las que vive esta perdiz, y, dado que esta especie no ha adaptado su organismo a las alteraciones climáticas, su plumaje sigue mudando el color en el mes de noviembre. La perdiz nival se convierte, por lo tanto, en una mancha blanca fácilmente detectable por sus depredadores.

-Otro ejemplo es el papamoscas cerrojillo<sup>63</sup>, que al contrario que otras aves migratorias, no ha adaptado la fecha de sus migraciones al adelanto de la primavera, pero la época de cría habitual está resultando cada vez menos óptima porque es difícil encontrar el alimento de la calidad o cantidad necesarias para formar huevos de mayor tamaño. Este hecho provoca que se generen huevos de menor volumen con una probabilidad menor de eclosionar, lo que ha contribuido al descenso del éxito reproductivo de la población en las dos últimas décadas.

- Los impactos sobre la agricultura son evidentes y, dadas las previsiones de los expertos, cada vez van a ser más contundentes. El sur de la península cada vez va a parecerse más a África y el norte a la zona mediterránea, por lo que muchos cultivos deberán desplazarse en latitud, con los costes materiales, empresariales y humanos que ello representa. Las zonas con mayor riesgo de desertificación son Murcia, Comunidad de Valencia y Canarias<sup>64</sup>.

- El aumento de temperaturas también está alterando los hábitos migratorios de determinadas especies y, consecuentemente, el funcionamiento de los hábitats en que éstas residen<sup>65</sup>.





© GREENPEACE



# Por qué el petróleo no es necesario

El nuevo estudio [R]evolución Energética 2012 ofrece una vía práctica para reducir de manera significativa las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte, y poner fin a la explotación de las fuentes marginales y no convencionales de petróleo, como aquel que se extraería del Ártico o de las arenas bituminosas de Alberta (Canadá) así como el crudo extraído desde las aguas profundas frente a la costa de Canarias o de Valencia y Baleares. Si se implementara esta fórmula, se podría proteger al mundo de los efectos más catastróficos del cambio climático mediante la eliminación gradual los combustibles fósiles al tiempo que se garantiza la seguridad de suministro energético de las economías y de las poblaciones en vías de desarrollo o en rápido crecimiento. La [r] evolución energética, publicado por primera vez en Europa en 2005, es un análisis energético muy respetado, realizado por Greenpeace en colaboración con el Consejo Europeo de Energías Renovables (EREC) y el Consejo Global de Energía Eólica (GWEC), que plantea alternativas para que el petróleo deje de ser el principal combustible que rige la economía mundial

La creciente demanda energética está impulsando la exploración de nuevos recursos petrolíferos “no convencionales” hasta ahora demasiado caros y arriesgados para ser aprovechados. Este fenómeno está en la raíz de que zonas tan sensibles y prístinas como el Ártico se vean amenazadas por la exploración petrolífera, así como ocurre en muchas otras más regiones del mundo como las islas Canarias o la costa mediterránea de España.

Sin embargo, la escasez de petróleo convencional no es la razón más importante a la hora de decidir que tenemos que abandonar los combustibles fósiles: un futuro libre de petróleo es esencial para salvar el clima de nuestro planeta. El paso de los combustibles fósiles a las energías renovables y a la eficiencia energética también ofrece otros importantes beneficios tales como la independencia de los precios del mercado mundial de los combustibles fósiles

y la creación neta de millones de nuevos empleos verdes. Al mismo tiempo que se podría proporcionar energía a los dos millones de personas que actualmente carecen de acceso a cualquier servicio energético.

Los días de “petróleo y gas baratos” están llegando a su fin. El uranio, el combustible para la energía nuclear, también es un recurso finito. Por el contrario, las reservas de energía renovable técnicamente accesibles a nivel mundial son lo suficientemente grandes para proporcionar más de 40 veces la energía que el mundo consume actualmente, para siempre. La eficiencia energética, además, es un auténtico gigante dormido que ofrece el camino más barato de reformar el sector energético. Tenemos un potencial enorme para reducir nuestro consumo de energía, al tiempo que mientras que se proporciona el mismo nivel de servicios energéticos.

La [R]evolución Energética muestra la forma en que podemos mantener la demanda mundial de energía primaria a los niveles de 2009 para 2050 mientras la energía necesaria por cada punto de PIB se reduciría en un 40% para 2050 demostrando una gran mejora en la eficiencia de la economía. Casi todo el suministro mundial de electricidad, incluyendo la mayoría de la energía utilizada en los sectores residencial e industrial, provendrá de fuentes de energía renovables.

Debido a que las energías renovables, a excepción de la biomasa, no tienen costes asociados a la compra de combustibles, el ahorro económico derivado de la reducción del gasto por combustibles amontaría a unos 1.320 billones de dólares anuales, cubriendo ampliamente el total de inversiones adicionales necesarias para alejarse del escenario de referencia.

En el sector del transporte, el mayor consumidor de petróleo, reduce su demanda energética global en un 60%, en comparación con el escenario de referencia, para

2050. La demanda de energía para el transporte bajo la [R] evolución Energética, por lo tanto, aumentará entre 2009 y 2050 sólo un 26%. Los mayores ahorros energéticos derivan de un cambio hacia coches más pequeños y eficientes gracias a incentivos económicos, junto con un cambio significativo en la tecnología de propulsión hacia la electrificación, junto a una reducción de kilómetros recorridos por vehículo en un 0,25% por año. Clave, conseguir que Europa y América del Norte consigan llevar el consumo específico de los coches de los actuales 7 y 11l/100km, respectivamente, a menos de 1l/100km a largo plazo. Para ello, los coches que se venden en Europa deberían emitir no más de 80gCO<sub>2</sub>/km para 2020 y 50gCO<sub>2</sub>/km para 2030. En 2010 las emisiones medias estaban en 140gCO<sub>2</sub>/km en la UE.

Además, la [R]evolución Energética, generará más puestos de trabajo de forma neta en todo el mundo, respecto a una situación de continuidad. En el año 2030 los trabajos asociados al sector energético en el caso de cumplirse la [R]evolución Energética, sumarían 18,3 millones: 2.6 millones más que en el caso de referencia.

En todo el mundo las emisiones de CO<sub>2</sub> en el caso de referencia se incrementarían en un 62%, mientras que en la [R]evolución Energética las emisiones anuales per cápita caerían de 4,1 toneladas de CO<sub>2</sub> a 2,4 toneladas de CO<sub>2</sub> en 2030 y hasta 0,3 toneladas de CO<sub>2</sub> en 2050. Esto a pesar de prescindir de la energía nuclear. Para 2050, las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el sector energético se reducirían un 85% respecto a los niveles de 1990, así como recomienda el Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU.

En 2050, las emisiones globales de CO<sub>2</sub> debidas a la generación, transporte y uso de la energía serían un 85% inferiores respecto a los niveles de 1990. Sin petróleo del Ártico, ni de extracción en aguas profundas y sin centrales nucleares.

## Demandas de Greenpeace

Las actividades industriales deben quedar fuera del Ártico. La región es demasiado frágil para enfrentarse a sus riesgos. El Ártico ya está bajo presión del cambio climático y no podemos ver cómo los barcos de perforación petrolífera acceden a las zonas donde se pierde el hielo.

### Por ello Greenpeace demanda que:

- 1 Se declare santuario el área sin reclamar alrededor del Polo Norte, lo que ahora se llama Alto Ártico. De momento hay una región alrededor del Polo Norte sobre la que no gobierna ningún país. En efecto, esta zona pertenece a toda la Humanidad. Sea cual sea el mecanismo para establecerlo, será de vital importancia que este reconozca los derechos de las comunidades indígenas preexistentes en el Ártico.
- 2 Se prohíba la exploración y extracción petrolífera en el Ártico
- 3 Se prohíba que flotas industriales de pesca faenen en el Ártico con una moratoria a la pesca a escala industrial en las zonas históricamente protegidas por el hielo (es decir, del Sur de Svalbard y el norte de los cañones de Pribilof<sup>66</sup> y de Zhemchug<sup>67</sup>).
- 4 Los miles de millones de dólares de los gobiernos destinados a ser invertidos en el sector del petróleo se destinen a impulsar la eficiencia energética de los vehículos así como el despliegue de nuevas tecnologías renovables.

De esta forma podemos proteger el Ártico, luchar contra el cambio climático y generar millones de nuevos empleos verdes.

## Una campaña global salvar el Ártico

A medida que el hielo se retira rapidez, algunos países reclaman el área alrededor del Polo Norte para que se considere parte de su territorio y así poder explotar esta frágil región.

La petrolera anglo-holandesa Shell es la principal responsable de abrir la región y provocar una fiebre del petróleo del Ártico y, aunque no es la única, sí está marcando el camino del resto. En febrero activistas de Greenpeace subieron a bordo de una de sus plataformas mientras se preparaba para emprender el viaje desde Nueva Zelanda hasta la costa de Alaska. Miembros de Greenpeace, incluida la actriz Lucy Lawless más conocida por el personaje de Xena, estuvieron durante días encaramados en la plataforma. Ahora se enfrentan a importantes sanciones penales por su acción en defensa del Ártico.

Greenpeace va a tratar de conseguir que un millón de personas exijan un acuerdo global para salvar el Ártico. Cada una de estas personas será un “embajador del Ártico” cuyo nombre irá en un libro que se introducirá en una cápsula hermética inocua para el medio ambiente que, unido a una bandera para la humanidad, se depositará en el fondo marino a cuatro kilómetros de profundidad. El nombre de todas estas personas quedará durante siglos junto a la petición para que el Ártico no pertenezca a ningún país y que sea protegido de las agresiones humanas, para ello Greenpeace pedirá la creación de un santuario en el Ártico y cada ciudadano puede apoyar esta iniciativa y exigirle a su Gobierno que también lo haga. Un reto global necesita un apoyo global.

### 10 maneras fáciles de vivir con menos petróleo

Para todas aquellas personas que, como tú, quieren hacer algo para utilizar menos petróleo:

- 1 Comparte coche, usa la bici o el transporte público para moverte.
- 2 Elige productos que no estén envasados en plástico.
- 3 Compra fruta y verdura de cultivo ecológico (los fertilizantes y los pesticidas muy a menudo son derivados del petróleo).
- 4 Adquiere productos de belleza (champú, jabón, maquillaje) a base de ingredientes naturales, no de petróleo.
- 5 Siempre que sea posible, elige productos producidos localmente (así se reduce su transporte).
- 6 Compra ropa hecha de algodón o de cáñamo ecológico. Evita los tejidos derivados del petróleo.
- 7 Usa artículos no desechables en tus pic-nic, y fiestas de verano.
- 8 Deja de usar agua embotellada.
- 9 Vuela menos.

**10 Exige a tu gobierno que fomente las energías renovables y la eficiencia energética en lugar del petróleo.**

# Referencias

---

- 1** Hollebone B. & Fingas M.F. 2008. Oil Spills in the Arctic: A Review of Three Decades of Research at Environment In: Oil Spill Response: A Global Perspective (eds. Davidson WF, Lee K & Cogswell A). NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security
- 2** Arctic Marine Assessment Programme 1998.
- 3** Email from Gordon Hamilton, Associate Professor, Climate change Institute, University of Maine, Orono, 10th August, 2010
- 4** Environmental Oil Spill Sensitivity Atlas for the West Greenland (68 -72 N) Coastal Zone, P48, NERI Technical Report, No 494, 2004
- 5** Potential environmental impacts of oil spills in Greenland, p25, National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment, Denmark. 2002. [http://www2.dmu.dk/1\\_viden/2\\_Publikationer/3\\_fagrappporter/rappporter/FR415.pdf](http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rappporter/FR415.pdf)
- 6** <http://www.dmu.dk/en/arctic/oil/oilspillsensitivityatlas/>
- 7** Environmental Oil Spill Sensitivity Atlas for the West Greenland (68 -72 N) Coastal Zone, P51, NERI Technical Report, No 494, 2004
- 8** Fuglei, E. 2010. Norwegian Polar Institute. The Arctic Fox. <http://npweb.npolar.no/english/arter/fjellrev>
- 9** Hollebone & Fingas. 2008. Op. Cit.
- 10** The Pew Environment Group. 2010. Oceans North Canada. Baffin Bay & Davis Strait. <http://www.oceansnorth.org/baffin-bay-davis-strait>
- 11** <http://www.guardian.co.uk/environment/2010/nov/11/arctic-oil-spill-plans>
- 12** <http://pubs.usgs.gov/circ/1370/pdf/circ1370.pdf>
- 13** [http://www.pewenvironment.org/uploadedFiles/PEG/Publications/Other\\_Resource/Oil%20Spill%20Prevention%20Policy%20Recommendations.pdf](http://www.pewenvironment.org/uploadedFiles/PEG/Publications/Other_Resource/Oil%20Spill%20Prevention%20Policy%20Recommendations.pdf)
- 14** <http://ine.uaf.edu/accap/research.htm>
- 15** <http://www.oceansnorth.org/arctic-oil-spill-report>
- 16** <http://www.adfg.alaska.gov/index.cfm?adfg=animals.listbirds>
- 17** <http://www.onthedia.org/2010/jun/18/how-much-oil-really-spilled-from-the-exxon-valdez/transcript/>
- 18** Li HL & Boufadel MC (2010). Long-term persistence of oil from the Exxon Valdez spill in two-layer beaches. *Nat. Geosci.*, 3, 96-99
- 19** [http://helenair.com/lifestyles/article\\_630e8150-cfa3-5205-b15e-2b50ef26dfbf.html](http://helenair.com/lifestyles/article_630e8150-cfa3-5205-b15e-2b50ef26dfbf.html)
- 20** Hooker SK, Metcalfe TL, Metcalfe CD, Angell CM, Wilson JY, Moore MJ & Whitehead H (2008). Changes in persistent contaminant concentration and CYP1A1 protein expression in biopsy samples from northern bottlenose whales, *Hyperoodon ampullatus*, following the onset of nearby oil and gas development. *Environ. Pollut.*, 152, 205-216
- 21** <http://news.nationalgeographic.com/news/2010/05/100521-science-environment-gulf-mexico-oil-spill-sperm-whales/>
- 22** Matkin CO, Saulifis EL, Ellis GM, Olesiuk P & Rice SD (2008). Ongoing population-level impacts on killer whales *Orcinus orca* following the Exxon Valdez oil spill in Prince William Sound, Alaska. *Mar. Ecol.-Prog. Ser.*, 356, 269-281
- 23** <http://geology.com/energy/arctic-oil-and-gas-potential/>
- 24** <http://www.ft.com/cms/s/0/084e1348-a053-11e0-a115-00144feabdc0.html#axzz1kOJTlibl>
- 25** [http://www.conocophillips.com/EN/about/worldwide\\_ops/exploration/north\\_america/Pages/alaska.aspx](http://www.conocophillips.com/EN/about/worldwide_ops/exploration/north_america/Pages/alaska.aspx) and <http://www.reuters.com/article/2011/08/30/us-rosneft-exxon-idUSTRE77T2OM20110830>
- 26** <http://www.akhistorycourse.org/articles/article.php?artID=140>
- 27** <http://www.akrdc.org/issues/oilgas/overview.html>
- 28** <http://www.oceansnorth.org/us-oil-gas-activities>
- 29** <http://cnsnews.com/news/article/energy-secretary-i-m-not-going-talk-about-drilling-anwr-there-are-other-sites>
- 30** Brandvik PJ, Sørheim KR, Singaas I & Reed M (2006). Short State-of-the-Art Report on Oil Spills in Ice-Infested Waters: Oil Behaviour and Response Options. SINTEF. 19 May.
- 31** [http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/arctic/publications/?122240/Oil-Spill-Response-Challenges-in-Arctic-Waters](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/arctic/publications/?122240/Oil-Spill-Response-Challenges-in-Arctic-Waters)
- 32** Huntingdon, H.P. (2009). A preliminary assessment of threats to arctic marine mammals and their conservation in the coming decades. *Marine Policy*, Volume 33, Issue 1, January 2009, Pages 77-82.
- 33** <http://www.seaaroundsus.org> 2010
- 34** Gautier, D.L. et al. 2009. Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic. *Science* 29 May 2009 324: 1175-1179 y <http://www.guardian.co.uk/world/2010/sep/13/greenland-oil-environment-arctic-global-warming> y mapa disponible en <http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/8073363.stm>
- 35** [http://www.bmp.gl/petroleum/list\\_of\\_licences\\_20100701.pdf](http://www.bmp.gl/petroleum/list_of_licences_20100701.pdf) y <http://www.bbc.co.uk/news/business-11389043>
- 36** WWF, Offshore Exploration in the Arctic
- 37** A. Mayeda 2010. Oil-spill relief well off Canada's Arctic coast would take three years: regulators. Postmedia News <http://www.canada.com/news/spill+relief+well+Canada+Arctic+coast+would+take+three+years+regulator/s/3347296/story.html>

- 38** Brandvik, P.J., Sorheim, K.R., Singsaas, I., and Reed, M. (2006). Short State-of-the-Art Report on Oil Spills in Ice-Infested Waters: Oil Behaviour and Response Options. SINTEF. 19 May.
- 39** Li H.L. & Boufadel M.C. 2010. Long-term persistence of oil from the Exxon Valdez spill in two-layer beaches. *Nat. Geosci.*, 3, 96-99
- 40** Potential environmental impacts of oil spills in Greenland, National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment, Denmark. 2002. [http://www2.dmu.dk/1\\_viden/2\\_Publikationer/3\\_fagrappporter/rappporter/FR415.pdf](http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rappporter/FR415.pdf)
- 41** <http://www.sikunews.com/News/Canada-Northwest-Territories/No-one-knows-how-to-clean-up-an-Arctic-oil-spill-7692>
- 42** [http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/arctic/publications/?122240/Oil-Spill-Response-Challenges-in-Arctic-Waters](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/arctic/publications/?122240/Oil-Spill-Response-Challenges-in-Arctic-Waters)
- 43** Revised Oil-Spill Risk Analysis: Beaufort Sea Outer Continental Shelf Lease Sale 170 <http://www.boemre.gov/itd/pubs/1997/97-0039.pdf> p.25
- 44** "Huge ice island could pose threat to oil, shipping" Associated Press, August 10th 2010
- 45** <http://numero57.net/2008/03/20/carbon-dioxide-emissions-per-barrel-of-crude/>
- 46** <http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/tableh1co2.xls>
- 47** Tynan, C.T. and DeMasters, D.P. (1997). Observations and predictions of Arctic climate change: Potential Effects on Marine Mammals. *Arctic*. Vol 50. No. 4 pp308-322.
- 48** Laidre, K.L., Stirling, I., Lowry, L.F., Wiig, Ø., Heide-Jørgensen, M.P. and Ferguson, S.H. (2008). Quantifying the Sensitivity of Arctic Marine Mammals to Human-Induced Climate Change. *Ecological Applications*, 18(2) Supplement, 2008, pp. S97-S125
- 49** Burek, K.A., Gulland, F.M.K. and O'Hara, T.M. (2008). Effects of Climate Change on Marine Mammal Health. *Ecological Applications*, 18(2) Supplement, 2008, pp. S126-S134
- 50** Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (2011, May 28). Climate change and marine mammals: Winners and losers. *Science*
- 51** Iñigo Losada, 2004. Efectos del Cambio Climático en las Zonas Costeras. Previsiones y estrategias de adaptación – Universidad de Cantabria.
- 52** "El libro blanco del agua", Ministerio de Medio Ambiente, 1998.
- 53** Informe Especial del IPCC sobre Escenarios de Emisiones, 2000.
- 54** AEMA, 2005. El Medio Ambiente en Europa, Estado y Perspectivas.
- 55** AEMA, 2005. El Medio Ambiente en Europa, Estado y Perspectivas.
- 56** S.J. Pyne, 2007. Megaburning: The Meaning of Megafires and the Means of the Management. 4ª Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales (Wildfire 2007). Sevilla.
- 57** J.C. Ciscar 2005. Economic consequences of climate change in Europe. Peseta Project. IPTS-JRC. European Commission. I Congreso Nacional sobre Alteraciones Climáticas. Aveiro, 29-09-2008. [www.aepa.pt/xFiles/scContentDeployer\\_pt/docs/Doc120.pdf](http://www.aepa.pt/xFiles/scContentDeployer_pt/docs/Doc120.pdf)
- 58** Instituto Nacional de Meteorología, 2002. Valores normales y estadísticos de observatorios meteorológicos principales (1971-2000). Vols. 1-5.
- 59** L. Cancer et al 2001, La fusión glaciaria en el Pirineo: condicionantes ambientales y primeros resultados bianuales en el Glaciar de Infiernos (pirineo aragonés), *Geographica* 39.
- 60** J. Peñuelas y M. Boada 2003. A global change-induced biome shift in the Montseny mountains (NE Spain). *Global Change Biology*, 9: 131-140.
- 61** Wilson, R.J., Gutiérrez, D., Gutiérrez, J., Martínez, D., Agudo, R. & Monserrat, V.J. 2005. Changes to the elevational limits and extent of species ranges associated with climate change. *Ecology Letters* 8: 1138-1146.
- 62** Hódar, J. A.; Castro, J. y Zamora, R. 2003. Pine processionary caterpillar *Thaumetopoea pityocampa* as a new threat for relict Mediterranean Scots pine forests under climatic warming. *Biological Conservation* 110:123-129.
- 63** Juan José Sanz, 2002. Climate change and birds: have their ecological consequences already been detected in the mediterranean region? *Ardeola* 49(1), 2002, 109-120.
- 64** AEMA, 2005. El Medio Ambiente en Europa, Estado y Perspectivas.
- 65** Jaime Potti, "Temperature during egg formation and the effect of climate warming on egg size in a small songbird", *Acta Oecologica*, Volumen 33, salida 3, mayo-junio 2008.
- 66** <http://oceandocto.org/exploration-of-pribilof-canyon-now-under-way-revealing-rich-ecosystem-corals/>
- 67** <http://www.messagesoetagle.com/zhemchug.php>

# SALVAELARTICO.ES

Exige que se proteja el Alto Ártico y que sea declarado patrimonio de la Humanidad.

Visita [www.salvaelartico.es](http://www.salvaelartico.es) y únete a la campaña.

Greenpeace  
San Bernardo 107, 1ª planta  
28015 Madrid  
España

Greenpeace es una organización independiente que usa la acción directa no violenta para exponer las amenazas al medio ambiente y busca soluciones para un futuro verde y en paz.

## GREENPEACE

