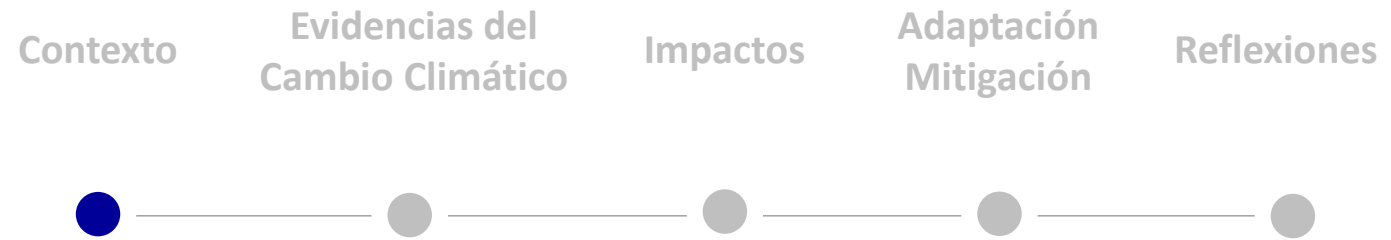


EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL Y SU IMPACTO EN LOS PUERTOS MARÍTIMOS DEL MUNDO

Ing. Alexander Eslava Sarmiento
Consultor Portuario - Especialista en Logística Internacional
laeslavas@unal.edu.co

Agenda





India



Japón



Antillas Menores



Estados Unidos



Austria



China



Alemania

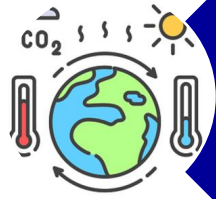
Contexto

Los puertos marítimos por su propia naturaleza y ubicación en primera línea de mar están especialmente expuestos a la subida del nivel del mar, a las mareas de tempestad a las inundaciones. Esto, debido al continuo derretimiento de los glaciares, casquetes polares y la expansión térmica de los mares.

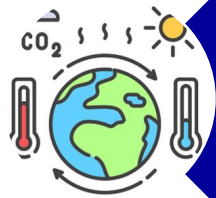
El Cambio Climático Global (CCG) incluye cambios abruptos y graduales en la intensidad de los eventos meteorológicos extremos; debido, principalmente a las emisiones antropogénicas de Gases Efecto Invernadero (GEI)

La temperatura media global del aire en la superficie terrestre ha aumentado en 1,53 °C, mientras que la temperatura del aire en la superficie mundial (incluidos los océanos y la Tierra) ha aumentado en 0,87 °C.

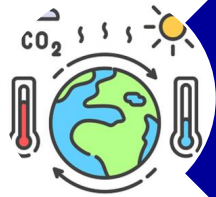
Contexto



El transporte marítimo está cada vez más amenazado por el Cambio Climático Global (CCG); varios peligros relacionados representan riesgos físicos considerables: aumento del nivel del mar; tormentas tropicales severas, inundaciones tierra adentro; sequía; eventos de calor extremo



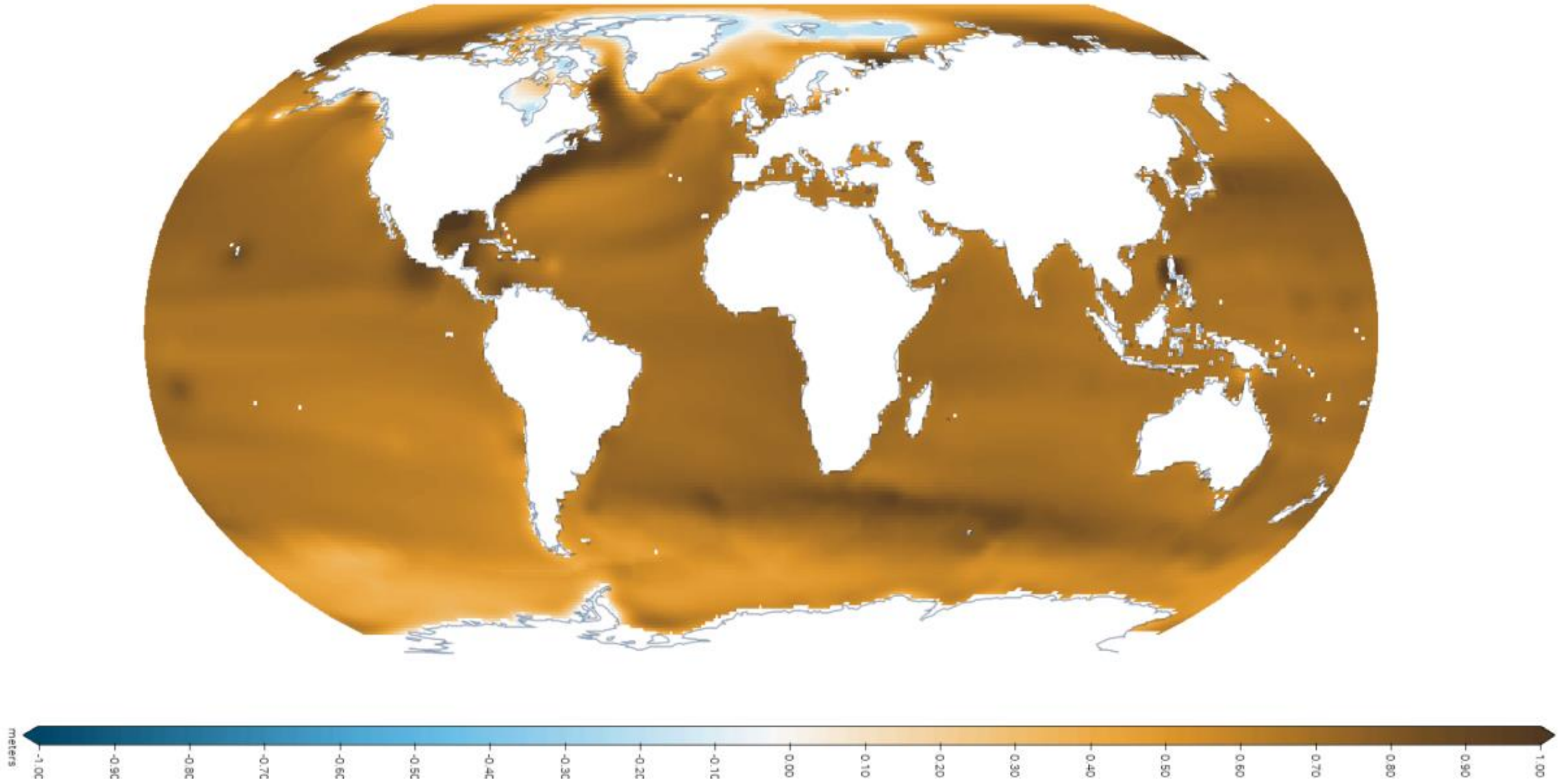
El CCG provocará aumento del nivel global del mar y aumento la intensidad de los ciclones tropicales a través del incremento de la velocidad del viento, la altura de las olas y la intensidad de las lluvias



Para los puertos y la industria del transporte marítimo, los dos peligros más significativos y directamente impactantes del CCG son el aumento del nivel del mar y los ciclones de mayor intensidad

Proyecciones Aumento del Nivel del Mar 2100

Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC); 2022



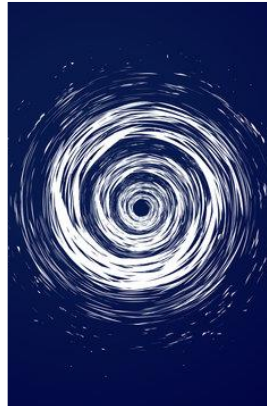
2009, olas de calor 40 °C durante 3 días, en Australia provocaron el derretimiento de la capa asfáltica de los muelles del Puerto de Melbourne



Contexto



De acuerdo con modelos climáticos del Panel Internacional sobre el Cambio Climático (IPCC), se prevé que los niveles del mar aumenten durante el Siglo XXI hasta un (1) metro, especialmente en el Océano Atlántico noroccidental y partes del Océano Ártico



Los ciclones tropicales son los principales impulsores de costosas interrupciones portuarias a nivel mundial.
Oleaje alto, fuertes vientos y corrientes impiden que las operaciones, como maniobras de atraque y transferencia de carga se realicen de manera segura

Puerto de Paranaguá, Brasil, 2008. Lluvias extremas y deslaves de tierra provocan el cierre del puerto; US\$ 420 millones en pérdidas



Contexto

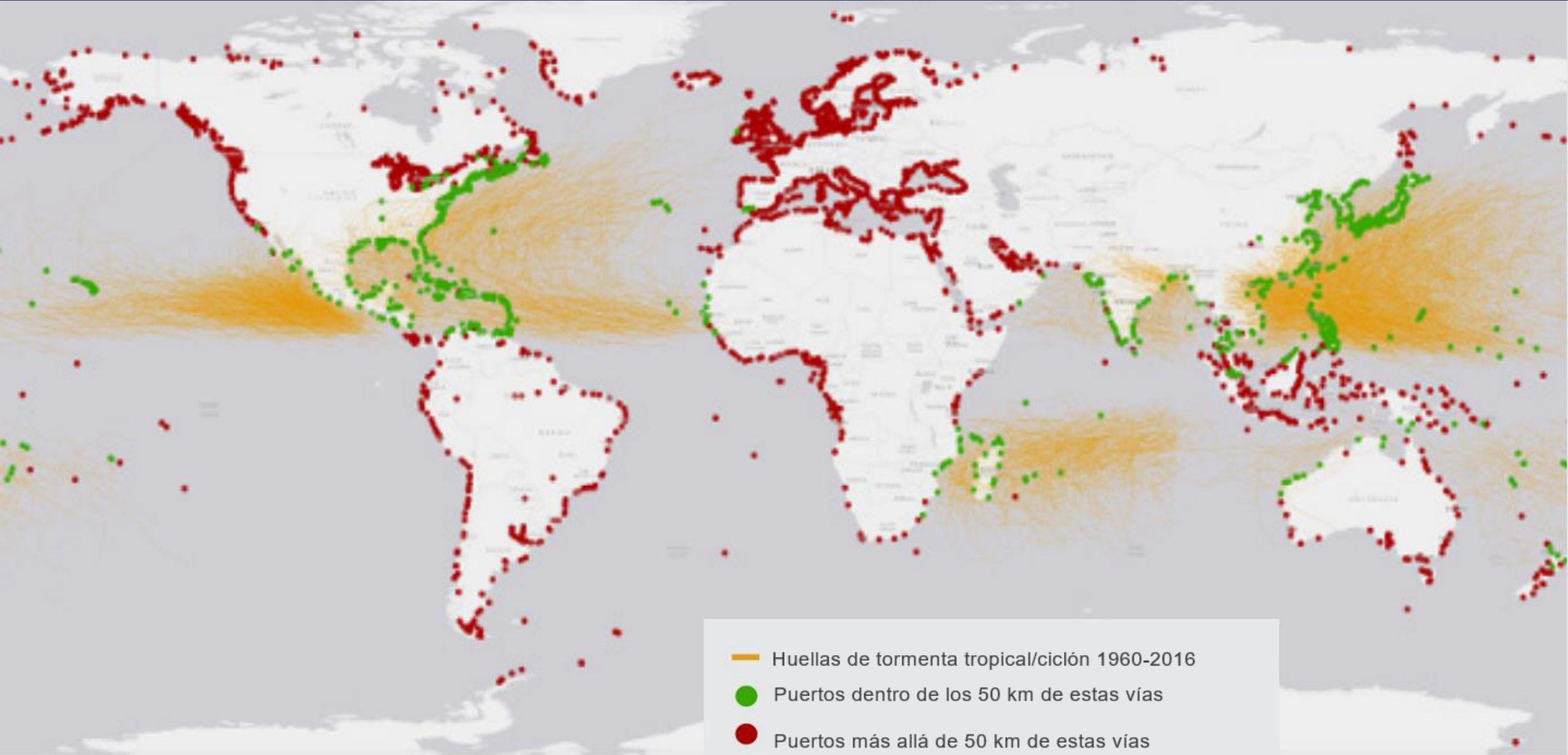
Un análisis global de las interrupciones portuarias debido a los ciclones tropicales de 2011 a 2021 encontró que cuando ocurren interrupciones de las operaciones portuarias, la duración media es de 6 días, y aproximadamente la mitad de los eventos llevaron a cierres completos de las operaciones portuarias

Los puertos juegan un papel clave en las redes de la Cadena Global de Suministro (CGS), por lo que cualquier interrupción de las operaciones portuarias en cualquier lugar puede extenderse a otros puertos y al resto de la CGS

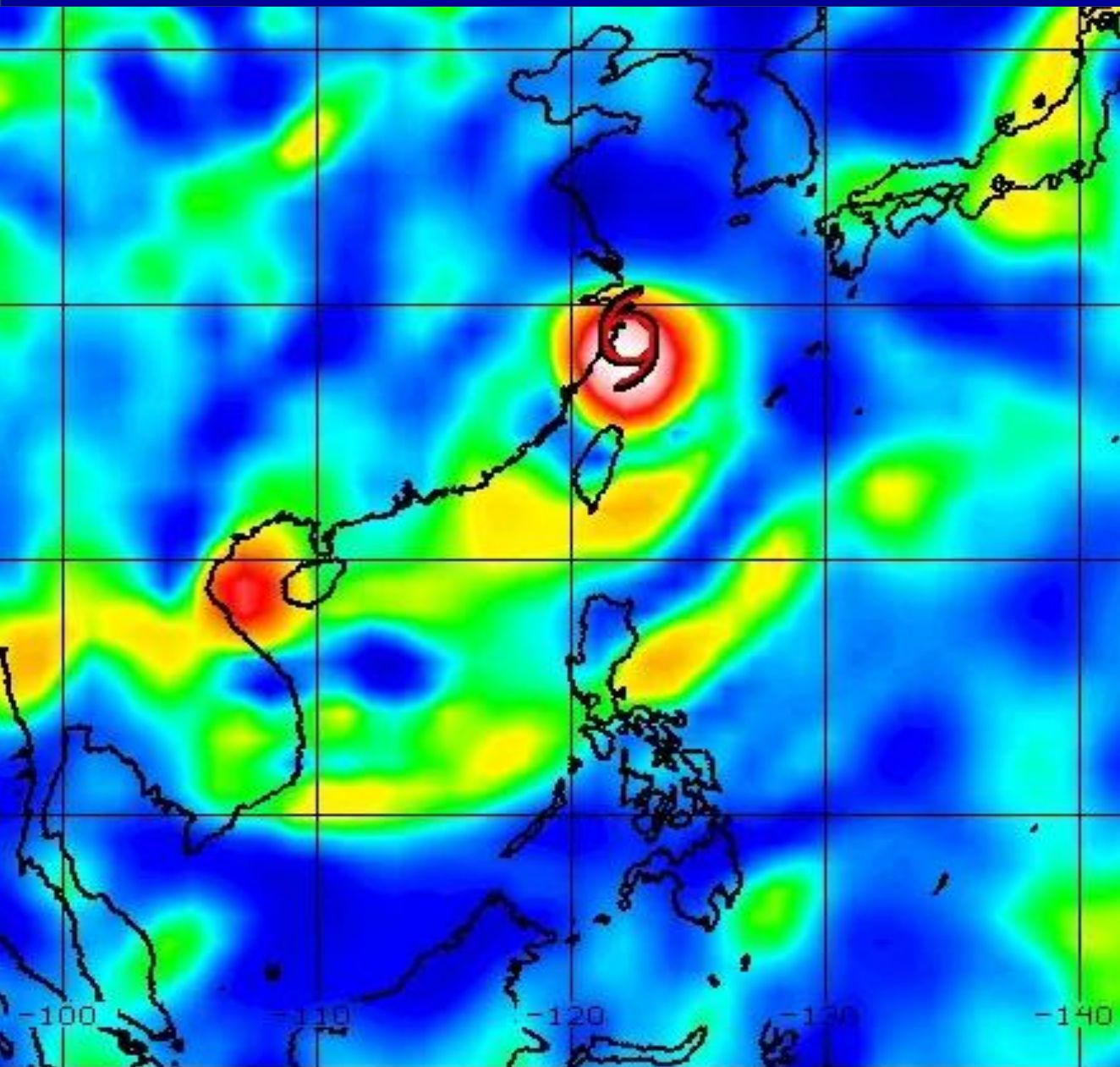
Estimaciones de costos económicos (media) de las interrupciones portuarias se ubican entre US\$89 a US\$179 por TEU por día

Puertos en todo el mundo en relación con las trayectorias históricas de tormentas tropicales

Fuente: Environmental Defense Fund-RTI International; 2022



Agosto de 2012, China - Tres Tifones (Damrey - Haikui - Saola) en 5 días



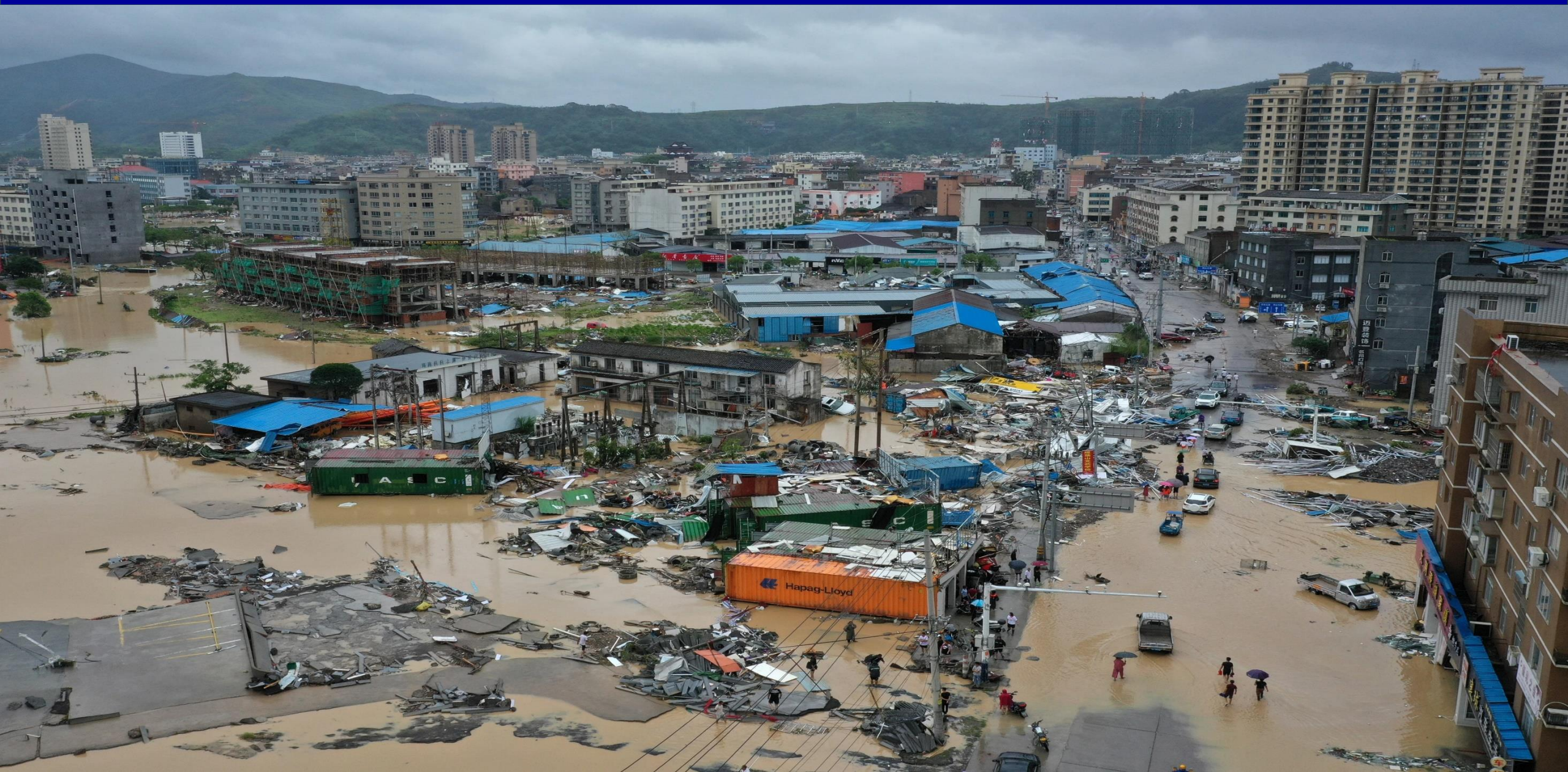
THREE TYPHOONS IN FIVE DAYS STORY © WEATHERMATRIX.ACCUWEATHER.COM



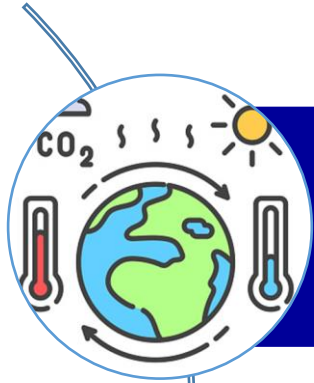
Interrupciones Portuarias a Nivel Global

Año	Ciclón	País	Puerto	Interrupción (días)
2003	Tifón Maemi	Korea	Busan	91
2005	Huracán Katrina	EE. UU.	Gulfport	30
			Mobile	15
			New Orleans	15
			South Louisiana	5
2011	Ciclón Yasi	Australia	Brisbane	10
2012	Huracán Sandy	EE. UU.	New York and New Jersey	9
	Tifón Haikui	China	Shanghai	3
			Nimbo	3
2014	Ciclón Tropical Cristhine	Australia	Walcott	7
2015	Ciclón Tropical Marcia	Australia	Townsville	5
2016	Tifón Nida	China	Shenzhen	7
2017	Huracán Harvey	EE. UU.	Calhoun	9
			Arthur and Beaumont	8
			Corpus Christi	7
			Freeport	6
2019	Ciclón Tropical Verónica	Australia	Walcott	7
	Tifón Lekima	China	Wenzhou	45
			Dalian	5

Tifón LEKIMA, China, 2019



Contexto

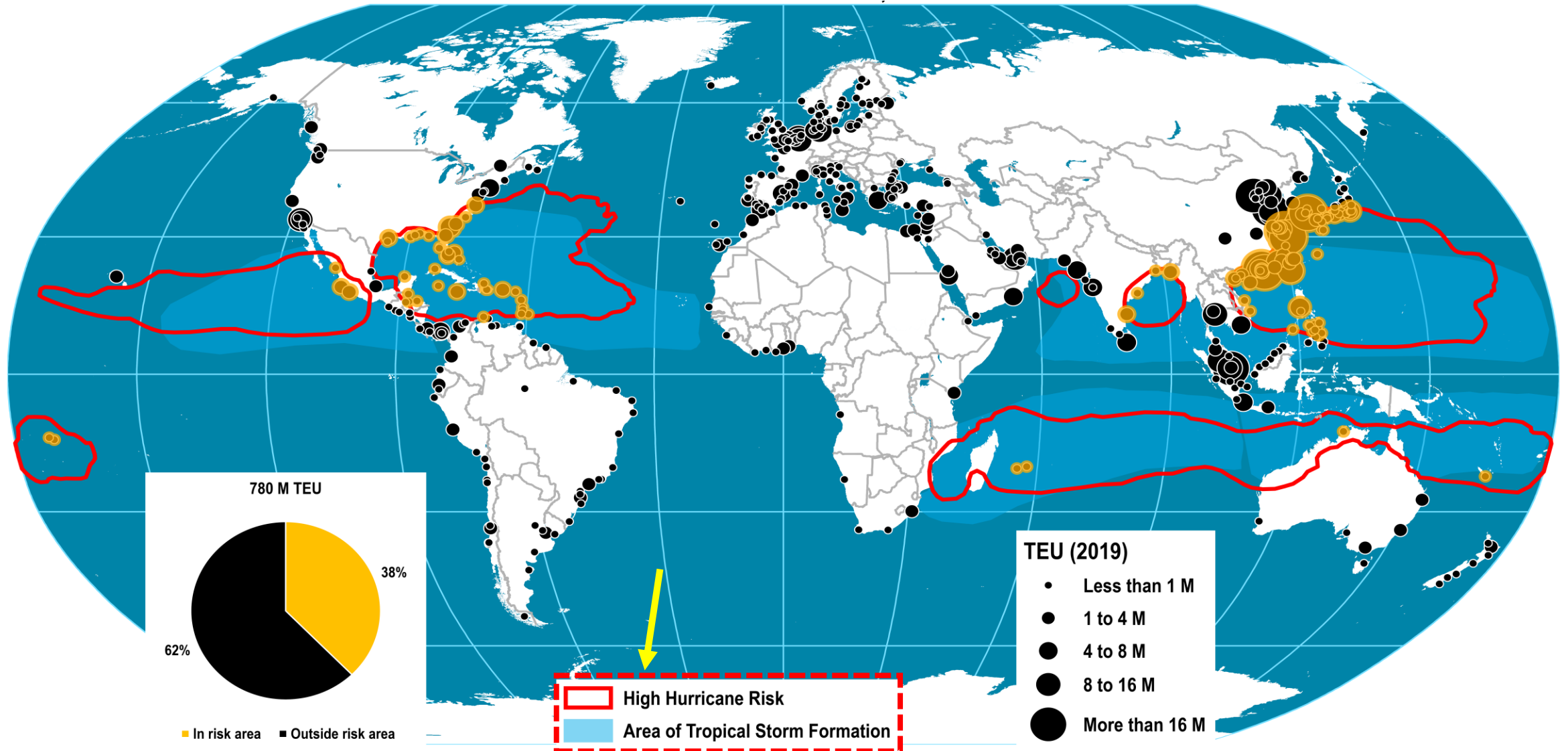


Un estudio centrado en los puertos de Vietnam, que concluye que por efectos del CCG, para 2085 el tiempo de inactividad anual de los puertos será al menos en un 60 % en comparación con los niveles actuales

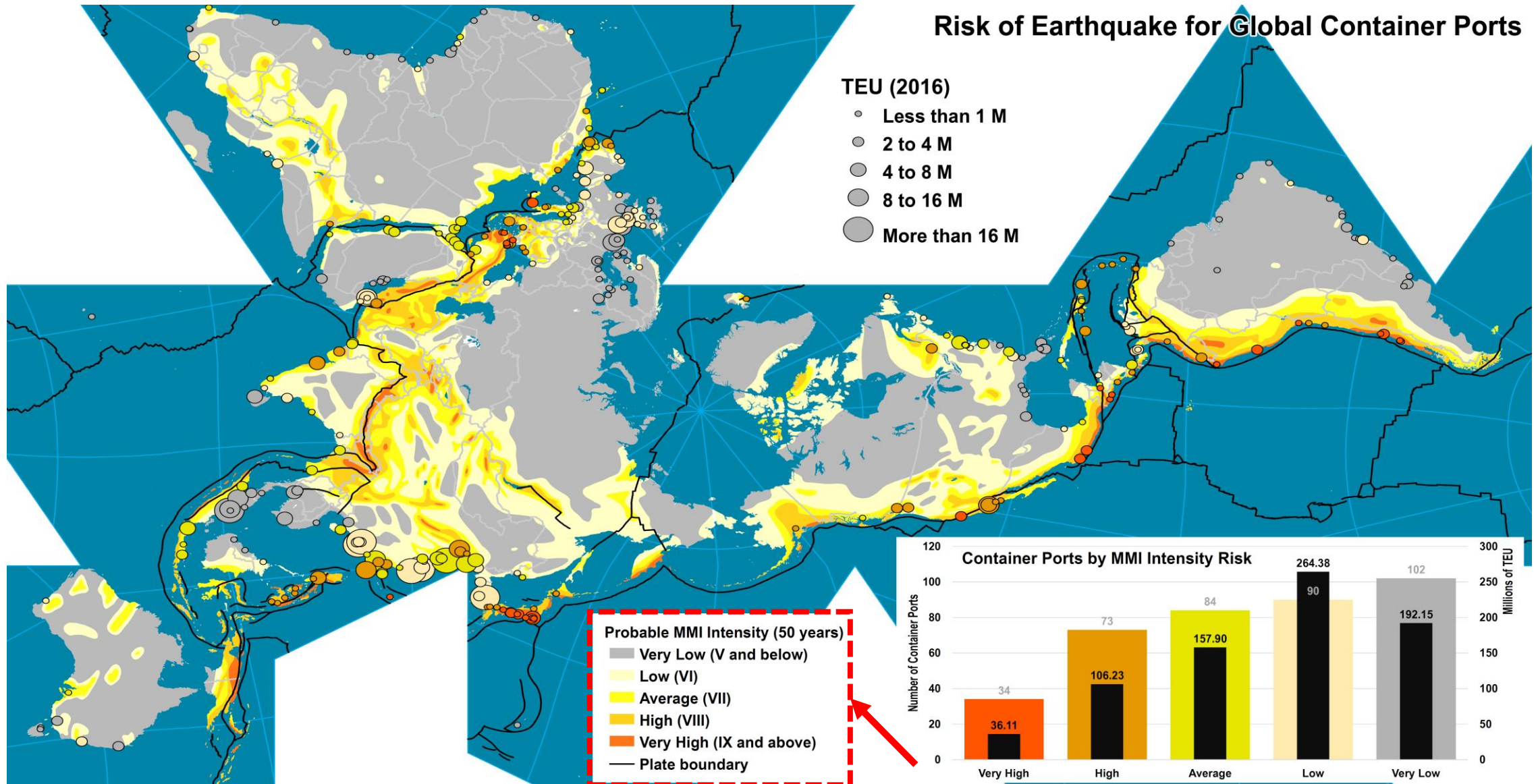


En España se estima que el 26 % de los puertos marítimos quedarán inoperables para 2070, y el porcentaje de inoperatividad para 2100 se acelerará hasta alcanzar el 100 % de los puertos

El 38% de toda la actividad portuaria mundial de contenedores ocurre en áreas sujetas a alto riesgo de huracanes. La costa de China, Corea del Sur, Japón y la costa este de EE. UU., son las áreas potencialmente más afectadas. -NOAA, 2022-



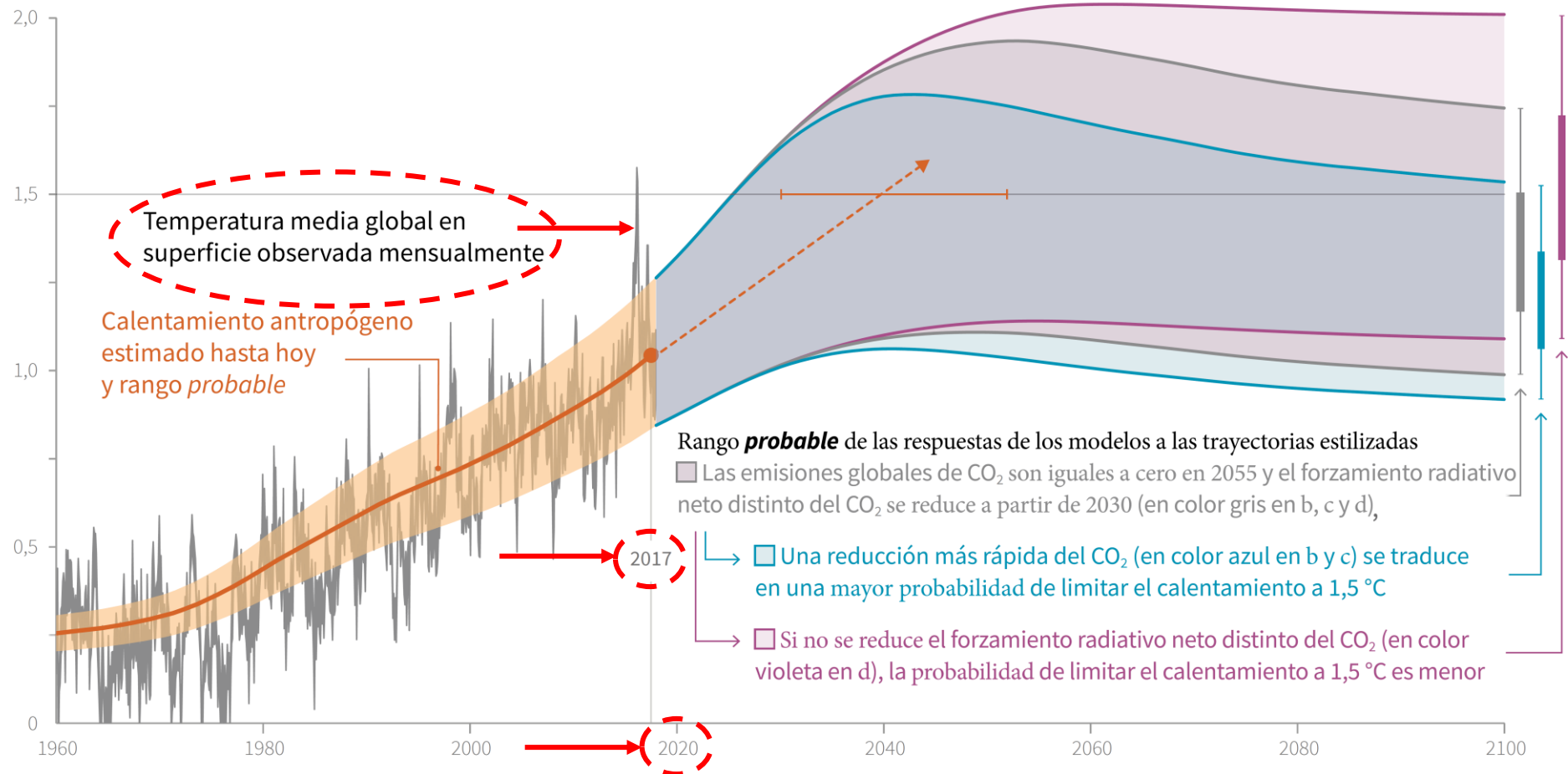
100 puertos de contenedores representan 140 millones de TEU están ubicados en áreas consideradas de alto riesgo tectónico (50 años de exposición a un terremoto) en y por encima de una escala de Intensidad de Mercalli Modificada (IMM) 8 (daño potencialmente severo). Representa el 20 % de la actividad actual de los puertos de contenedores del mundo. -NOAA, 2022-



Temperatura Media Global

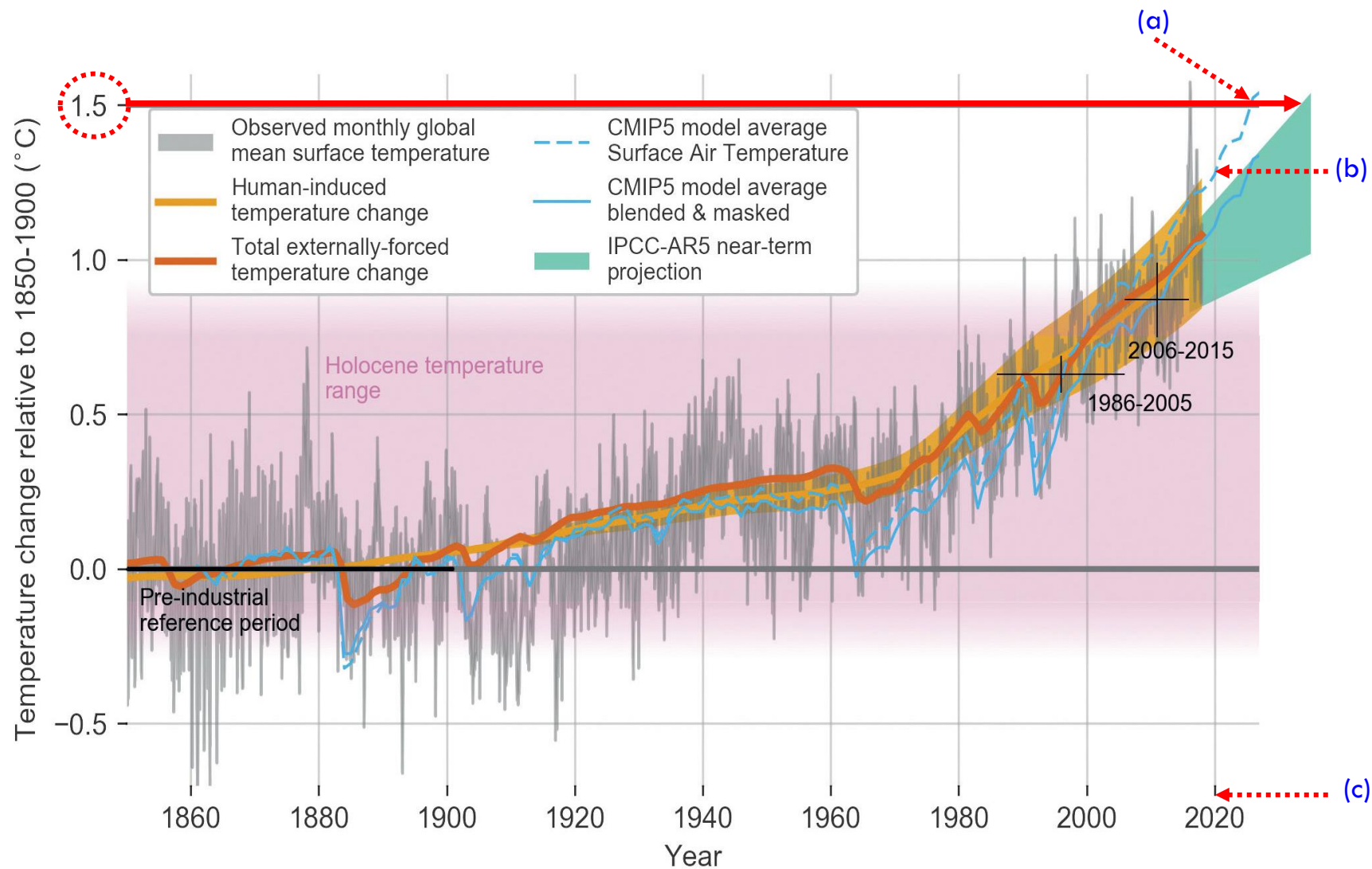
Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC); 2022

Calentamiento global con respecto a 1850-1900 (°C)



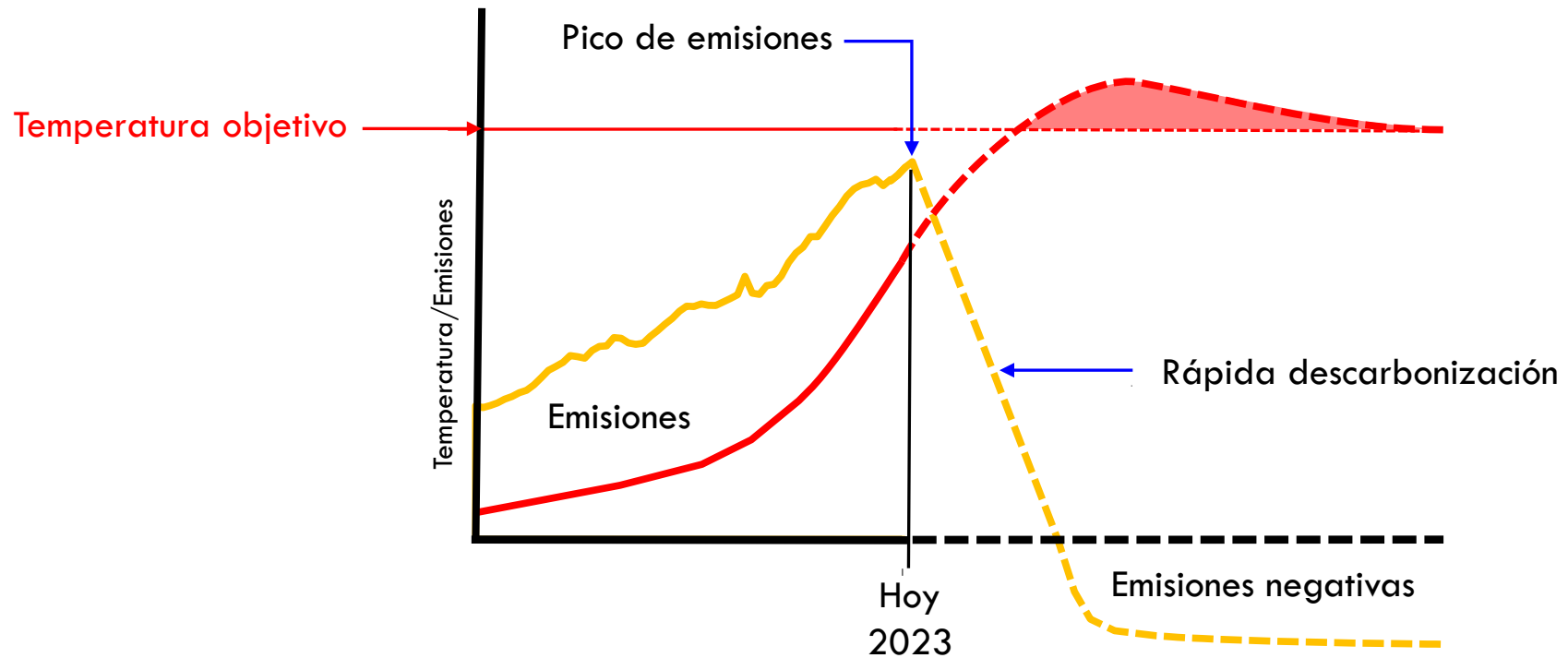
Temperatura Superficial Media Global: el mundo ya se ha calentado $+1,2^{\circ}\text{C}$ desde el periodo preindustrial y alcanzaremos los $+1,5^{\circ}\text{C}$ probablemente en 2030-2035. Por encima de $1,5^{\circ}\text{C}$, aumentamos el riesgo de cambios permanentes e irreversibles

Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC); 2022



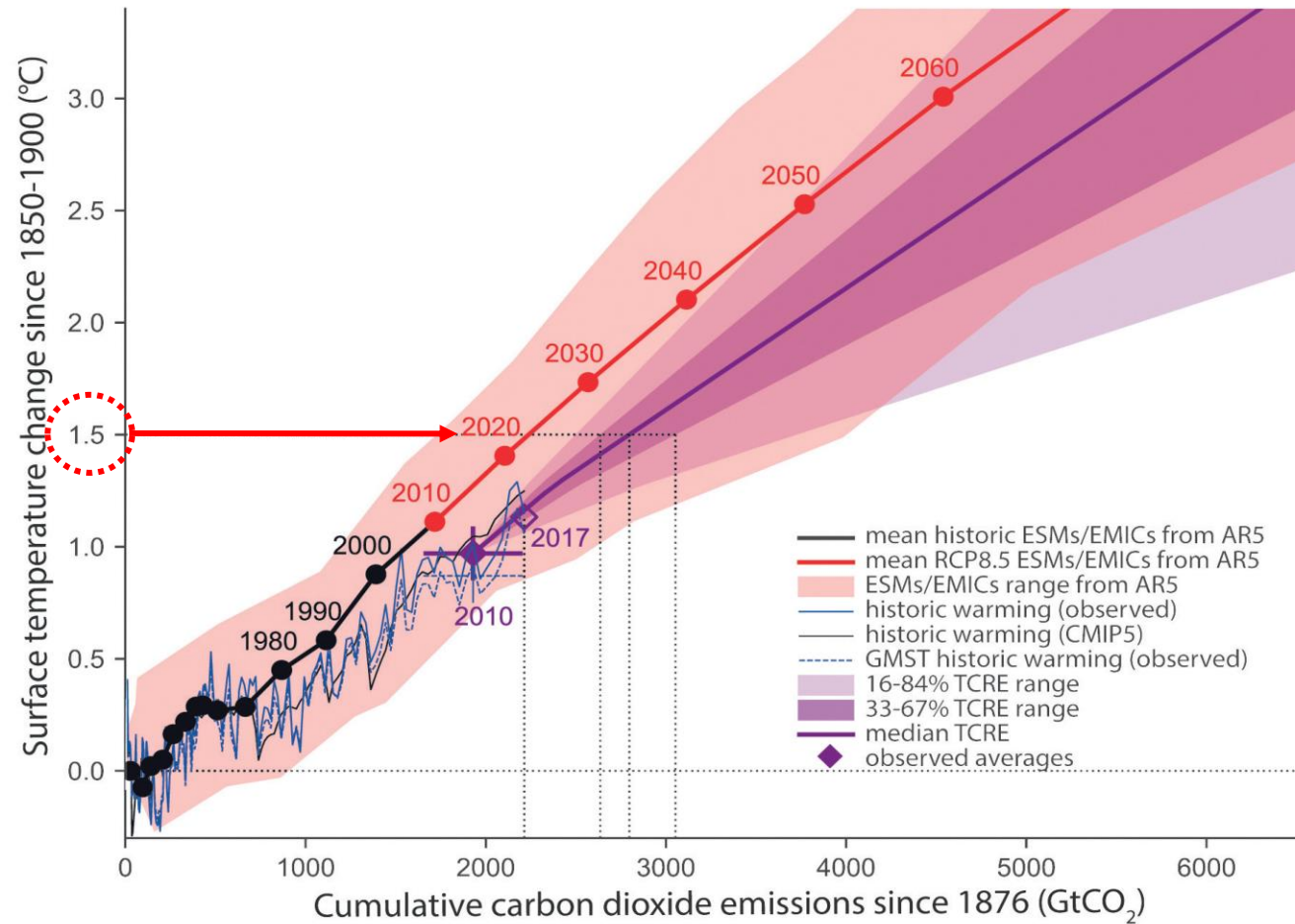
Objetivo Global 2030 para evitar el riesgo de cambios permanentes e irreversibles

Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC); 2022



Respuesta de la temperatura a las emisiones acumuladas de CO₂; acumuladas/simuladas 1876-2060

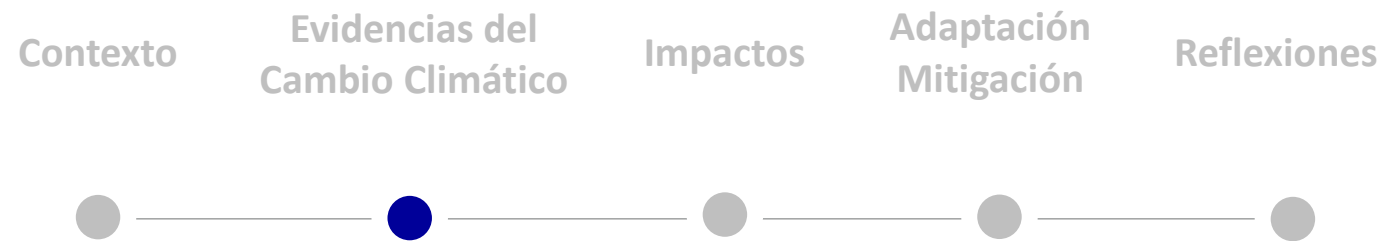
Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC); 2022





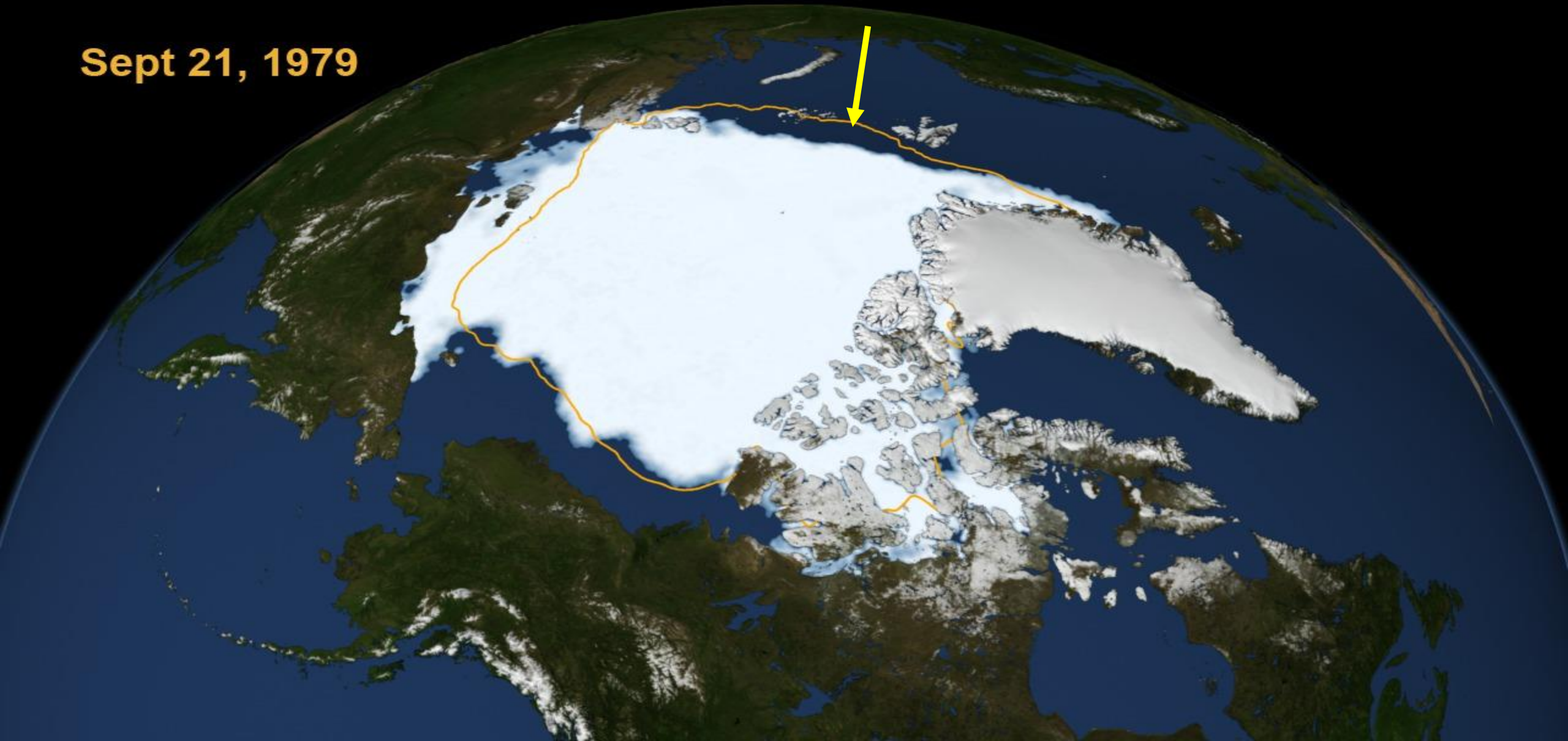
“Si el transporte marítimo es la sangre de la economía global, los puertos marítimos son los glóbulos rojos”

Agenda



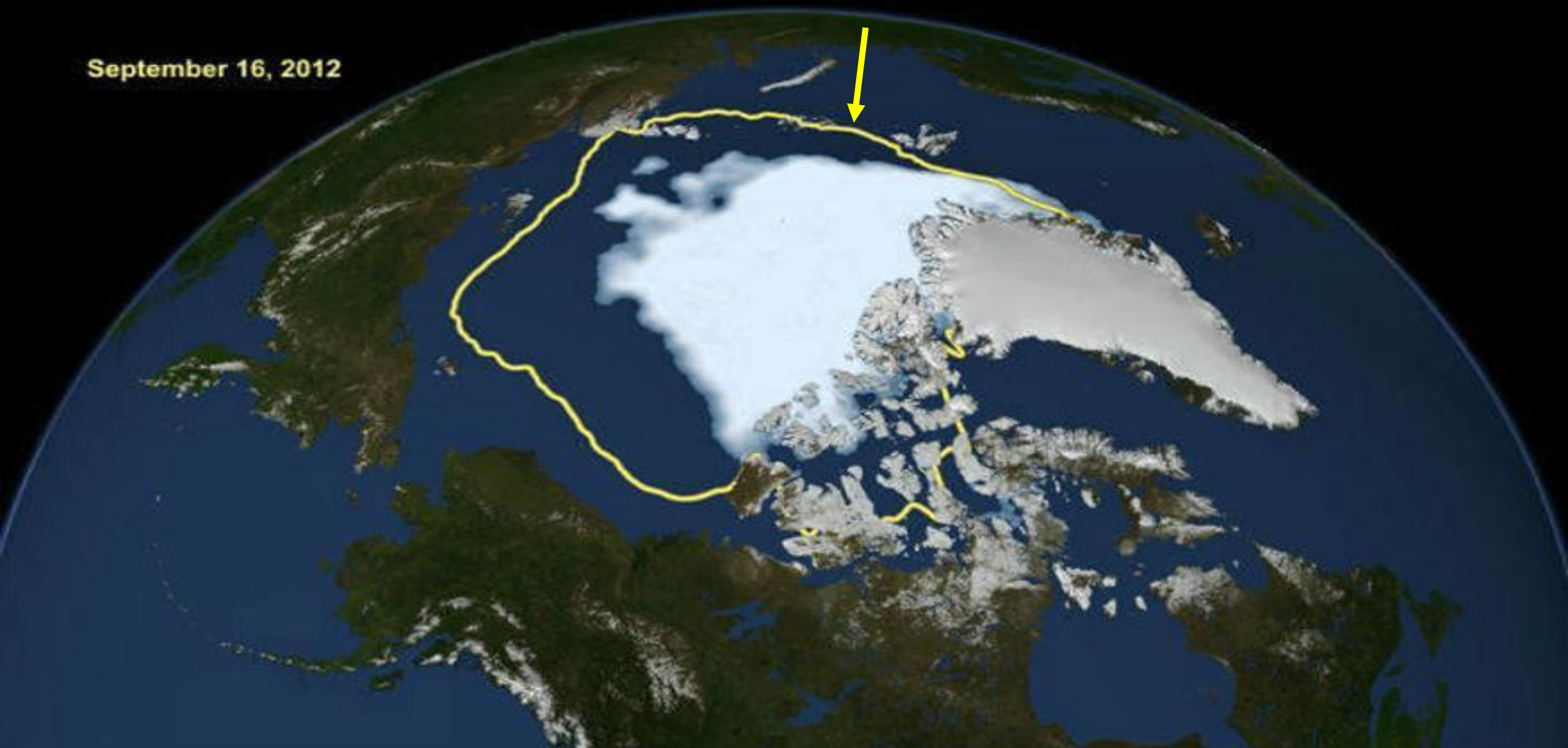
Evidencia del Cambio Climático Global

Sept 21, 1979



Contracción del Casquete Polar Ártico: “el descongelamiento del permafrost (tundra y lagos) liberará 450 mil millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄)” -NASA-

September 16, 2012



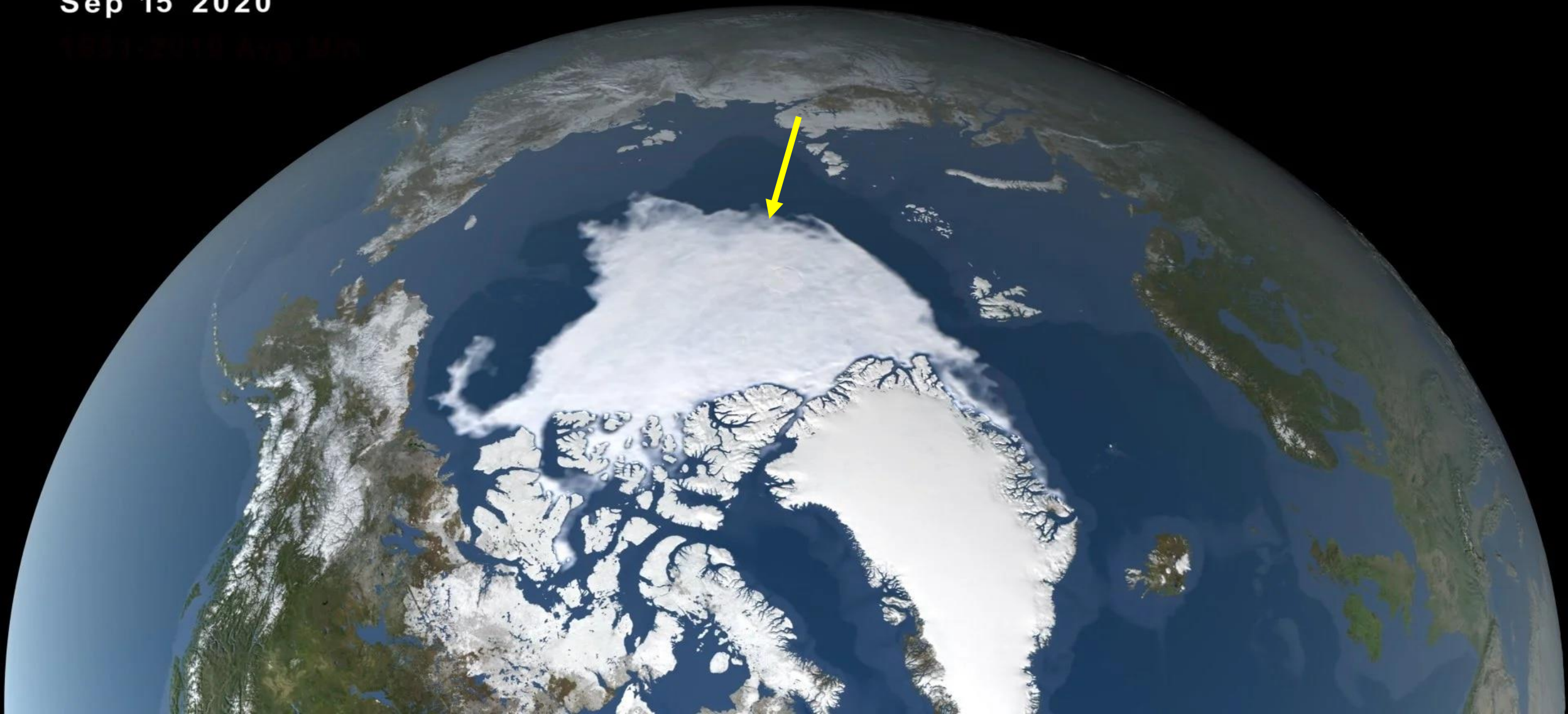
“La capa de hielo de Groenlandia ha estado perdiendo masa a razón de 0,09 mm/año; en el período de 1979-2017 la contracción total del Casquete Polar Ártico fue del 40 %” -Nasa-

Sep 13 , 2017

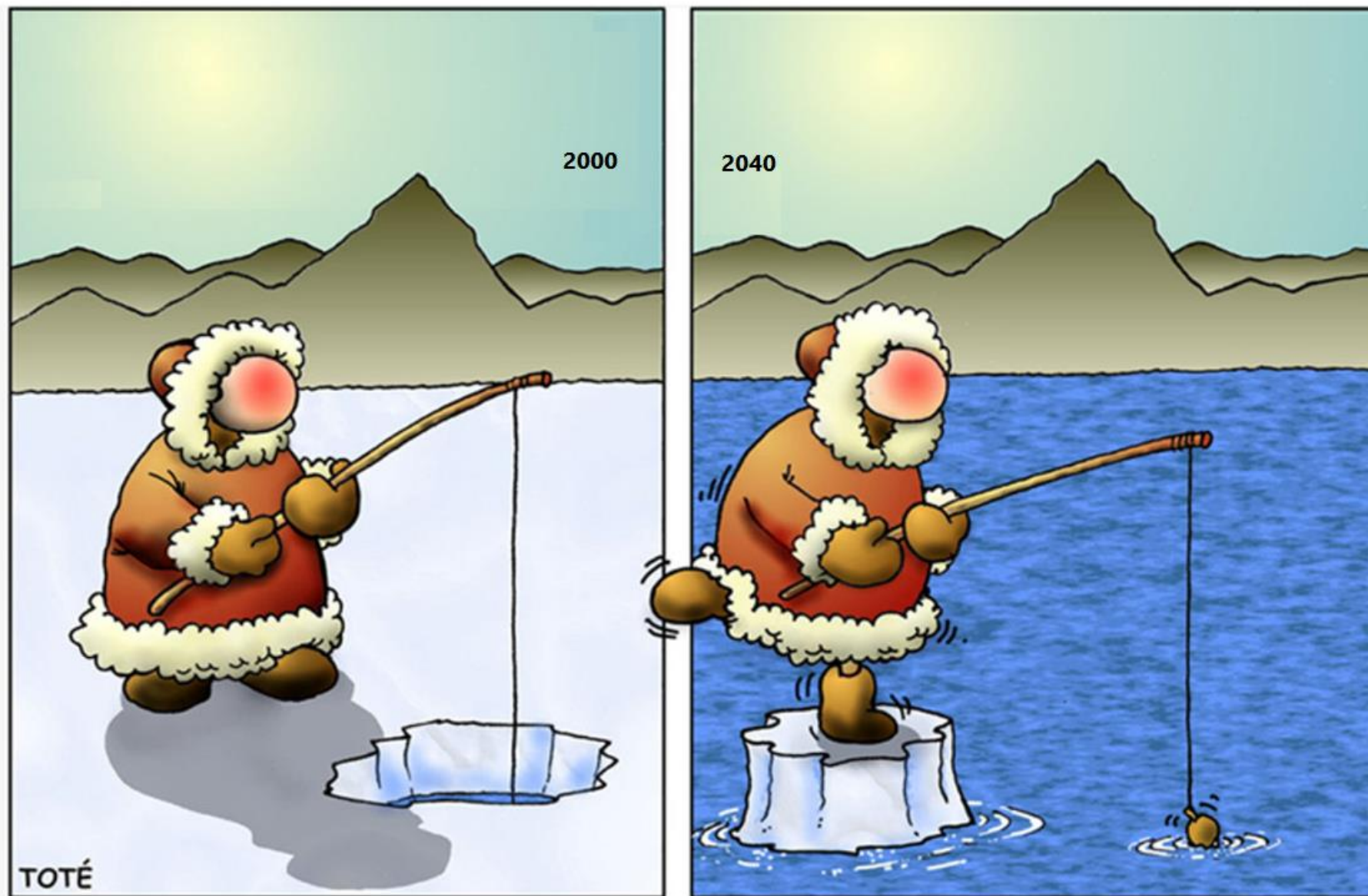


“Si la tendencia actual del cambio climático global prevalece, la desaparición del hielo marino ártico será antes de 2040” -NASA-

Sep 15 2020



Evidencia del Cambio Climático Global



Evidencia del Cambio Climático Global



Siglo XVIII

1900

1950

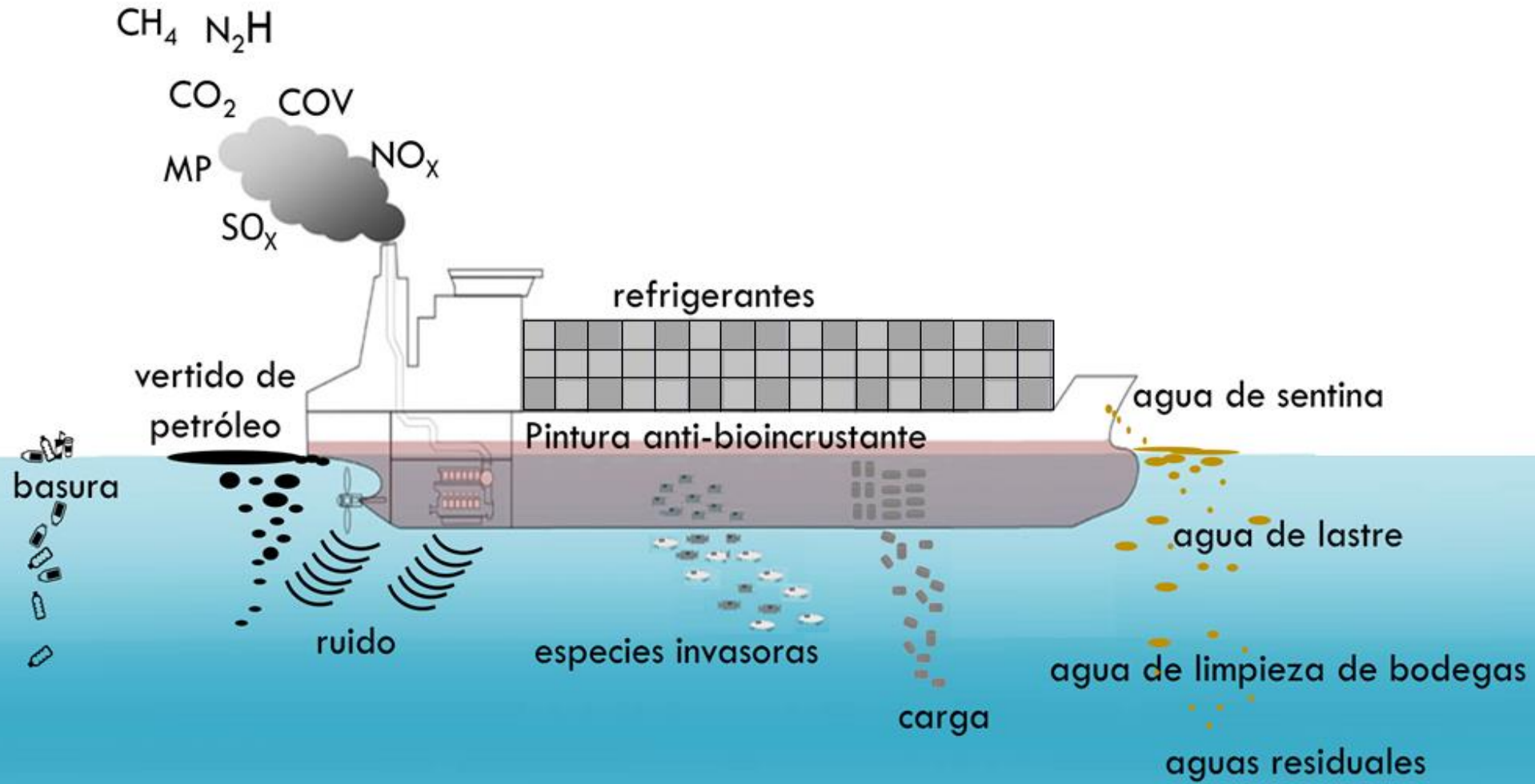
1970

1980

1990

2006

Impactos ambientales generados por buques mercantes en el transporte marítimo internacional de mercancías



Eyección de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV), material particulado (MP), Haluros, aerosoles.



Emisiones Gases Efecto Invernadero Transporte Marítimo Global 2012-2018

Fuente: Fourth IMO GHG Study 2020; IMO,2022



Las estimaciones más recientes muestran que las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del transporte marítimo global: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), han aumentado de 977 millones de toneladas en 2012 a 1076 millones de toneladas en 2018 (aumento del 9,6 %) principalmente debido a una continua demanda del comercio marítimo mundial

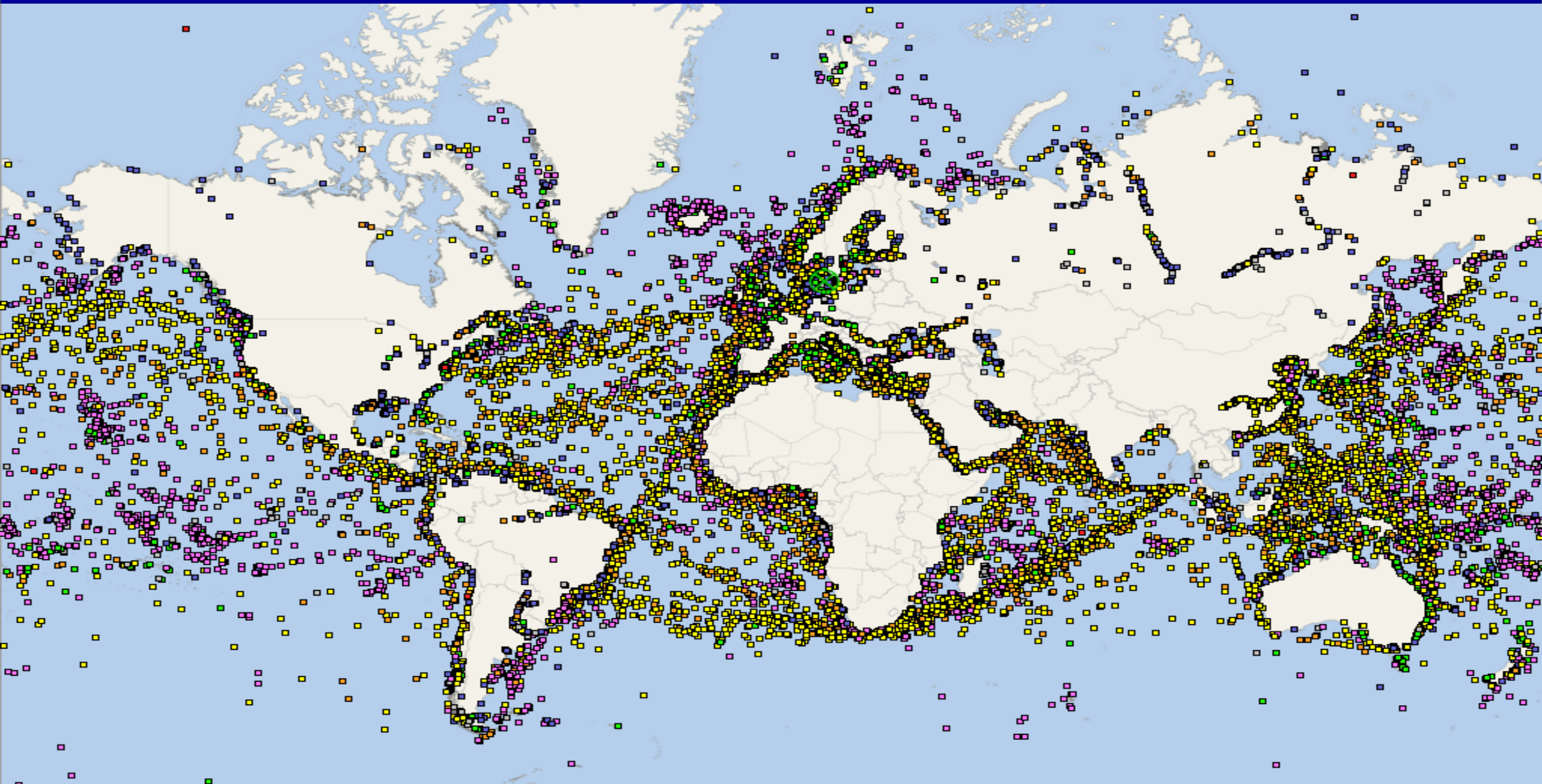


La proporción de las emisiones del transporte marítimo en las emisiones antropógenas mundiales de GEI aumentó del 2,76 % en 2012 al 2,89 % en 2018



Previendo un aumento del 39 % en el comercio marítimo para 2050, la OMI predice para 2050, el 15 % de las emisiones globales de CO_2 atribuibles al transporte marítimo de mercancías

Tráfico Marítimo Global 2023



La mayor parte de la costa Oeste norteamericana, la costa Este rusa, Japón, Corea del Norte y China están más cerca del Área económica Europea a través del Ártico que a través del Mediterráneo. El Océano Ártico es el trayecto más corto entre las regiones más industrializadas del mundo. Es el “Nuevo Mediterráneo Industrial”



Distancia entre Puertos Marítimos

Puerto	Canal de Panamá (CDP)	Pasaje Noroeste (NWP)	Pasaje Noreste (NEP)	Suez y Malaca (SYM)	Diferencia (%)	
	(km)				(NWP)	(NEP)
					(CDP)	
London - Yokohama	23.300	15.930	13.841	21.200	32	68
Marsella - Yokohama	24.030	16.720	17.954	17.800	30	34
Marsella - Singapore	29.484	21.600	23.672	12.420	27	25
Marsella - Shanghai	26.038	19.160	19.718	16.460	26	32
Rotterdam - Singapore	28.994	19.900	19.641	15.750	31	48
Rotterdam - Shanghai	25.588	17.570	15.793	19.550	31	62
Hamburg - Seattle	17.110	15.270	13.459	29.780	11	27
Rotterdam - Vancouver	16.350	14.330	13.445	28.400	12	22
Rotterdam - Los Ángeles	14.490	15.790	15.252	29.750	-9	-5
Gioia Tauro - Hong Kong	25.934	24.071	21.556	14.093	7	20
Barcelona - Hong Kong	25.044	23.179	20.686	14.693	7	21
Nueva York - Shanghai	20.880	17.030	19.893	22.930	18	5
Nueva York - Hong Kong	21.260	18.140	20.982	21.570	15	1
Nueva York - Singapore	23.580	20.310	23.121	18.770	14	2

Un buque mercante quema alrededor de 30 TM de fuel oil pesado/día, a USD\$ 650/TM.

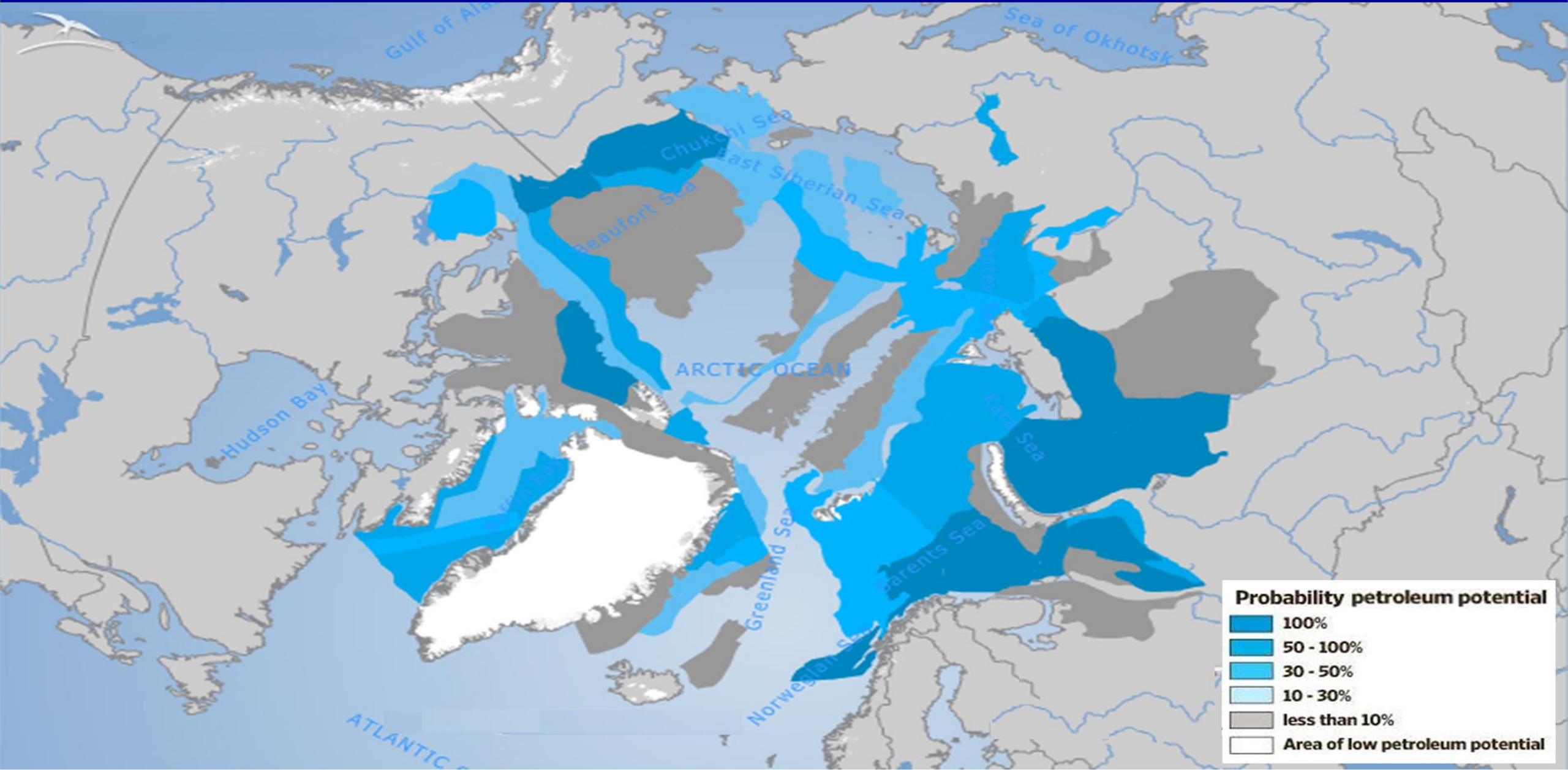
El tiempo de viaje ahorrado transitando la ruta (NEP) en comparación con la ruta por el Canal de Suez es de 21 días; se ahorra 42 días en una ida y vuelta, o 1.260 TM de fuel oil quemado; un ahorro de USD\$ 820.000



“Alaska es el lugar más central del mundo para aviones; la distancia más corta entre tres continentes está arriba, y a través del Océano Ártico” -General Billy Mitchell ante el Congreso de los Estados Unidos, 1935-

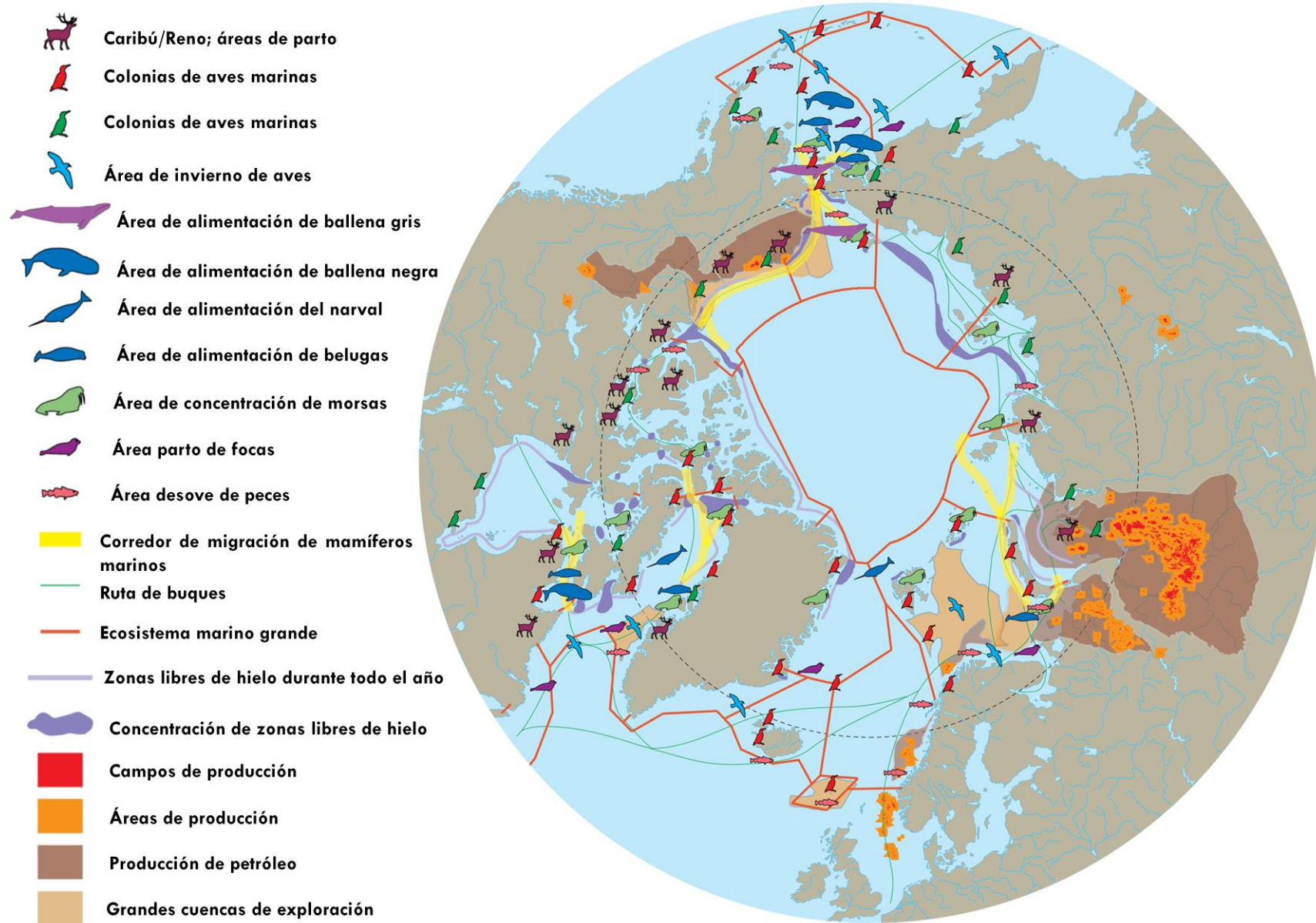


El Casquete Polar Ártico esconde: petróleo, gas natural, cobre, níquel, paladio, zinc, cobalto, tungsteno, oro, hierro, carbón, diamantes, uranio, estaño, plata, tierras raras, fosfatos, niobio, tantalita y yeso -Servicio Geológico EE. UU.-

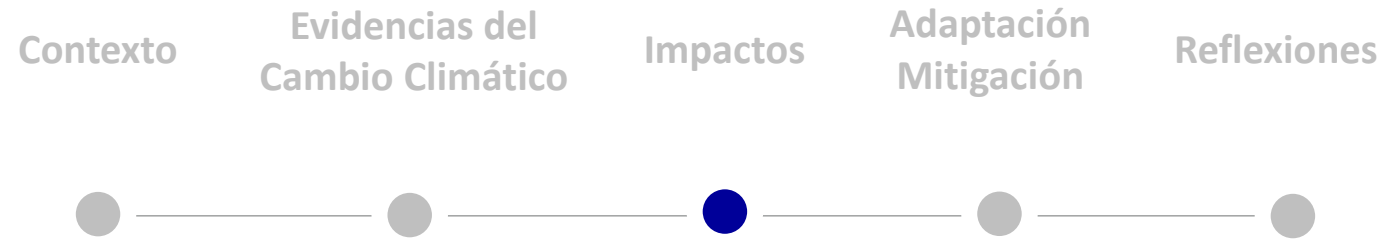


Ecosistema Polar Ártico: 3 % de la biota mundial

Fuente: Comité de Protección del Medio Marino –Organización Marítima Internacional, OMI-



Agenda



Impactos del Cambio Climático Global en la Infraestructura Portuaria

Aumento en el movimiento del suelo y cambios en las aguas subterráneas (capas freáticas) conducirán degradación acelerada de materiales, cimientos y estructuras






El aumento de la temperatura y la radiación solar reducirán potencialmente la vida útil de las superficies asfálticas (vías, muelles, zonas de interconexión, patios de contenedores); provocará expansión del hormigón, juntas, revestimientos protectores y selladores

Aumento de las tensiones debido al aumento de la expansión y contracción en los componentes de acero de la estructura de las grúas pórtico, RMG, RTG, succionadores, shiploader, silos metálicos

Los contenedores apilados y grúas pórtico son altamente susceptibles a eventos extremos combinados (vientos, inundaciones, marejadas ciclónicas)

Daños significativos por inundación a la infraestructura (salinización, corrosión), a rieles del tren, de grúas pórtico, de succionadores, de bandas transportadoras, de shiploader

Impactos del Cambio Climático Global en la Operación Portuaria

-  Limitaciones a la maniobrabilidad, atraque y operaciones de transferencia de carga/descarga debido a los fuertes vientos
-  Limitaciones al personal del puerto con respecto a su capacidad para trabajar al aire libre de manera segura debido a las altas temperaturas
-  Limitaciones a la visibilidad debido a fuertes precipitaciones (inundaciones) con los consiguientes retrasos en las operaciones de atraque y manejo de carga
-  Limitaciones a las maniobras de aproximación debido a la altura significativa de las olas
-  La energía eléctrica y demás servicios son propensos a sufrir daños o interrupciones por inundaciones, fuertes vientos y calor extremo.

Terremoto, Kobe, Japón 1995



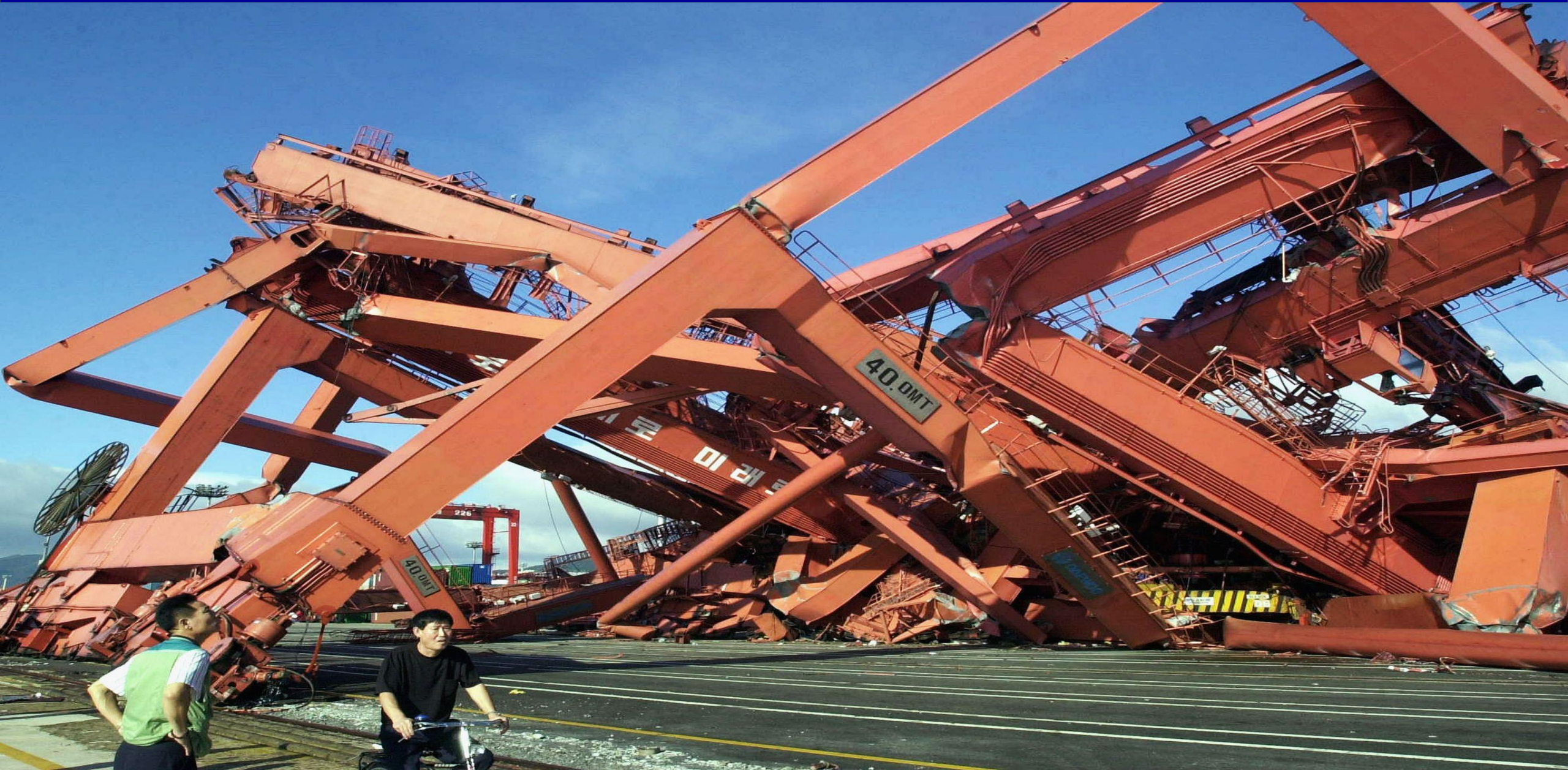
El puerto sufrió grandes daños debido a la ocurrencia de licuefacción; terrenos ganados al mar; rellenos sin cohesión sueltos o de densidad media







Tifón MAEMI; Corea del Sur, 2003



Puerto de Busan es el más grande e importante de la República de Corea del Sur (5to. del ranking mundial) 8 de 19 grúas portacontenedores totalmente demolidas y otras sufrieron daños





Huracán KATRINA, EE. UU. 2005



Se presentaron más de 200 vertidos peligrosos de productos químicos derivados del petróleo



El puerto de Gulfport experimentó devastación total; USD 2200 millones en daños en Luisiana, USD 133 millones en tres puertos de Mississippi (Bienville, Gulfport y Pascagoula); USD 40 millones en el puerto de Mobile en Alabama



Los contenedores de las terminales marítimas fueron arrastrados por toda el área del centro de la ciudad









Dole

Dole
MAX 50 TONS NET WEIGHT
Dole

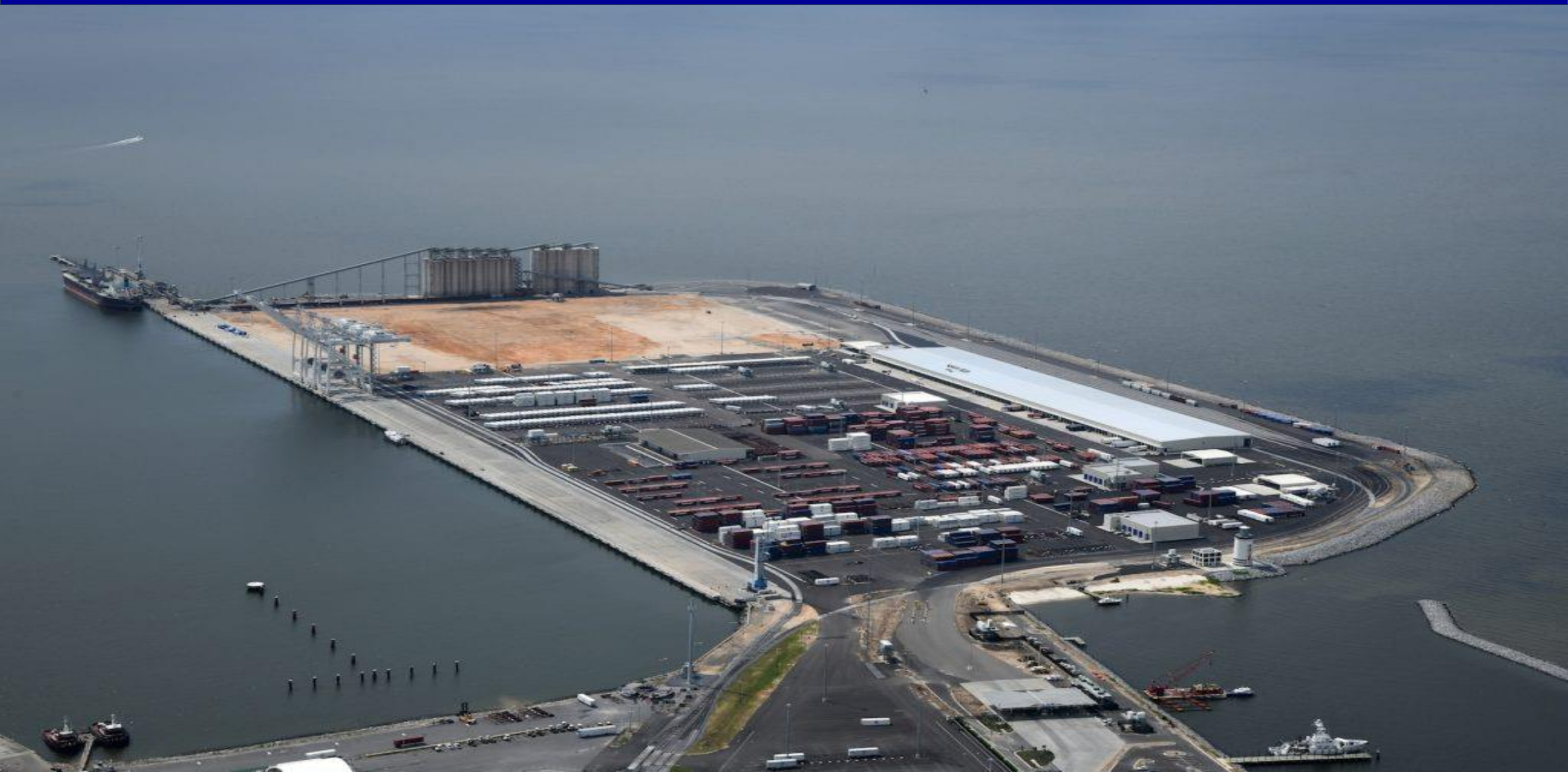
MAX 50 TONS NET WEIGHT
Dole

Dole

N-T-91-REPAIR



Los cierres de puertos en Mississippi afectaron el comercio en 30 Estados.
El puerto construyó instalaciones a 8 metros por encima de elevación base de inundación



Huracán IKE, EE. UU., 2008



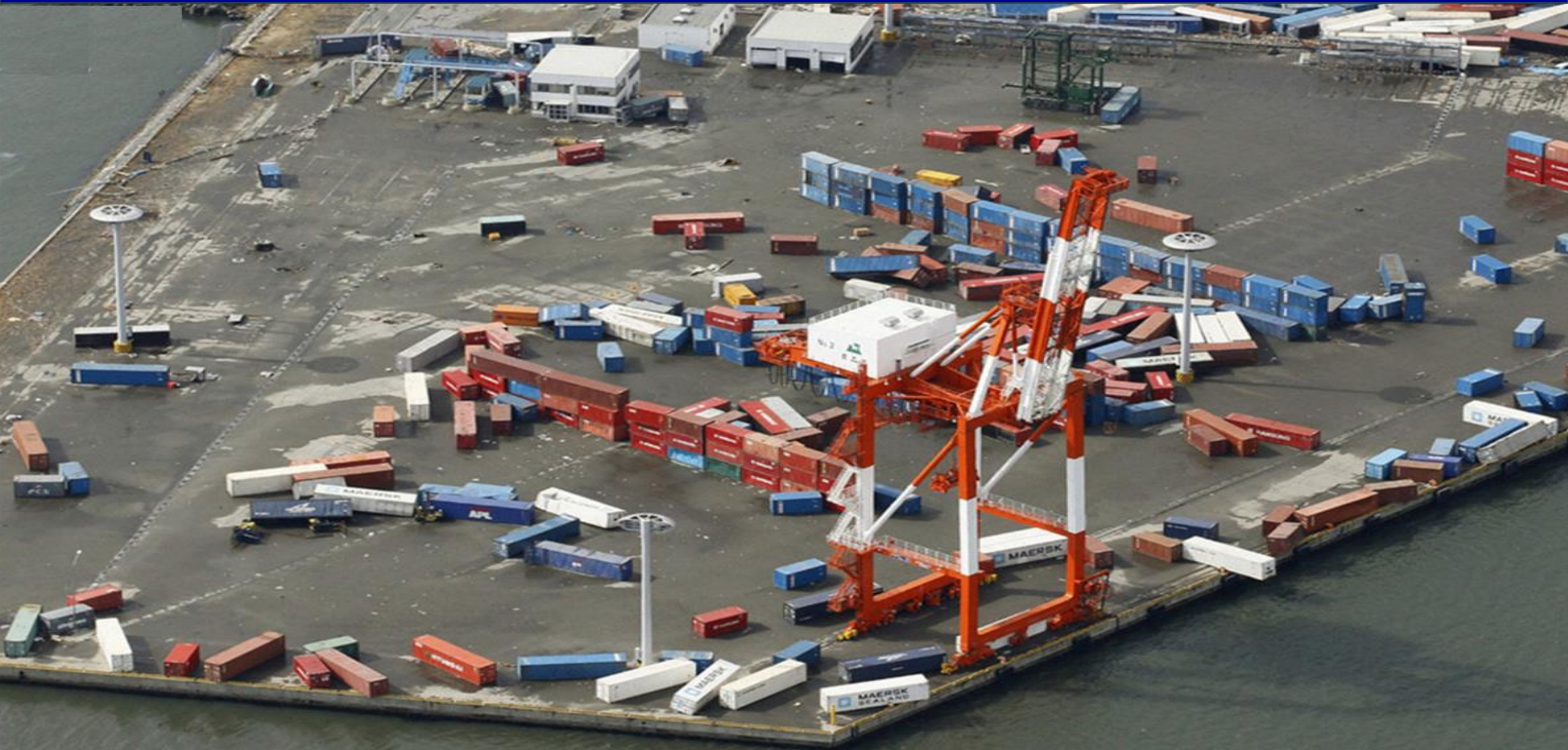
Huracán IKE, 2008; US\$2,9 mil millones en daños a puertos, vías fluviales y costas



Huracán IKE; EE. UU., 2008



Terremoto, Terminal Marítimo Puerto Príncipe, Haití, 2010. Devastación Total







WASHINGTON

RMG 900





APN

APN

CCTZ

SECCO

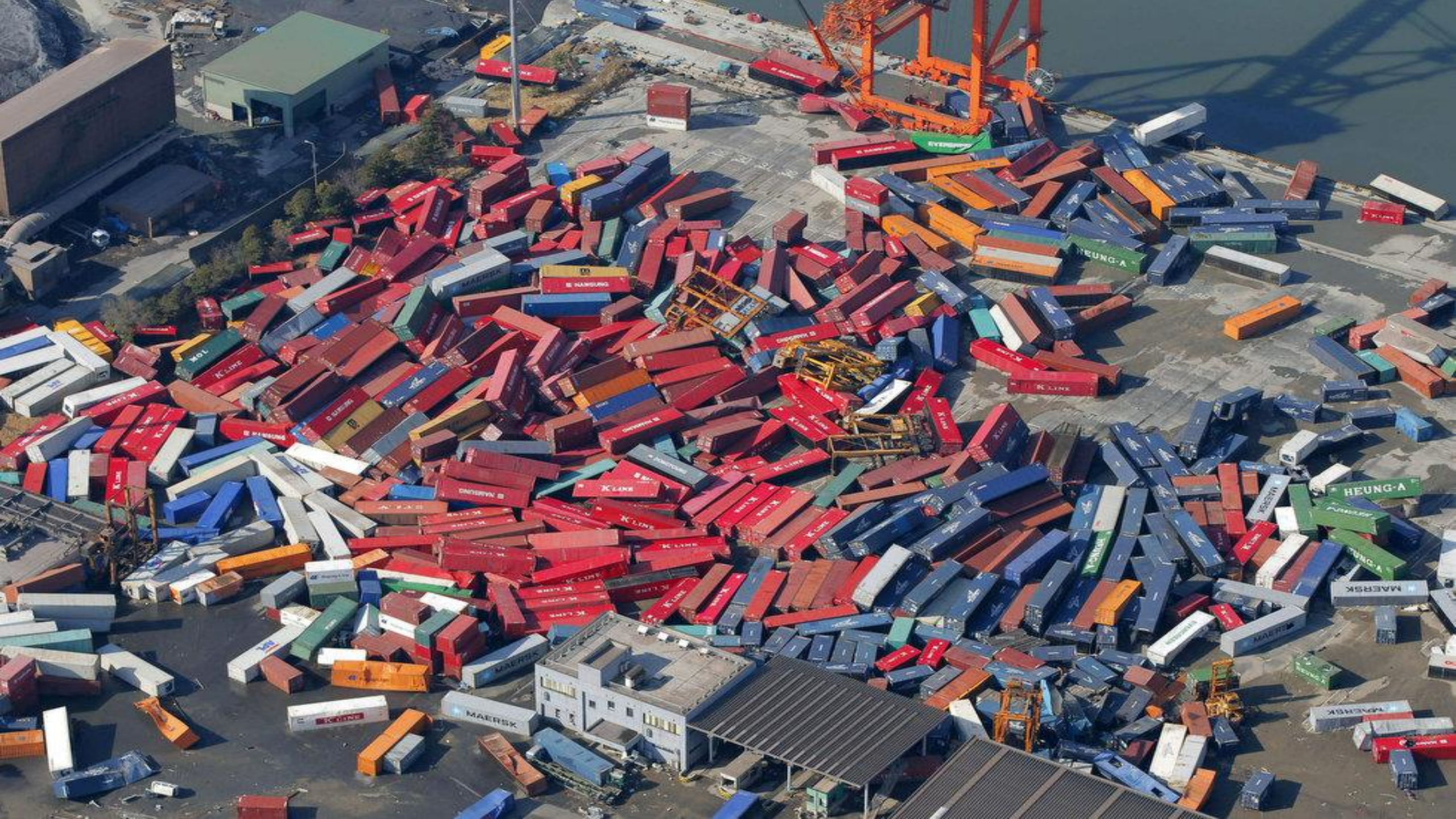
CMA CGM

CMA CGM

CMA CGM

CMA CGM

CMA CGM



Terremoto de magnitud 8,8: Puerto Talcahuano, Chile 2010



Olas de tsunami de 12 metros de altura; el Puerto Talcahuano experimentó devastación total; mantuvo sus operaciones detenidas durante cuatro años.





01_03_2010



01.03













Tsunami, Fukushima, Japón, 2011



Fue el cuarto terremoto más potente del mundo, de los últimos 500 años; olas de tsunami de más de 40 metros de altura viajaron hasta 10 kilómetros continente adentro; desplazó la Isla de Honshu 2,4 metros al este; alteró el eje terrestre en aproximadamente 10 cm; acortó la duración de los días en 1,8 milisegundos



El 80 % de las plantas automotrices japonesas suspendieron, la producción, mensual cayó un 60 % entre marzo y abril de 2011 y no se recuperó por completo hasta octubre





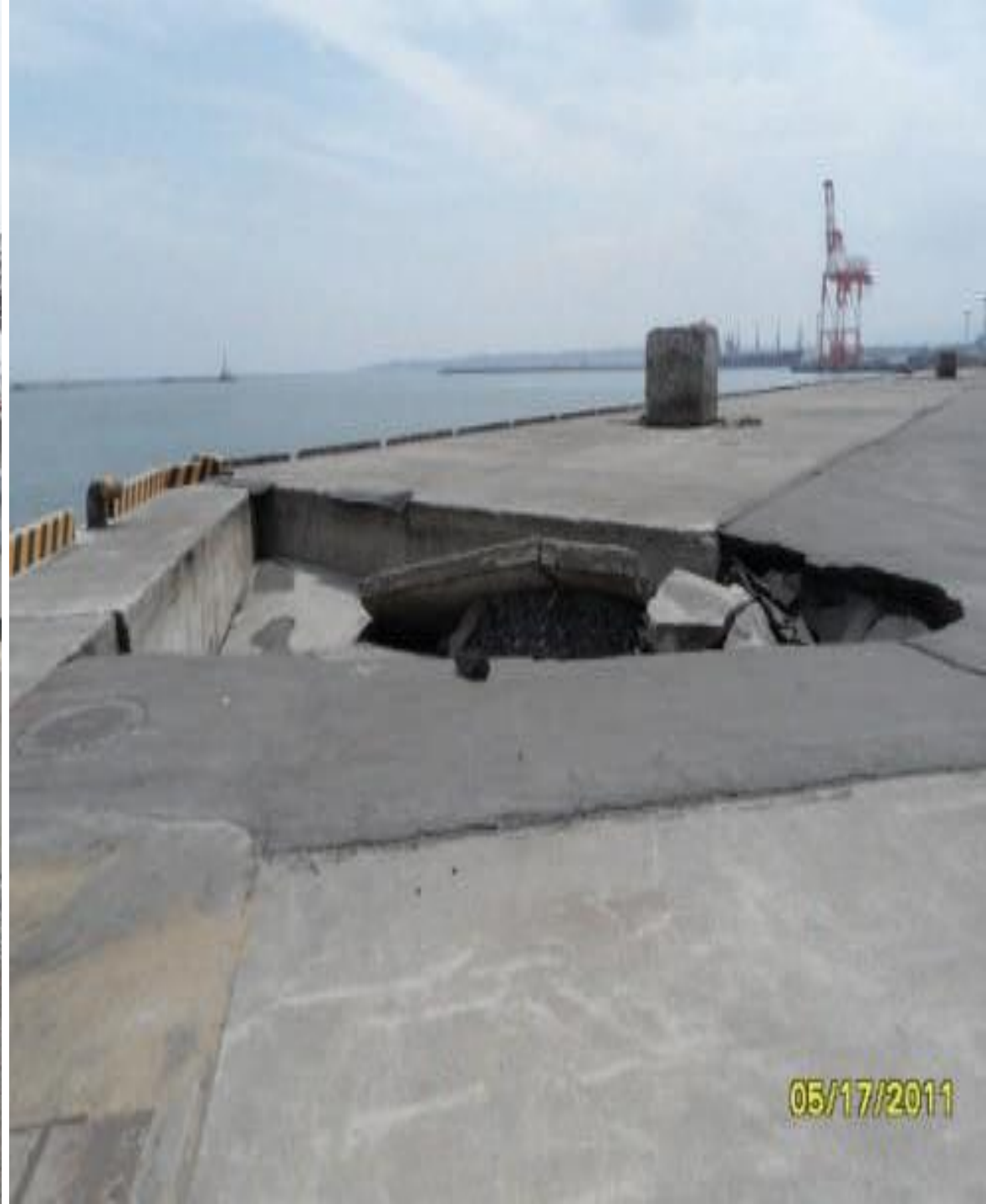
ASIA SYMPHONY





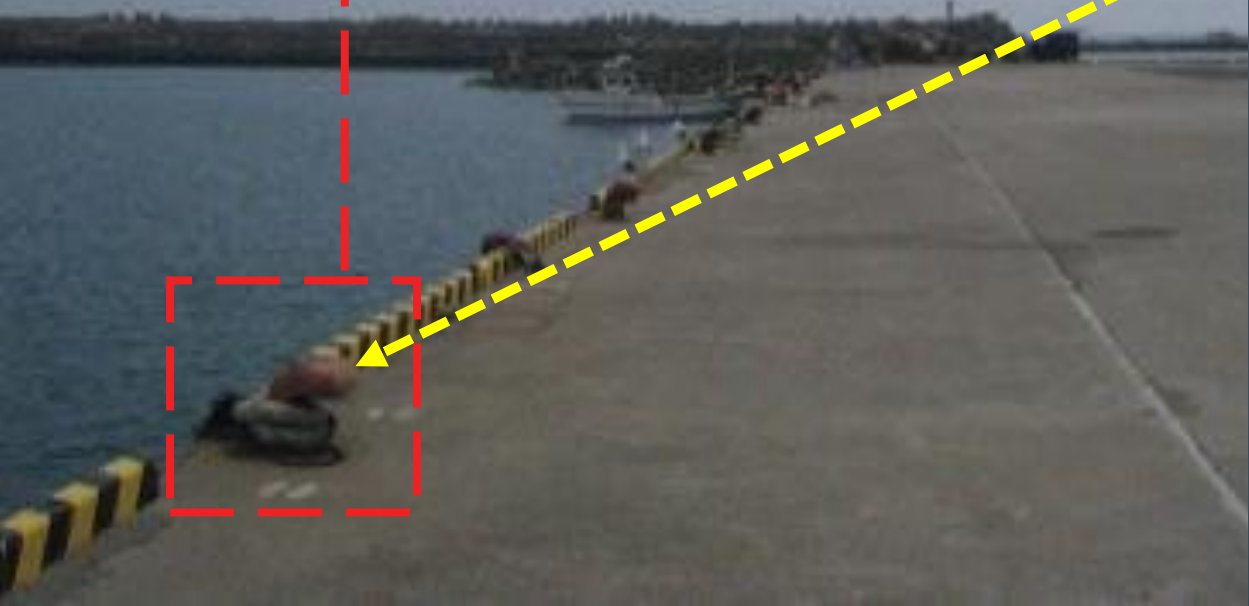














Huracán SANDY, EE. UU., 2012



“SANDY” Huracán híbrido (tropical/extratropical)



Generó enormes marejadas ciclónicas (9, 5 metros) provocando que el puerto de contenedores de Nueva York y Nueva Jersey, el puerto más grande de la costa este de EE. UU., cerrara por una semana



Dilató muelles y atracaderos provocando vertidos de petróleo e incidentes con materiales peligrosos; 180 instalaciones comerciales frente al mar resultaron gravemente dañadas y destruidas; dañó las grúas pórtico, bombas de fuel-oil, sistemas de seguridad y la infraestructura de transporte.



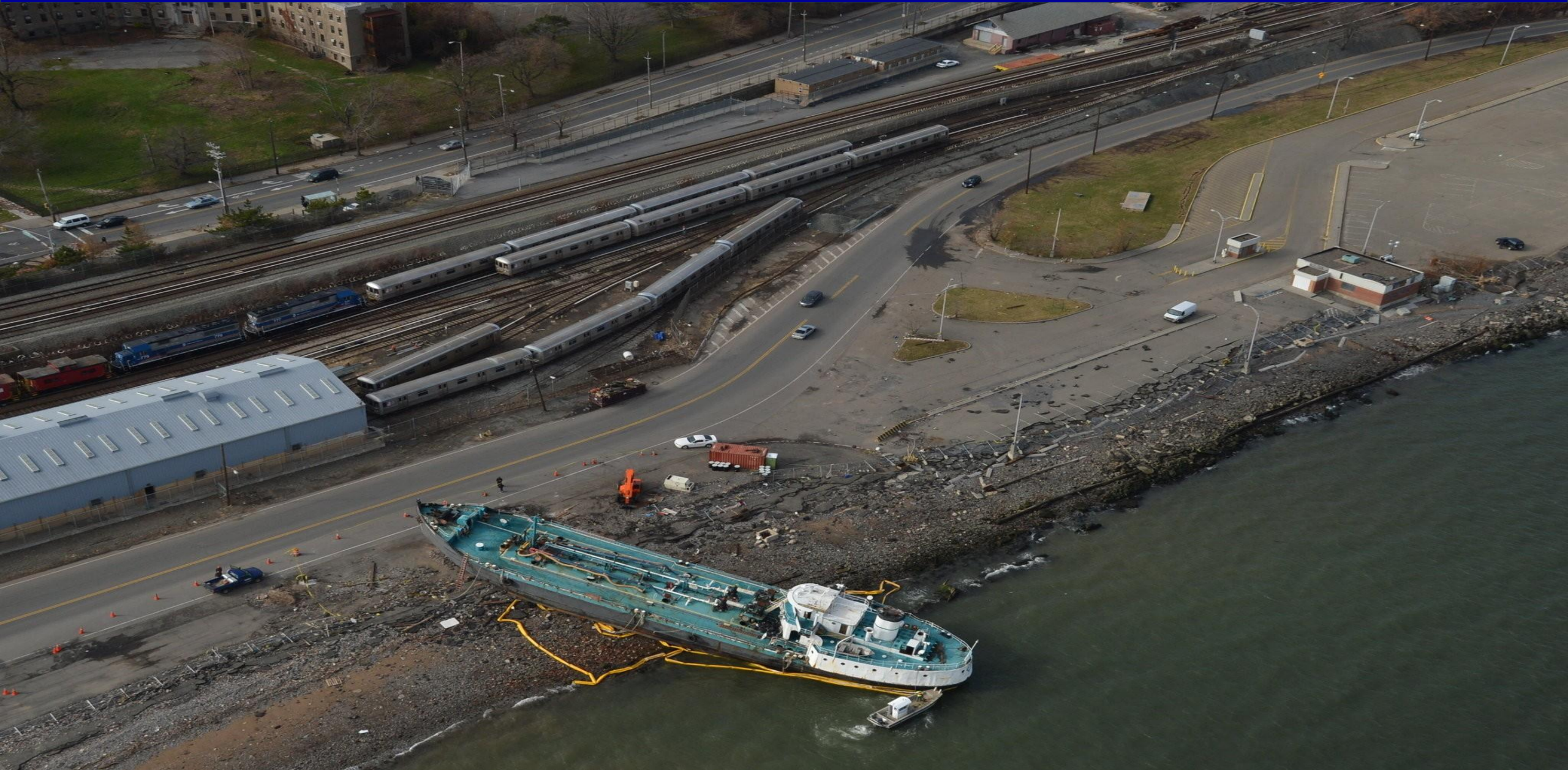
Causó el nivel de agua más alto en al menos 300 años en el área metropolitana de la ciudad de Nueva York.

16.000 vehículos importados se inundaron.

Envió agua salada corrosiva a los centros de operaciones y transformadores controlados electrónicamente



SANDY causó más de US\$ 62.000 millones de pérdidas
en Nueva York, Nueva Jersey y Connecticut



Huracán IRMA, Isla San Martín (Caribe Neerlandés), 2017



Huracán IRMA; 285 km/h; US\$ 78 mil millones en daños





Huracán HARVEY, EE.UU, 2017



Huracán HARVEY Ports: Houston-Galveston, Corpus Christi, Port Arthur













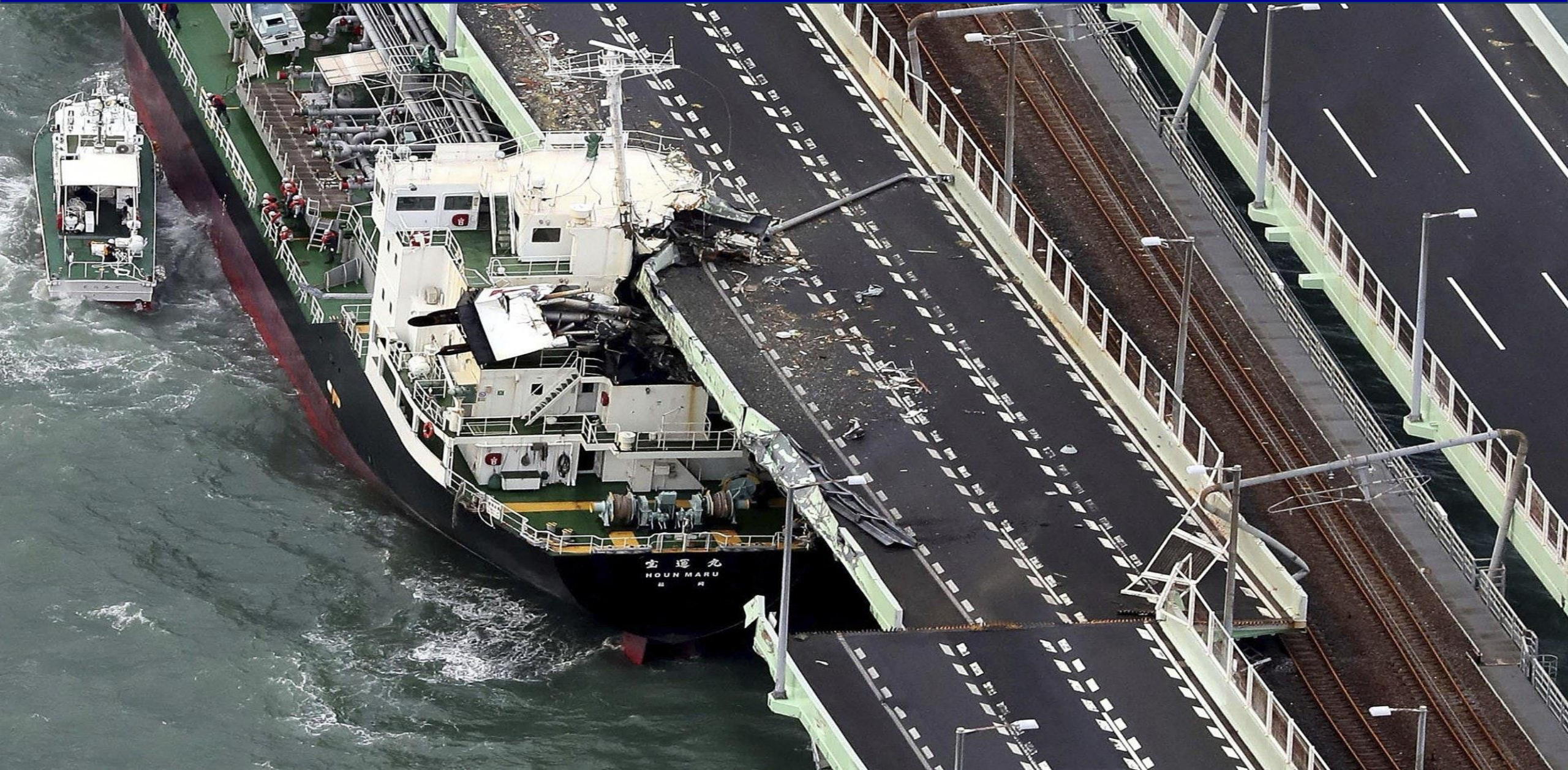




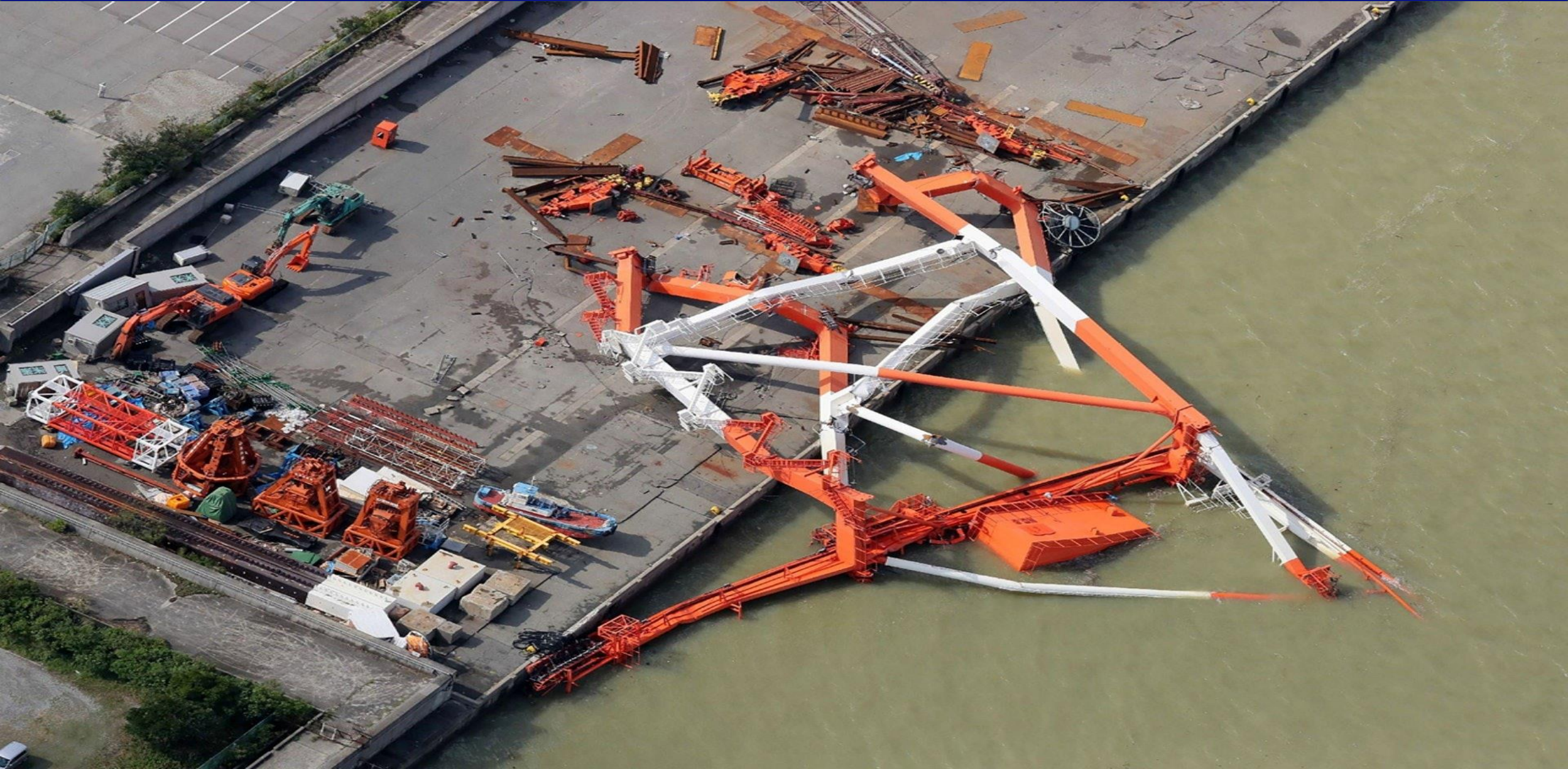
Tifón MANGKHUT, China, 2018



Ráfagas de hasta 169 km/h; 4 mil millones de dólares en pérdidas;
marejada ciclónica de hasta 3,38 metros de altura



Más de 200 buques portacontenedores se retrasaron la transferencia de carga;
las pérdidas económicas fueron enormes a lo largo de la Cadena Global de Suministro



Cerró por completo el Puerto de Shenzhen y el Puerto de Hong Kong
(el tercer y quinto puerto de contenedores más grandes del mundo) durante más de tres días



Tifón JEBI, Japón, 2018





Aeropuerto Kansai, prefectura de Osaka, 600 vuelos cancelados



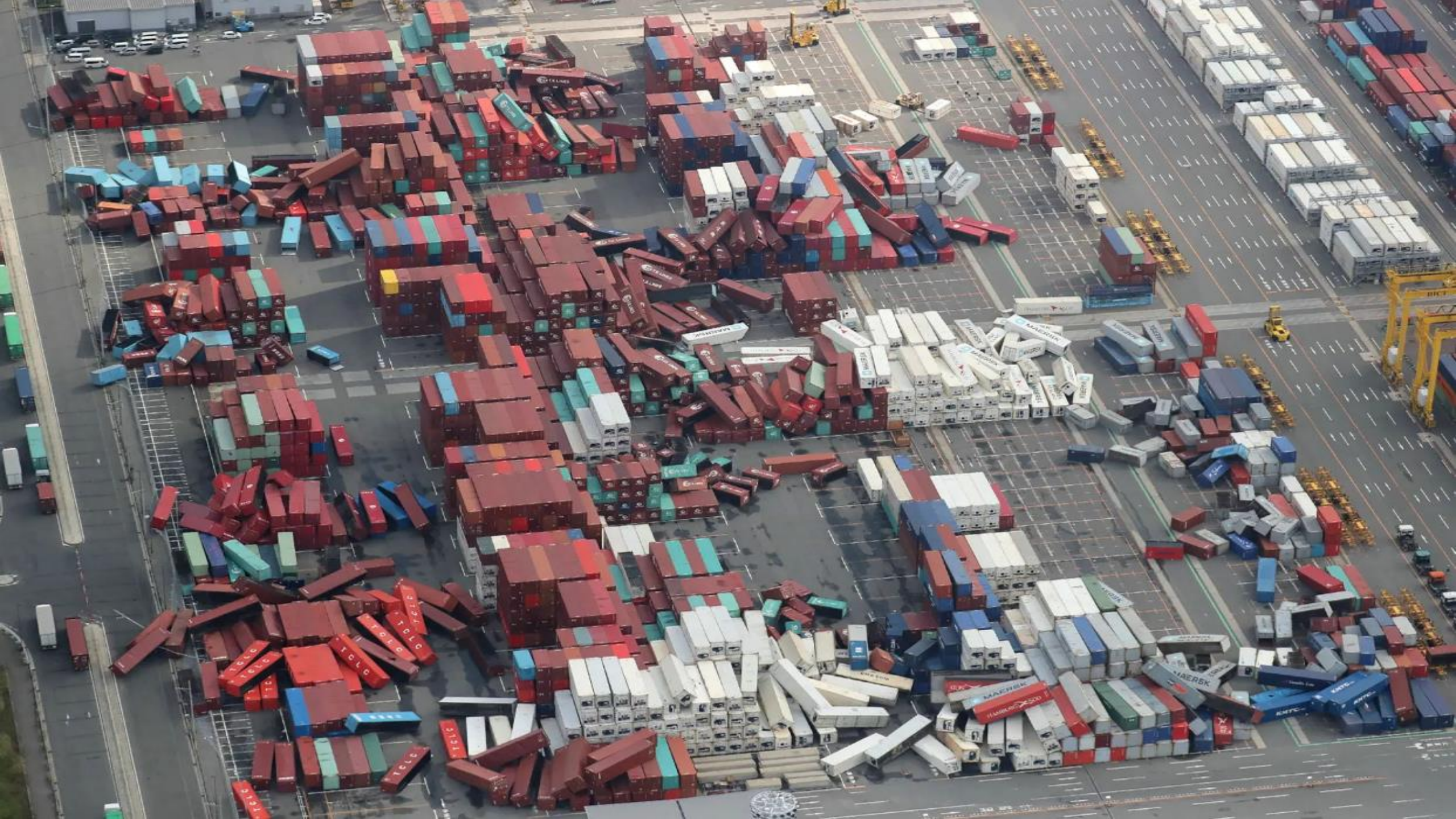




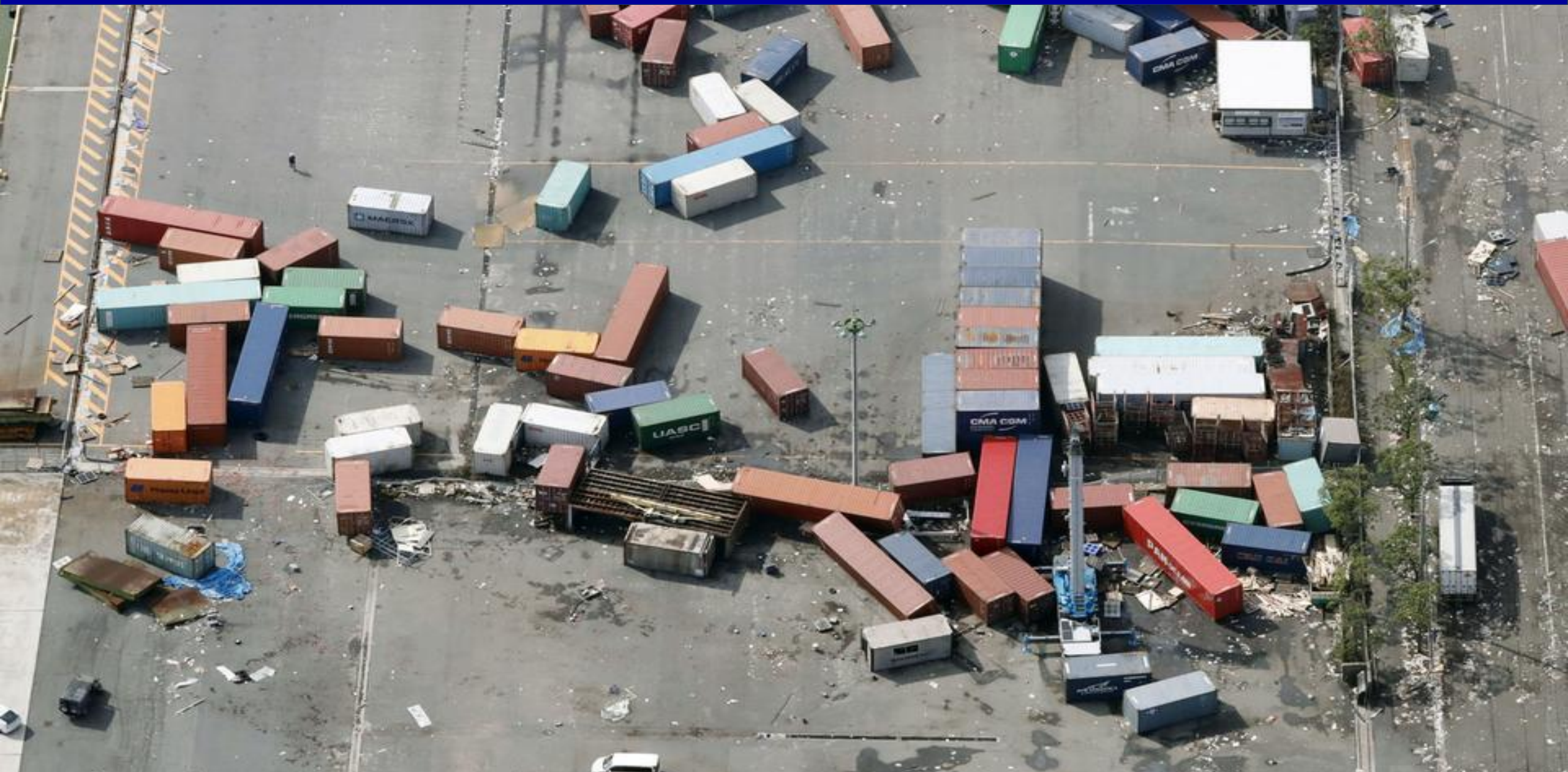


Puerto Marítimo de Osaka





Tifón JEBI, el más poderoso que golpeó a Japón en un cuarto de siglo









Huracán DORIAN, Bahamas, 2019



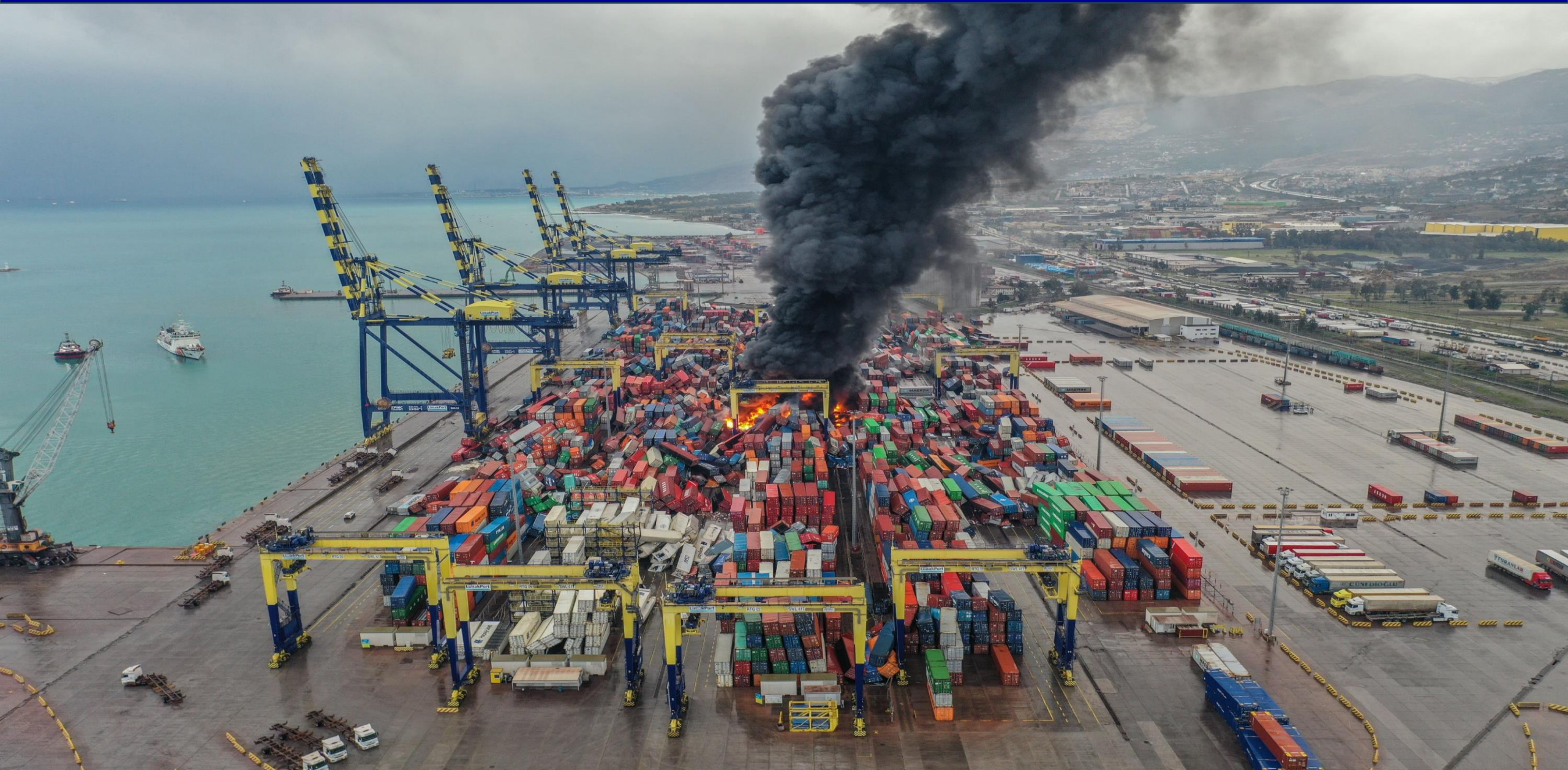








Terremoto de magnitud 7,7, LimakPort Iskenderun Iskenderun, Turquía 2023









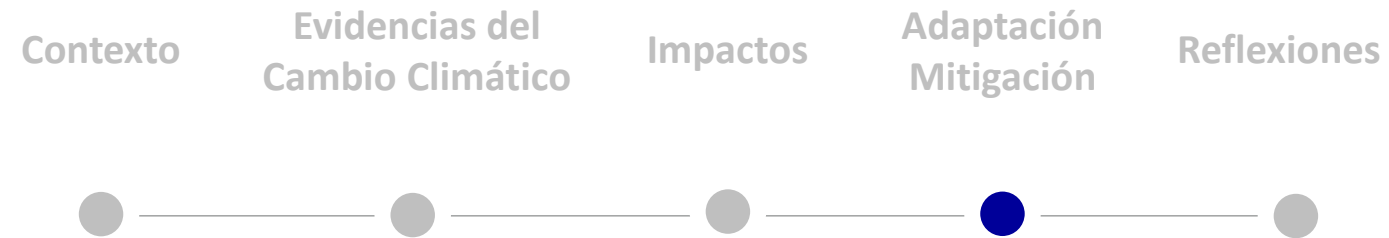








Agenda



Estrategias de Adaptación - Cambio Climático Global Puertos Marítimos

Estrategia de Adaptación Suave: involucra aspectos administrativos y de toma de decisiones de la planificación para los impactos CCG, como la gestión del uso de la tierra, incentivos financieros, esquemas de evacuación y cambios institucionales

Incluye instrumentos financieros, herramientas de apoyo a la toma de decisiones, normas y reglamentos de construcción de puertos, mayor financiación para la adaptación, la gestión de riesgos con el CCG, para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia ante un futuro incierto

Estrategias de Adaptación - Cambio Climático Global Puertos Marítimos

Estrategia de Adaptación Dura

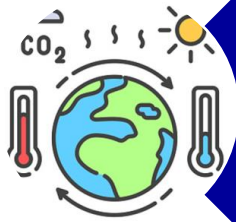
```
graph TD; A[Estrategia de Adaptación Dura] --> B[Elevar. Implica elevar las superficies y la infraestructura del puerto utilizando materiales de relleno y reconstruir a mayor altura; incluye pilas de elevación, áreas de patio, muelles, caminos y almacenes]; B --> C[Defender. Incluyen construcción de diques, malecones, compuertas, rompeolas y sistemas de drenaje, entre otros]; C --> D[Retirarse. implica reubicar el puerto lejos de las zonas de impacto y en zonas más altas, que mejor protegidas del futuro aumento del nivel del mar y marejadas ciclónicas.];
```

Elevar. Implica elevar las superficies y la infraestructura del puerto utilizando materiales de relleno y reconstruir a mayor altura; incluye pilas de elevación, áreas de patio, muelles, caminos y almacenes

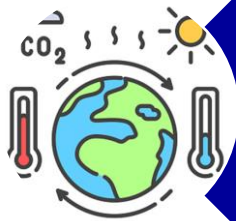
Defender. Incluyen construcción de diques, malecones, compuertas, rompeolas y sistemas de drenaje, entre otros

Retirarse. implica reubicar el puerto lejos de las zonas de impacto y en zonas más altas, que mejor protegidas del futuro aumento del nivel del mar y marejadas ciclónicas.

Selección Estrategia de Adaptación - Cambio Climático Global Puertos Marítimos

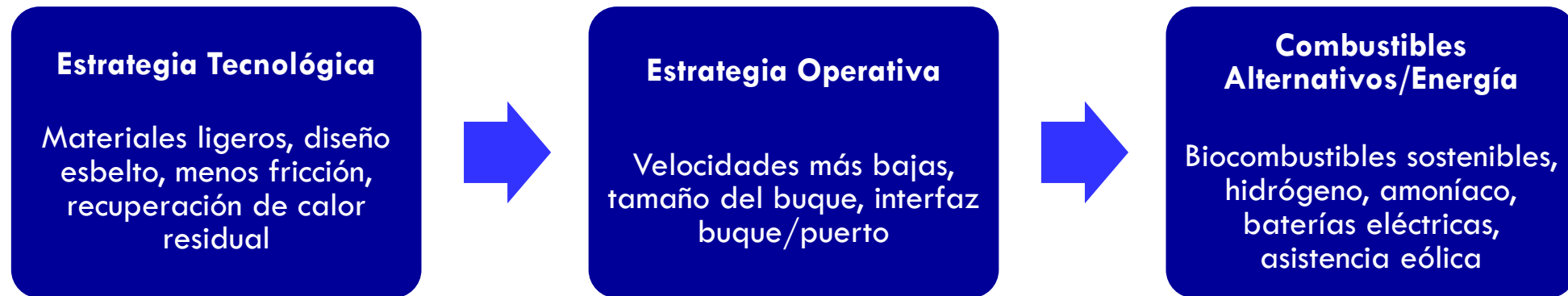


Al seleccionar la estrategia de adaptación adecuada, se debe tener en cuenta las condiciones locales, las configuración portuaria, los costos, así como las amenazas climáticas específicas que enfrentan, ya sea relacionadas con el aumento del nivel del mar o las marejadas ciclónicas



Aunque los costos de construcción para un nuevo puerto a mayor altura son generalmente menores que elevar un puerto existente; los costos totales de la reubicación del puerto pueden ser relativamente más altos

Estrategias de Mitigación - Cambio Climático Global Puertos Marítimos



Proyección de Costos - Daños e Interrupciones - Puertos Marítimos del Mundo

Fuente: Environmental Defense Fund-RTI International; 2022

Daños	
2050	2100
Aumento Nivel del Mar (m)	
0,27	0,84
Aumento Altura de la Marejada Ciclónica (m)	
0,38	0,76
Costos (USD\$, miles de millones)	
1,8 - 7,1	4,5 - 17,7

Interrupciones	
2050	2100
Aumento Nivel del Mar (m)	
0,27	0,84
Aumento Altura de la Marejada Ciclónica (m)	
0,38	0,76
Velocidad del Viento (k/h)	
10,8	21,6
Costos (USD\$, miles de millones)	
1,1 - 2,7	3,1 - 7,6

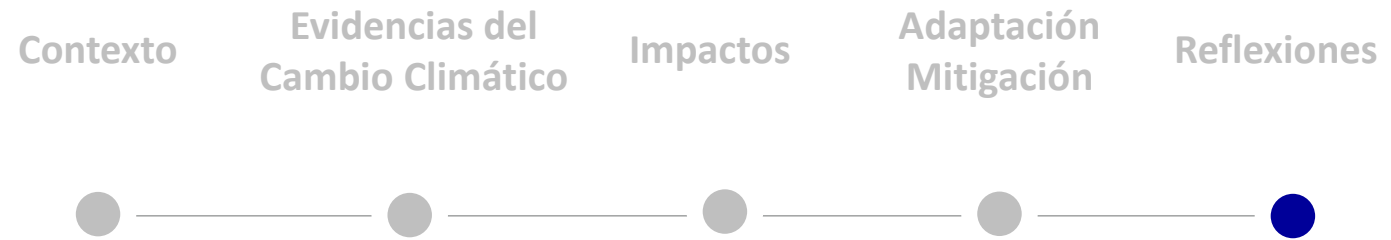
Proyección de Costos - Adaptación - Puertos Marítimos del Mundo

Fuente: Environmental Defense Fund-RTI International; 2022

Adaptación (todos los puertos del mundo)	
2050	2100
Aumento Nivel del Mar (m)	
0,27	0,84
Aumento Altura de la Marejada Ciclónica (m)	
0,38	0,76
Costos de Inversión (USD\$, miles de millones)	
121 - 176	151 - 205

Estudios indican que si el nivel del mar y la marejada ciclónica, del KATRINA, hubiera sido tan altos como las proyecciones de 2100, los daños, en millones de dólares, habrían sido 5,5 veces mayores

Agenda



Reflexiones



La industria naviera actualmente representa aproximadamente el 20% de las emisiones globales del sector del transporte



Es necesario reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del propio combustible (búnker con alto contenido de carbono) del transporte marítimo



Para los buques en alta mar, las tormentas más fuertes requerirán una adaptación a través del cambio de ruta, lo que aumenta las demoras y los costos operativos, generando alteraciones y/o rotura de la CGS



Para un portacontenedores que consume combustible (búnker) 150 toneladas/día, cada día adicional en tránsito le puede costar hasta US\$ 75.000; combustibles adicionales utilizados para el desvío crean aún más emisiones de GEI que contribuyen al CCG

Reflexiones

Un gramo (1 g) de alimento transportado 5.000 km en avión genera 8 gramos de GEI



1 g de alimento transportado 20.000 km en buque genera 0,3 g de GEI



1 g de alimento transportado 3.000 km en buque genera 0,04 g de GEI



1 g de alimento transportado 400 km en camión genera 0,05 g de GEI



Transportar alimentos por vía aérea genera 100 veces más emisiones de GEI que llevar el mismo alimento a la misma distancia por vía marítima.



Un buque portacontenedores genera 19 gramos en equivalente de dióxido de carbono (gCO_2e) por tonelada por km




Un buque refrigerado portacontenedores genera 34 gCO_2e por tonelada por km

Reflexiones

El transporte de mercancías en contenedores representa el 28 % de las emisiones globales de GEI del transporte marítimo internacional, y a su vez representa el 4 % de las emisiones globales de GEI



Un ciudadano estadounidense promedio genera más de 50 kilos de emisiones de GEI/día, mientras que un ciudadano promedio de la mayoría de los países africanos genera menos de 2 kilos de emisiones de GEI/día




Las mascotas (perros y gatos) en los EE. UU., consumen tanta energía dietética como una quinta parte de la población de los EE. UU., produciendo el 30 % de la materia fecal del país, equivalente a 64 millones de toneladas de GEI

Los estadounidenses compran miles de toneladas de galletas danesas,
y los daneses compran miles de toneladas de galletas americanas,
con un ir y venir de buques, aviones, trenes, camiones, barcazas.
¿Es esto sensato? Tal vez lo es, porque las galletas son diferentes.
Pero ¿entonces por qué no intercambian las recetas digitalmente?

-Comediante italiano-





Tenemos un sólo planeta.
No hay Plan B porque no hay planeta B

-Ban Ki Moon-

*Secretario General de las Naciones Unidas,
XXI Cumbre de las Naciones Unidas
Sobre el Cambio Climático,
7 de diciembre de 2015*

El Cambio Climático Global y su Impacto en los Puertos Marítimos del Mundo



Referencias Bibliográficas: Sakharov, I.I. **(2023)**. Problems of Operation of Objects in the Arctic Zone in the Context of Global Warming; Nissanka, S., et al. **(2023)**. A Review of Climate Change Impact on the Built Environment in Coastal Regions; Intergovernmental Panel on Climate Change, IPPC. **(2022)**. Global Warming of 1.5°C; IPCC Special Report on The Impacts of Global Warming of 1.5°C; Farooqi, Z.U.R., et al. **(2022)**. Understanding the Causes of Climatic Change in the Environment; Modiri, E. **(2022)**. Climate Change and Concurrency of Extreme Events; Shilin, M., et al. **(2022)**. Natural Risks Management Digitalization for Arctic Seaports While Climate Change; Yoshihisa Sugimura, et al. **(2022)**. New Possibilities for Climate Change Countermeasures In Ports; Fernando León-Mateos, et al. **(2021)**. Adapting our Seaports to The Challenges of Climate Change; Mark Ching-Pong Poo, et al. **(2021)**. Climate Change Risk Indicators (CCRI) for Seaports in the United Kingdom; International Maritime Organization, IMO. **(2021)**. Fourth Greenhouse Gas Study 2020.

El Cambio Climático Global y su Impacto en los Puertos Marítimos del Mundo



Alexander Eslava Sarmiento. Consultor Portuario; Especialista en Logística Internacional; Surveyor Cargo: Inspection, Evaluation Of Damage And Claims Maritime Transportation (Food in Dry and Refrigerated Containers; Bulk Clean Solids); Articulista de la Comisión Interamericana de Puertos OEA; Autor de los Libros: Logística Intermodal (2021); Logística del Transporte de Mercancías en Contenedores Marítimos (2019); Canales de Distribución Logístico-Comerciales (2017); Ex-Jefe de Operaciones Planta de Silos Terminal Marítimo de Santa Marta, Colombia; Co-Autor del Proyecto Decreto: Indicadores de Eficiencia Portuaria, Ley 1 de 1991, Puertos de Colombia; Nominado a la Mejor Tesis de Grado Universidad Nacional de Colombia.

<https://www.linkedin.com/in/alexander-eslava-sarmiento-logistica>

EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL Y SU IMPACTO EN LOS PUERTOS MARÍTIMOS DEL MUNDO

Ing. Alexander Eslava Sarmiento
Consultor Portuario - Especialista en Logística Internacional
laeslavas@unal.edu.co