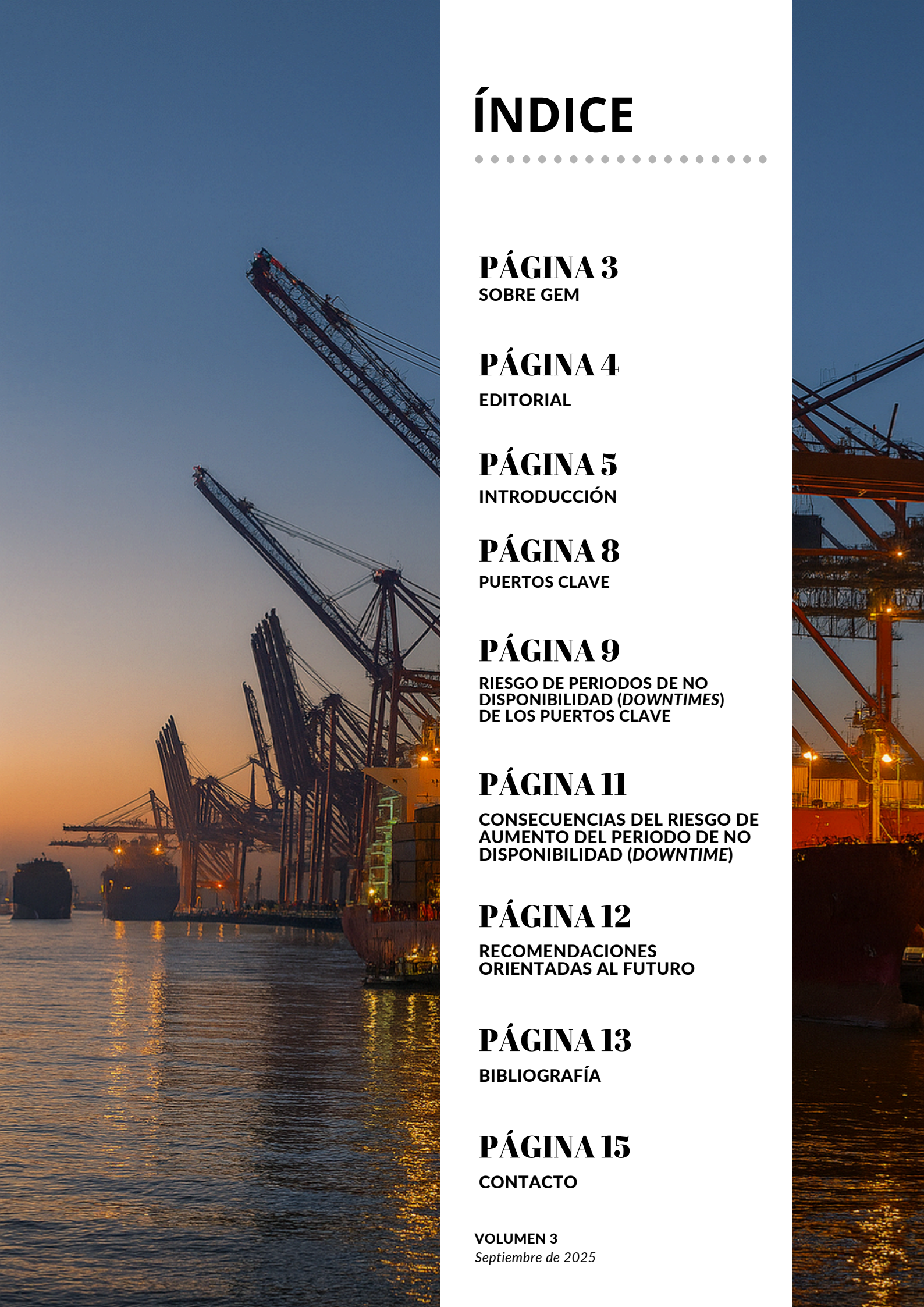


| VOL. 3 | SEPTIEMBRE 2025 |

PERSPECTIVA COMPLEJIDAD LOGÍSTICA PORTUARIA DEL COBRE RIESGOS OPERACIONALES Y ESTRATÉGICOS



Paving the way for the future of mining



ÍNDICE

.....

PÁGINA 3
SOBRE GEM

PÁGINA 4
EDITORIAL

PÁGINA 5
INTRODUCCIÓN

PÁGINA 8
PUERTOS CLAVE

PÁGINA 9
RIESGO DE PERIODOS DE NO
DISPONIBILIDAD (DOWNTIMES)
DE LOS PUERTOS CLAVE

PÁGINA 11
CONSECUENCIAS DEL RIESGO DE
AUMENTO DEL PERIODO DE NO
DISPONIBILIDAD (DOWNTIME)

PÁGINA 12
RECOMENDACIONES
ORIENTADAS AL FUTURO

PÁGINA 13
BIBLIOGRAFÍA

PÁGINA 15
CONTACTO

VOLUMEN 3
Septiembre de 2025

SOBRE

GEM

Somos una empresa de Ingeniería Industrial especializada en brindar apoyo a la industria minera en asuntos relacionados con gestión y economía. **Con más de 16 años de experiencia** y la exitosa implementación de más de **500 proyectos a nivel mundial**, nos destacamos por nuestra sólida trayectoria y compromiso con la excelencia en el sector.

GEM lidera la minería del **futuro** con soluciones innovadoras.

Desde la gestión del cambio climático hasta la minería submarina y la lixiviación *in-situ*, GEM se compromete a promover prácticas sostenibles, colaborativas y responsables, siempre con un enfoque en el impacto social y ambiental.



Cambio Climático



Colaboración



Data Science



Descarbonización



Evaluación Impacto
Social



Lixiviación *In Situ*



Minería Espacial



Minería Submarina



Naturaleza



MENSAJE EDITORIAL

POR ISAAC PAREDES
PRACTICE LEADER DE EVALUACIÓN

En la minería moderna, producir no es suficiente: hay que mover el mineral de manera oportuna, eficiente y competitiva. En un país como Chile, donde más del 90% de los productos mineros se exportan por vía marítima, la logística portuaria deja de ser una externalidad para convertirse en un componente central de la competitividad del sector. Este número de Perspectiva pone el foco en un fenómeno que ha pasado de ser una preocupación operativa a un verdadero factor estratégico: los cuellos de botella logísticos en los puertos. A través de análisis cuantitativos, revisión normativa y estudios comparados internacionales, el documento aborda cómo las restricciones en capacidad portuaria, la dependencia de servicios privados, y la débil coordinación interinstitucional afectan los costos y plazos de exportación del cobre, comprometiendo la eficiencia de toda la cadena de valor minera.

El estudio destaca tres dimensiones claves: la concentración de la oferta en pocos terminales, la falta de infraestructura multipropósito y los desafíos regulatorios que limitan la inversión y planificación a largo plazo.



Además, expone las diferencias entre Chile y otros países exportadores como Perú y Australia, donde los marcos institucionales promueven mayor resiliencia y flexibilidad logística.

Desde GEM creemos que abordar estos desafíos no requiere solo infraestructura, sino también gobernanza, Análisis de Riesgos y visión estratégica. La transición hacia una minería más resiliente y competitiva pasa por integrar la logística portuaria como una variable crítica en la evaluación y planificación de proyectos. Con soluciones basadas en datos, simulación y colaboración entre actores públicos y privados, es posible transformar una restricción estructural en una oportunidad de mejora sistémica.

INTRODUCCIÓN

El cobre juega un papel estratégico en la economía global y en la seguridad nacional. Recientemente, el Gobierno de EE.UU. propuso incluirlo en la lista de minerales críticos para 2025, subrayando su relevancia en sectores como transporte, defensa, redes eléctricas y centros de datos, especialmente ante el crecimiento de la inteligencia artificial (Reuters, 2025; U.S. Department of the Interior, 2025).

Al mismo tiempo, esta creciente relevancia se ve tensionada por la vulnerabilidad de las cadenas de suministro. De no implementarse acciones para ampliar la producción, se proyecta que la oferta global de cobre enfrentará un déficit del 30% respecto de la demanda hacia 2035 (International Energy Agency, 2025).

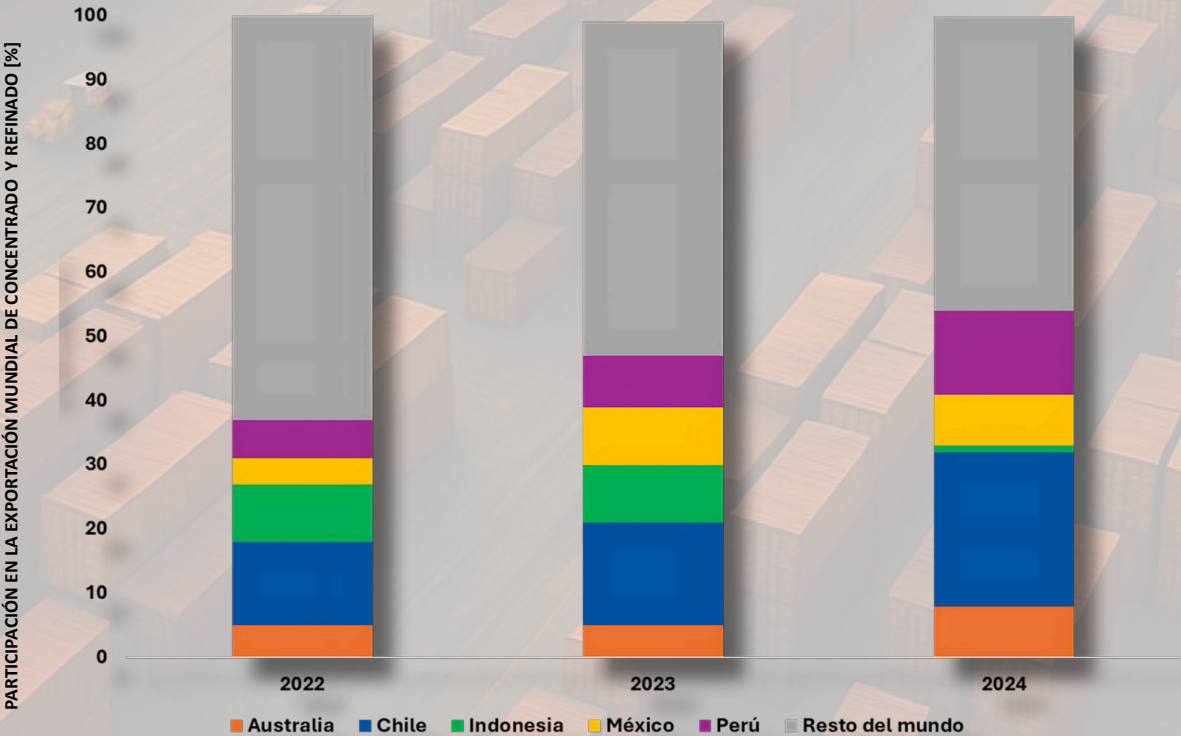
Chile se posiciona como el principal productor de este mineral, con exportaciones que superan los 5 millones de toneladas anuales de cobre contenido (United States Geological Survey, 2025). Más de la mitad de este volumen corresponde a concentrado de cobre y el resto a cátodos, cuyo principal destino es Asia (Chile Aduanas, 2024; International Copper Study Group, 2024).

Hasta 2022, Perú ocupó el segundo lugar a nivel global en la producción de cobre, con un promedio cercano a 2,5 millones de toneladas anuales de cobre contenido (United States Geological Survey, 2024). Sin embargo, desde el 2023 hasta la actualidad, el segundo lugar lo ocupa la República Democrática del Congo, con alrededor de 3,0 millones de toneladas anuales (United States Geological Survey, 2025). Por su parte, Australia, aunque más diversificada en commodities como carbón, hierro y bauxita, también es un actor clave en cobre. México, sin alcanzar los volúmenes de Chile y Perú, lidera la producción en Norteamérica, con operaciones concentradas en el estado de Sonora.

Indonesia, por su parte, fue durante décadas un gran exportador de concentrados. En 2021 despachó 2 millones de toneladas de cobre contenido (World Integrated Trade Solution, 2025), pero desde 2023 el país prohibió la exportación de minerales sin procesar (Reuters, 2024). Como consecuencia, impulsó la construcción de fundiciones y refinерías, de modo que el cobre ahora se procesa localmente antes de exportarse como metal refinado.

En este contexto, la logística portuaria resulta esencial, ya que un evento extremo que pueda ocasionar el cierre del puerto por una cantidad indeterminada de tiempo implicaría restricciones en la producción de concentrados y cátodos de cobre. Cabe destacar que, alrededor del 80% del comercio mundial se transporta por vía marítima, lo que convierte a los puertos en nodos estratégicos para conectar la producción minera con los mercados internacionales (Organización Mundial del Comercio, s.f.). Entre 2022 y 2024, Chile lideró las exportaciones globales de concentrados y cátodos con un 17% de participación, seguido por Perú (9%), México (7%), y Australia junto a Indonesia (6%) (Naciones Unidas, 2025). Si bien la República Democrática del Congo es uno de los principales exportadores, no se incluye en el análisis portuario debido a que no presenta puertos marítimos propios, sino que exporta a través de países cercanos como Sudáfrica (Puerto de Durban), Tanzania (Puerto de Dar es Salaam) y Angola (Puerto de Lobito), entre otros (Mining Weekly, 2024; The Northern Miner, 2024). Así, desde el año 2022 al 2024, estos países aportaron entre el 36% y 54% del total de las exportaciones mundiales (**Figura 1**).

FIGURA 1. PARTICIPACIÓN DE PAÍSES LÍDERES EN LA EXPORTACIÓN MUNDIAL DE CONCENTRADOS Y CÁTODOS DE COBRE DE LOS AÑOS 2022, 2023 Y 2024

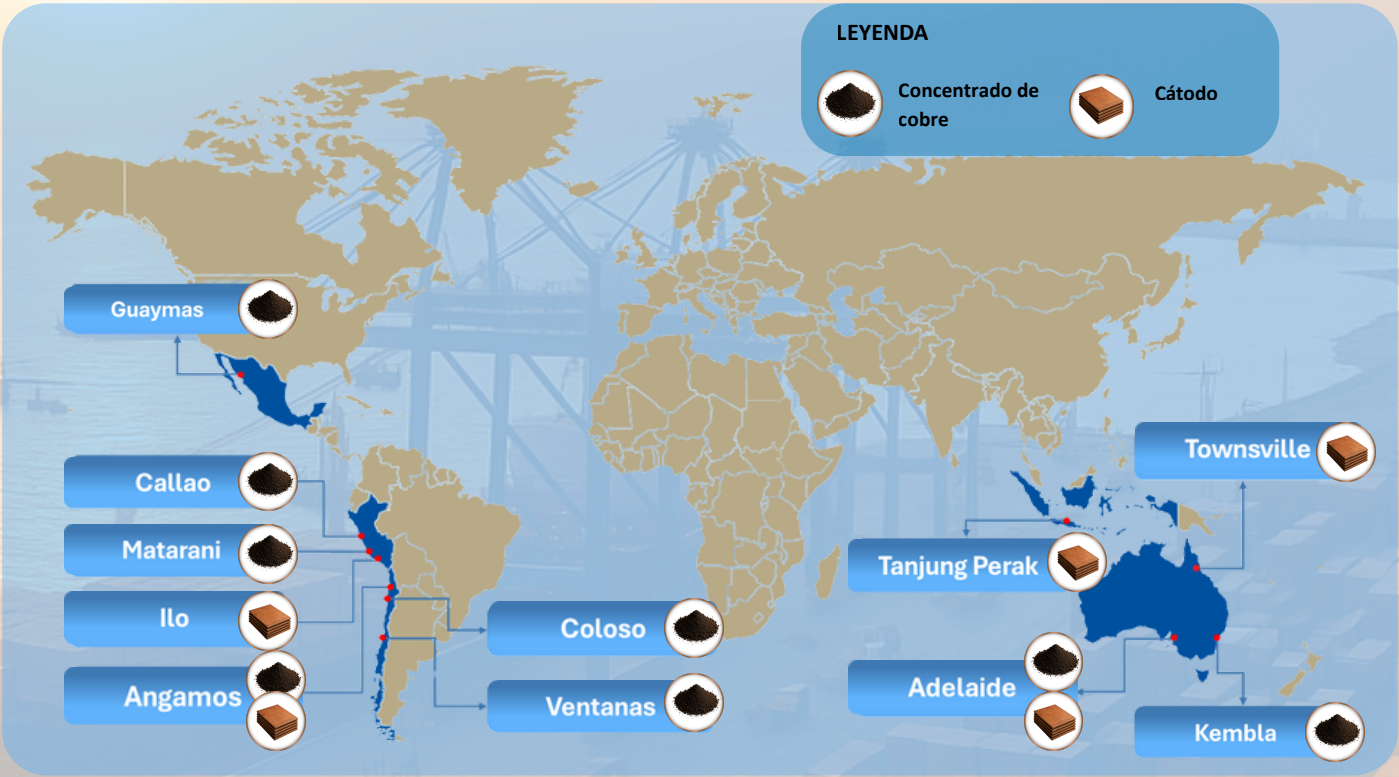


Fuente: Elaboración propia en base a Naciones Unidas (2025)

Los principales puertos que soportan estas exportaciones son: Angamos, Coloso y Ventanas en Chile; Matarani, Callao e Ilo en Perú; Guaymas en México; Adelaide, Townsville y Kembla en Australia; y Tanjung Perak en Indonesia (**Figura 2**).

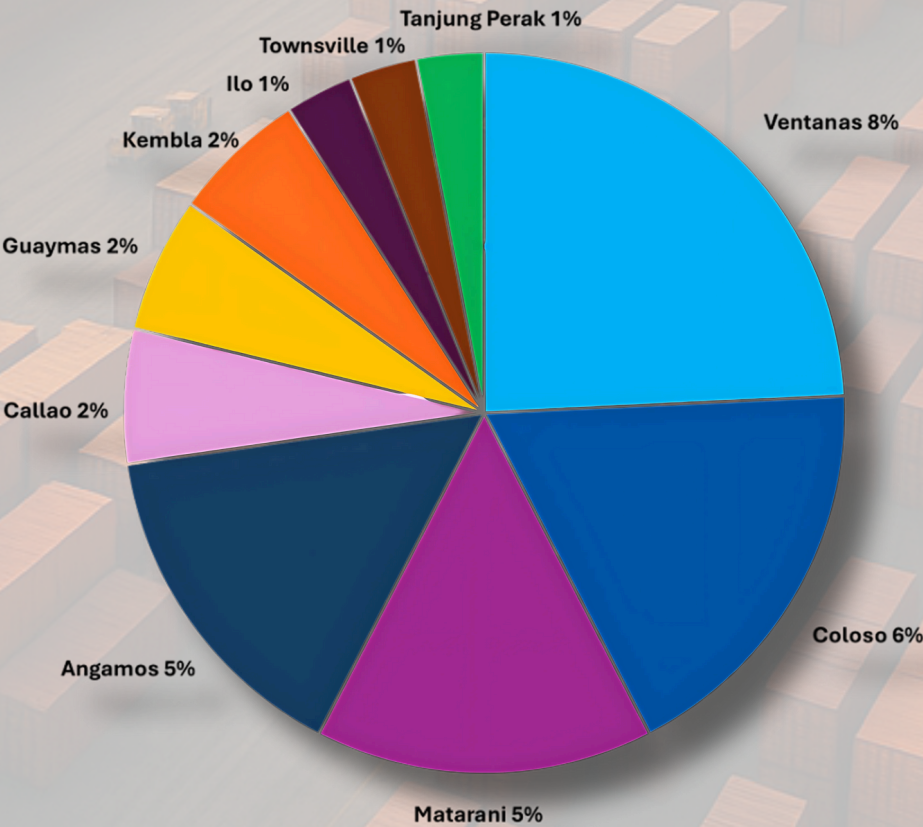
Solo en 2024, a través de estos puertos se movilizó el 34% del cobre mundial en forma de concentrado y cátodo. Entre ellos destacan Angamos, Coloso, Ventanas y Matarani, que en conjunto concentraron el 26% de las exportaciones globales (**Figura 3**).

FIGURA 2. PUERTOS CLAVES DE LOS PAÍSES LÍDERES EN EXPORTACIÓN DE CONCENTRADOS DE COBRE Y CÁTODOS



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DEL 34% DE COBRE EXPORTADO EN 2024 POR LOS PUERTOS CLAVES



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, este sistema enfrenta riesgos crecientes derivados del cambio climático. Fenómenos como marejadas anómalas, ciclones, huracanes e inundaciones costeras generan interrupciones en las operaciones portuarias (**Figura 4**).

Se estima que estos fenómenos que generan periodos de no disponibilidad (downtimes) en los puertos, amenazan alrededor de 81 millones de dólares del comercio mundial y al menos 122 millones de dólares en actividad económica por año (Verschuur *et al.*, 2023).

FIGURA 4. PRINCIPALES RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LOS PUERTOS



Fuente: Elaboración propia

En Sudamérica, las marejadas son recurrentes y provocan cierres temporales por seguridad. En enero de 2025, por ejemplo, Puerto Angamos suspendió el arribo de dos buques portacontenedores debido a oleaje anómalo (Portal Portuario, 2025). En Perú, en mayo del mismo año, más de 80 puertos fueron cerrados preventivamente durante cuatro días por la misma causa (Ezerskii, 2025). En el hemisferio norte, los ciclones tropicales constituyen la amenaza principal. En septiembre de 2024, la tormenta tropical Ileana paralizó por dos días los puertos del Golfo de California en México (Uniradio Informa, 2024). Australia, localizada en el hemisferio sur, también enfrenta ciclones con regularidad, especialmente en su franja norte; la ciudad portuaria de Townsville registra en promedio dos eventos por temporada (Port of Townsville, 2020). En el sudeste asiático, Indonesia experimenta principalmente inundaciones costeras asociadas al aumento del nivel del mar. En abril de 2025, mareas excepcionalmente altas inundaron zonas bajas de Surabaya (Devi, 2025). A estos riesgos climáticos se suma la conflictividad social. En Perú, por ejemplo, las protestas contra el proyecto Tía María en 2019 derivaron en bloqueos y paralizaciones que afectaron la operación portuaria (Semana Económica, 2019). Dado este panorama, resulta crítico analizar la vulnerabilidad de los puertos claves de la cadena del cobre frente a amenazas climáticas y sociales. Este estudio se concentra en Angamos, Coloso, Ventanas (Chile) y Matarani (Perú), responsables del 24% de las exportaciones mundiales, describiendo su funcionamiento y evaluando su exposición a riesgos.



PUERTOS CLAVE

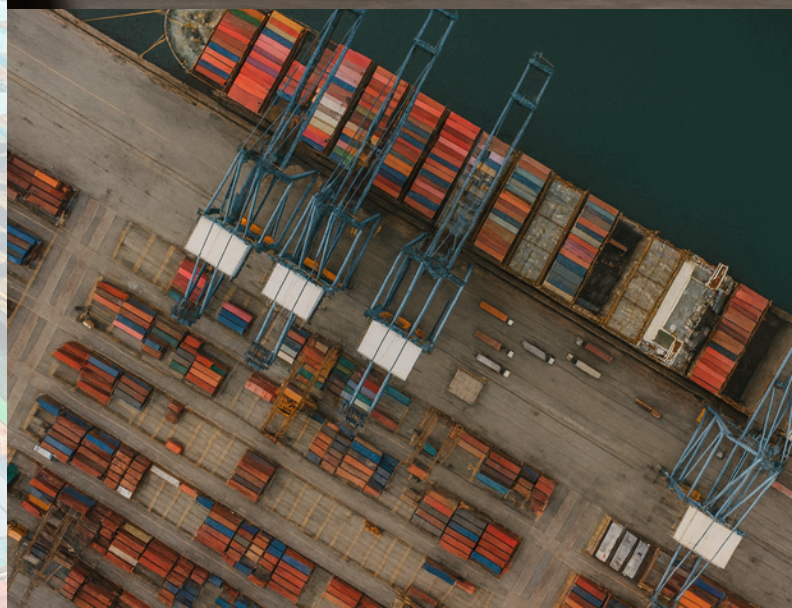
Debido a que en el año 2024 representaron un 24% de las exportaciones mundiales de concentrado de cobre y cátodos, los puertos a analizar para el presente estudio corresponden a Angamos, Coloso y Ventanas de Chile, y Matarani de Perú. 1.describiendo su funcionamiento y evaluando su exposición a riesgos.

Puerto Angamos, ubicado en la bahía de Mejillones, es un terminal multipropósito con fuerte especialización en minerales. En 2024 movilizó 1,2 millones de toneladas de cobre contenido (Puerto Angamos, 2025). Lo utilizan minas como Chuquicamata, Centinela, Spence y Mantoverde, conectadas por ferrocarril (FCAB) y camiones. En 2024 inauguró una bodega de 35.000 toneladas para concentrados y en 2025 entró en operación el nuevo embarcadero Terminal Graneles del Norte (TGN) (Puerto Angamos, 2025; Complejo Portuario Mejillones, 2025).

Puerto Coloso, también en Antofagasta, es un puerto exclusivo de Escondida (BHP), que exporta alrededor de 1 millón de toneladas anuales de cobre contenido a través de mineroductos directos desde la faena (Cochilco, 2025; BHP, 2019).

Puerto Ventanas, localizado en la Región de Valparaíso, opera como terminal multipropósito. En 2024, el 43% de sus transferencias correspondió a concentrados de cobre, con un volumen cercano a 1,5 millones de toneladas de cobre contenido (Puerto Ventanas, 2025). Se abastece de minas como Andina, El Teniente y Los Bronces, que utilizan trenes y camiones (PortalPortuario, 2024).

Por último, puerto de Matarani de Perú, situado en Mollendo, Arequipa, es un puerto multipropósito que maneja principalmente concentrados de Cerro Verde, Las Bambas y Antapaccay. En 2023, el 91% de sus exportaciones correspondió a cobre, con 1,2 millones de toneladas de cobre contenido (OSITRAN, 2024; Prensa Regional, 2024). Su logística combina transporte por camiones y trenes.

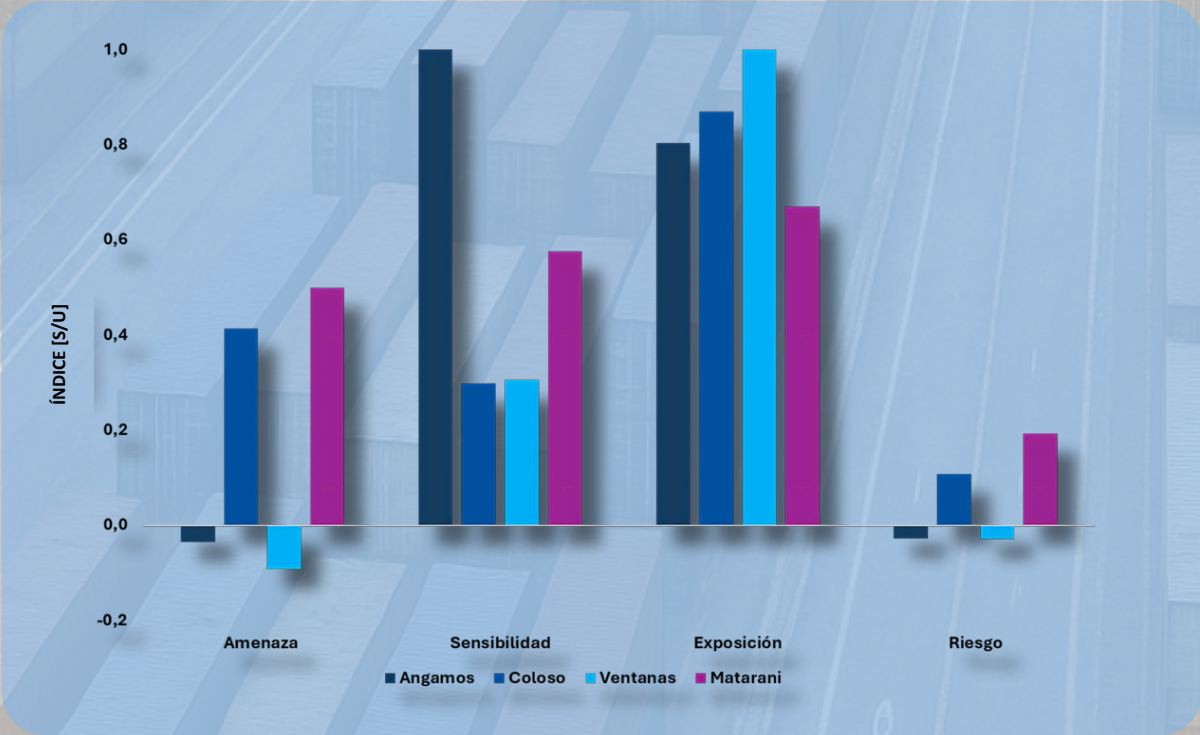


RIESGO DE PERIODOS DE NO DISPONIBILIDAD (*DOWNTIMES*) DE LOS PUERTOS CLAVE

El riesgo de incremento del periodo de no disponibilidad (*downtime*) portuario -definido como los periodos en que las condiciones marítimas impiden el atraque o zarpe de naves de gran tamaño, ocasionando la suspensión total o parcial de sus operaciones- puede estimarse a partir de la interacción de tres factores: amenaza, sensibilidad y exposición (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). La amenaza corresponde al tiempo en que el mar impide la operación de naves y se mide a través del periodo de no disponibilidad (*downtime*), es decir, la probabilidad de que el oleaje supere el límite operacional de 1,5 metros de altura significativa. En Chile, esta evaluación es realizada por el Ministerio del Medio Ambiente, que calcula la diferencia entre las proyecciones futuras (2035-2065) bajo un escenario climático extremo (RCP 8,5, por sus siglas en inglés *Representative Concentration Pathway*, que corresponde a un escenario de altas emisiones de gases de efecto invernadero y fuerte incremento de temperatura hacia fines de siglo) y datos históricos (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Para el caso de Perú, el periodo de no disponibilidad (*downtime*) histórico correspondiente a 2024 se estima en 14%, en base a los cierres de puertos registrados ese año.

Bajo el escenario RCP 8,5, las proyecciones indican una reducción, alcanzando un periodo de no disponibilidad (*downtime*) de 7% (ESA Climate Office, 2024; Dirección General de Capitanías y Guardacostas, 2025; Climate Econometrics, 2025). La sensibilidad se evalúa a partir de la estadística histórica de cierres de puerto para los años 2023 y 2024. Para poder comparar estos datos entre sí, se genera un índice: cada número de cierres se divide por el mayor valor registrado en el periodo. Así, el año con más cierres queda representado con el valor máximo que es igual a 1, y los demás años se expresan en proporción a ese valor. Por último, la exposición corresponde al volumen de concentrado de cobre movilizado por cada puerto. Para homogeneizar la comparación entre puertos, se utiliza como referencia el valor de exposición reportado para Puerto Angamos en 2018 (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Dicho valor funciona únicamente como punto de escala, de modo que las exportaciones de los distintos puertos en 2024 puedan expresarse en relación a él. De esta forma, el riesgo de aumento del periodo de no disponibilidad (*downtime*) cuantifica la vulnerabilidad de los puertos Angamos, Coloso, Ventanas y Matarani frente a los desafíos del cambio climático (**Figura 5**).

FIGURA 5. AMENAZA, SENSIBILIDAD, EXPOSICIÓN Y RIESGO DE AUMENTO DEL PERIODO DE NO DISPONIBILIDAD (*DOWNTIME*) DE LOS PUERTOS CLAVES



Fuente: Elaboración propia

En el caso de Angamos, la amenaza proyectada es negativa, es decir, no se espera un aumento relevante en la frecuencia ni en la intensidad de marejadas u oleajes. No obstante, desde el punto de vista histórico, Angamos resultó ser el puerto más sensible del estudio, ya que acumuló el mayor tiempo de no disponibilidad durante 2023 y 2024. Su exposición sigue siendo elevada, al igual que la del resto de los puertos analizados, debido al gran volumen de carga transferida. En consecuencia, el riesgo de incremento del periodo de no disponibilidad (*downtime*) resulta negativo, por lo que sus exportaciones no se verían comprometidas hacia el futuro, aunque sus registros recientes muestren una mayor vulnerabilidad operativa.

En Coloso, la amenaza proyectada corresponde a un aumento moderado de marejadas y oleajes. Sin embargo, su sensibilidad es baja, ya que ha registrado tiempos de no disponibilidad relativamente reducidos en comparación con otros puertos. Su exposición, en cambio, es alta debido al gran tonelaje de cobre que moviliza. Así, el riesgo de incremento del periodo de no disponibilidad (*downtime*) en Coloso se considera positivo, pero de baja magnitud.

En el caso de Ventanas, la amenaza también es negativa, con una proyección de reducción de marejadas hacia el futuro, lo que replica la situación de Angamos. Su sensibilidad es baja, mientras que la exposición es la más elevada del conjunto, dada la gran cantidad de concentrados transferidos. Por ello, el riesgo de incremento del periodo de no disponibilidad (*downtime*) es igualmente negativo, sin efectos significativos sobre la continuidad de las exportaciones.

Finalmente, en Matarani la amenaza proyectada es de 0,5 en el índice utilizado (escala de 0 a 1, donde 1 representa la mayor frecuencia de marejadas), lo que lo convierte en el puerto con mayor periodo de no disponibilidad (*downtime*). Su sensibilidad es significativa, siendo el segundo con más días de inactividad en el período analizado, mientras que su exposición es la más baja, ya que maneja menores volúmenes en comparación con los puertos chilenos. De este modo, el riesgo de incremento del periodo de no disponibilidad (*downtime*) en Matarani resulta positivo y de magnitud significativamente alta.



CONSECUENCIAS DEL RIESGO DE AUMENTO DEL PERIODO DE NO DISPONIBILIDAD (*DOWNTIME*)

El Análisis de Riesgos climáticos sobre la infraestructura portuaria adquiere una relevancia estratégica fundamental para la minería, dado que la continuidad de las exportaciones de cobre depende en gran medida de la disponibilidad operativa de ciertos puertos críticos. En este contexto, se observa que los puertos de Angamos y Ventanas no presentan riesgos de aumento del periodo de no disponibilidad (*downtime*) bajo escenarios de cambio climático, por lo que un 14% de las exportaciones de concentrados de cobre y cátodos se mantendrían sin impactos directos. No obstante, los riesgos proyectados en los puertos de Coloso (Chile) y Matarani (Perú) representan una amenaza significativa, con la potencial afectación de un 11% del volumen exportado de cobre de la región.

La motivación del estudio radica precisamente en cuantificar estas vulnerabilidades: en un escenario de materialización del riesgo debido al cambio climático, los impactos económicos y operacionales pueden ser sustanciales. Casos reales, como cierres de 3 días por oleajes anómalos en Perú o incluso paralizaciones de hasta un mes por inundaciones en Australia (Glencore, 2019), muestran que la disrupción logística es una amenaza concreta para la industria.

Al cuantificar el efecto de la materialización del cambio climático en un puerto en forma de cierres, se excluyen las medidas de contingencia o mitigación que cada terminal podría implementar. Bajo el supuesto de que existe una relación directa e inmediata entre la producción en mina y envío al puerto, un cierre de 3 días implicaría que el concentrado de cobre no pueda ser despachado, dejando en riesgo 7.200 toneladas de cobre contenido en Coloso, equivalentes a 68 millones de dólares, y 16.000 toneladas de cobre contenido en

Matarani, equivalentes a 149 millones de dólares. En conjunto, ello representaría un 2,3% del cobre contenido total exportado por estos puertos en un año (**Figura 6**). Bajo un escenario más severo, un cierre de 30 días generaría pérdidas más altas, tales como 72.000 toneladas de cobre contenido en Coloso, equivalentes a 682 millones de dólares, y 157.000 toneladas de cobre contenido en Matarani, equivalentes a 1.489 millones de dólares. Esto representaría un 21,2% del volumen total exportado de cobre contenido por estos puertos en un año (**Figura 6**).

Cabe destacar que el análisis se centra en las operaciones portuarias de mayor magnitud, aunque también resulta relevante considerar los proyectos vinculados a cada puerto. En el caso de Coloso, se trata de un puerto exclusivo cuya operación está directamente asociada a una mina cuya vida útil se extiende más allá del año 2050, lo que implica que el puerto se encuentra sometido al riesgo por cambio climático por al menos 25 años más. De manera similar, en Matarani, las minas más relevantes proyectan una vida útil que va desde 2030 hasta 2052 (Las Bambas, 2016; Golder Associates, 2018; Freeport-McMoRan, 2025), por lo que este puerto mantiene su exposición al riesgo también por al menos 25 años más.

Así, las disrupciones en puertos no solo afectan la cadena de suministro internacional, sino que también impactan aguas arriba, en las operaciones mineras. Dada la alta dependencia de minas estratégicas en ambos países respecto de estos puertos, un cierre prolongado provocaría un estancamiento de la producción y retrasos significativos en los compromisos de exportación, con efectos financieros y reputacionales para la industria en su conjunto. Además, se tendrían problemas para satisfacer la demanda de cobre como mineral crítico en el mundo.

FIGURA 6. IMPACTO DE CIERRES EN PUERTOS COLOSO Y MATARANI POR EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Fuente: Elaboración propia

RECOMENDACIONES ORIENTADAS AL FUTURO

Si bien se ha cuantificado el riesgo de los puertos frente al cambio climático, es relevante destacar que también existen riesgos relacionados a la conflictividad social, particularmente en Perú. En 2019, el puerto de Matarani permaneció cerrado entre el 29 de julio y el 4 de agosto debido a protestas contra el proyecto minero Tía María (Semana Económica, 2019). A ello, se suman los bloqueos de caminos hacia los puertos en los últimos años (Ezerskii, 2024; Red de Medios Regionales Perú, 2025), que incluso en 2023 derivaron en la paralización de las operaciones de la mina Las Bambas durante más de dos meses, con pérdidas estimadas de 9,5 millones de dólares diarios en exportaciones (ProActivo, 2023).

Por lo tanto, esta creciente vulnerabilidad de los puertos frente al cambio climático y la conflictividad social plantea espacios de oportunidad para fortalecer la resiliencia logística del cobre. A continuación, se destacan líneas de acción que pueden ser consideradas por los actores públicos y privados:

- **Infraestructura resiliente y adaptación climática:** antes de recomendar inversiones directas, se sugiere realizar estudios de infraestructura crítica que permitan identificar vulnerabilidades y modelar escenarios de continuidad operacional frente al cambio climático. Estos análisis, que incorporan proyecciones climáticas y riesgos de marejadas o inundaciones, pueden orientar la toma de decisiones y reducir pérdidas económicas asociadas a cierres temporales. A partir de estos diagnósticos, líneas de acción posteriores podrían incluir la evaluación de obras portuarias con criterios de adaptación, tales como muelles elevados, defensas costeras o sistemas de drenaje mejorados (European Environment Agency, 2020).
- **Digitalización y sistemas de alerta temprana:** la implementación de tecnologías de inteligencia artificial y modelamiento predictivo del oleaje puede optimizar la gestión operativa en tiempo real. Estas herramientas facilitarían el ajuste dinámico de itinerarios de embarcaciones, la reprogramación de cargas o la redirección hacia terminales alternativas, minimizando el periodo de no disponibilidad (*downtime*) y asegurando la salida del mineral en condiciones adversas (UN Trade & Development, 2023).
- **Diversificación logística:** la alta dependencia de un número reducido de puertos incrementa la exposición al riesgo. En una primera instancia, se recomienda elaborar y evaluar planes de contingencia operacional que permitan identificar vulnerabilidades y definir alternativas de respuesta. A partir de estos análisis, podrían considerarse distintas medidas, que van desde la contratación de seguros y el uso de transporte terrestre a través de terceros, hasta la eventual planificación de infraestructura redundante

—como corredores ferroviarios hacia puertos alternativos o terminales complementarios— en caso de que se justifique. De este modo, se fortalece la resiliencia frente a eventos climáticos o sociales y se acompaña la expansión de nuevos proyectos mineros (World Bank Group, 2024).

La implementación de estas medidas permitirá que la logística minera mantenga dinamismo y capacidad de respuesta, tanto frente a fenómenos extremos como ante el crecimiento del sector. La habilitación de puertos alternativos, la ampliación de corredores de transporte o el dinamismo propio de cada puerto podrían evitar cuellos de botella en proyectos como la expansión Antapaccay-Coroccohuayo (Rumbo Minero, 2025), reduciendo la dependencia del puerto de Matarani. Asimismo, garantizaría que operaciones de gran escala, como Las Bambas, al alcanzar su máxima capacidad (Salazar, 2025), no enfrenten restricciones logísticas que comprometan la competitividad de la empresa y del país en el mercado global del cobre. A esto se suma que países mineros como Perú impulsan de manera constante nuevos proyectos, entre los que destacan Tía María, actualmente en etapa de ingeniería de detalle, así como los proyectos probables Zafranal y Trapiche, ambos en factibilidad, y los proyectos posibles Los Chancas, Cotabambas, Haquira, Quechua y Antilla, en etapa de prefactibilidad (Ministerio de Energía y Minas, 2025). Todos ellos, al encontrarse en zonas adyacentes a operaciones que ya utilizan Matarani, incrementarían significativamente la demanda sobre este puerto, con el consiguiente potencial de colapso si no se amplía su capacidad o se diversifica la infraestructura logística.

En definitiva, el cobre se ha convertido en un mineral crítico para la seguridad energética y tecnológica del mundo, y la cadena logística portuaria es el eslabón que conecta su extracción con la demanda global. Los riesgos derivados del cambio climático y la conflictividad social plantean amenazas concretas para la continuidad de las exportaciones principalmente en Sudamérica. No obstante, al incorporar criterios de adaptación, innovación tecnológica y diversificación de rutas, estos riesgos pueden convertirse en una oportunidad estratégica. Garantizar la continuidad operativa de los puertos significa asegurar que Chile y Perú respondan a la creciente demanda vinculada a la transición energética y a la inteligencia artificial, reforzando la posición de la región como un socio confiable en el suministro global de cobre.

BIBLIOGRAFÍA

BHP. (2019). Reporte de Avance del Convenio de Cooperación entre Ministerio de Energía y Consejo Minero. Recuperado de <https://consejominero.cl/wp-content/uploads/2019/08/Escondida-2018.pdf>.

Cochilco. (2022). Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Metales 2004-2023. Recuperado de <https://www.cochilco.cl/web/anuario-de-estadisticas-del-cobre-y-otros-metales/>.

Cochilco. (2025). Histórico producción de cobre y molibdeno. Recuperado de <https://www.cochilco.cl/web/historico-produccion-de-cobre-y-molibdeno/>.

Complejo Portuario Mejillones. (2025). Inauguran nuevo terminal portuario para embarcar concentrados de cobre con una inversión de US\$ 130 millones. Recuperado de <https://mejillones.com/es/cpm/inauguran-nuevo-terminal-portuario-para-embarcar-concentrados-de-cobre-con-una-inversion-de-us-130-millones/>.

Chile Aduanas. (2024). Anuario estadístico 2024. Recuperado de <https://www.aduana.cl/estadisticasCOMEX/anuario/2024/pdfs/anuario.pdf>.

Climate Econometrics. (2025). Sea-Level Projections [RCP Scenarios]. Recuperado de https://www.climateeconometrics.org/sealevel_rcp/.

Devi, A. (2025). Banjir Rob Ancam Pesisir Surabaya hingga 5 Mei 2025, Ini Imbauan BMKG. En DetikJatim. Recuperado de <https://www.detik.com/jatim/berita/d-7892774/banjir-rob-ancam-pesisir-surabaya-hingga-5-mei-2025-ini-imbauan-bmkg>.

Dirección General de Capitanías y Guardacostas. (2025). Estado de puertos. Recuperado de <https://www.dicapi.mil.pe/estado-de-puertos>.

ESA Climate Office. (2024). Ocean wave patterns present evolving threat. Recuperado de <https://climate.esa.int/en/news-events/ocean-wave-patterns-present-evolving-threat/>.

European Environment Agency. (2020). Climate-resilient infrastructure, policy perspectives. Recuperado de <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/publications/climate-resilient-infrastructure-policy-perspectives>.

Ezerskii, T. (2024). Tercer día de paro en Moquegua: manifestantes soldaron una tranquera metálica en la entrada del puente Montalvo. Recuperado de <https://www.infobae.com/peru/2024/12/06/tercer-dia-de-paro-en-moquegua-manifestantes-soldaron-una-tranquera-metalica-en-la-entrada-del-puente-montalvo/>.

Ezerskii, T. (2025). Fenómeno en costa peruana hasta el 11 de mayo: Marina de Guerra cierra 80 puertos en todo el litoral. Recuperado de <https://www.infobae.com/peru/2025/05/08/fenomeno-en-costa-peruana-hasta-el-11-de-mayo-marina-de-guerra-cierra-80-puertos-en-todo-el-litoral/>.

Freeport-McMoRan. (2025). Technical Report Summary of Mineral Reserves and Mineral Resources for Cerro Verde Mine. Recuperado de <https://fcx.com/sites/fcx/files/documents/operations/TRS-CerroVerde.pdf>.

Glencore. (2019). 2019 Half-Year Production Report. Recuperado de <https://www.glencore.com/media-and-insights/news/2019-half-year-production-report#:~:text=Own%20sourced%20sales%20during%20H1,North%20Queensland%20that%20damaged>.

Golder Associates. (2018). Resumen ejecutivo MEIA Antapaccay expansión Tintaya – integración Corocchohuayco. Recuperado de https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/filebase/comunicaciones/eia-meia/antapaccay/Resumen-Ejecutivo_Antapaccay.pdf.

International Copper Study Group. (2024). World Copper Factbook 2024. Recuperado de <https://icsg.org/copper-factbook/>.

International Energy Agency. (2025). Global Critical Minerals Outlook 2025. Recuperado de <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ef5e9b70-3374-4caa-ba9d-19c72253bfc4/GlobalCriticalMineralsOutlook2025.pdf>.

Las Bambas. (2016). Resumen Ejecutivo de la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de la Unidad Minera Las Bambas. Recuperado de <https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/filebase/comunicaciones/eia-meia/unidad-minera-las-bambas-3era-mod/Resumen-Ejecutivo-de-la-Tercera-MEIA-Las-Bambas.pdf>.

Ministerio de Energía y Minas. (2025). Cartera de proyectos de inversión minera 2025. Recuperado de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/8000189/6722917-cpim-2025.pdf?v=1755709882>.

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Aumento de downtime en puertos estatales. Recuperado de https://arclim.mma.gob.cl/atlas/view/puertos_cbit/#_ftn1.

Naciones Unidas. (2025). Trade Data. Recuperado de <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow>.

Organización Mundial del Comercio. (S.f.). Transporte marítimo. Recuperado de https://www.wto.org/spanish/tratop_s/serv_s/transport_s/transport_maritime_s.htm.

OSITRAN. (2024). Informe de desempeño 2023, Concesión del Terminal Portuario de Matarani. Recuperado de <https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2024/07/id-tisur-2023.pdf>.

Port of Townsville. (2020). Environmental and Social Values Surrounding the Port of Townsville. Recuperado de https://s3-ap-southeast-2.amazonaws.com/os-data-2/townsville-port-2/bundle2/pot_1898_r1_environmental_and_social_values_surrounding_the_port_of_townsville.pdf.

BIBLIOGRAFÍA

Port of Townsville. (2021). Cyclones. Recuperado de <https://www.townsville-port.com.au/operations/safety-security/emergency-procedures/cyclones/>.

PortalPortuario. (2024). EFE abre licitación para obras del ramal San Pedro-Ventanas con enfoque en transporte de carga. Recuperado de <https://portalportuario.cl/efe-abre-licitacion-para-obras-del-ramal-san-pedro-ventanas-con-enfoque-en-transporte-de-carga/#:~:text=%E2%80%9CEstas%20mineras%20recorren%20grandes%20tramos,log%C3%ADstico%20y%20de%20confiabilidad%E2%80%9D%2C%20a%C3%B1adi%C3%B3>.

PortalPortuario. (2025). Marejadas obligan a un segundo portacontenedores a omitir recalada a Puerto Angamos. Recuperado de <https://portalportuario.cl/marejadas-obligan-a-un-segundo-portacontenedores-a-omitir-recalada-a-puerto-angamos/>.

Prensa Regional. (2024). Puerto de Matarni: Líder en carga de minerales en Latinoamérica. Recuperado de <https://prensaregional.pe/puerto-de-matarani-lider-en-carga-de-minerales-en-latinoamerica/#:~:text=Adem%C3%A1s%2C%20Paz%20enfatz%C3%B3%20la%20importancia,a%20seguir%20para%20el%20futuro>.

ProActivo. (2023). Minera Las Bambas reinicia sus operaciones. Recuperado de <https://proactivo.com.pe/minera-las-bambas-reinicia-sus-operaciones/#:~:text=cobre%20Las%20Bambas%2C%20una%20de,para%20continuar%20con%20las%20exportaciones>.

PT Freeport Indonesia. (2022). Take Note! Total copper export reaches 2 million tons in 2021. Recuperado de <https://ptfi.co.id/en/news/detail/take-note-total-copper-export-reaches-2-million-tons-in-2021#:~:text=The%20Ministry%20of%20Energy%20and,predicted%20to%20last%20until%202044>.

Puerto Angamos. (2025). Memoria Anual 2024. Recuperado de <https://www.puertoangamos.cl/wp-content/uploads/2025/04/Memoria-Puerto-Angamos-TGN-2025.pdf>.

Puerto Ventanas. (2025). Memoria Integrada 2024. Recuperado de <https://puertoventanas.cl/content/uploads/2025/04/PVSA-Reporte-Integrado-2024-250403-1.pdf>.

Red de Medios Regionales Perú. (2025). Moquegua: Paro regional bloquea principales vías en protesta contra el Proyecto Minero Huatipuka. Recuperado de <https://inforegion.pe/moquegua-paro-regional-bloquea-principales-vias-en-protesta-contr-el-proyecto-minero-huatipuka/>.

Reuters. (2021). Compradores de cobre buscan concentrado en otras partes de cara a reducción de envíos en Indonesia: CRU. En Euro News. Recuperado de <https://es.euronews.com/next/2021/06/08/mineria-indonesia-cobre>.

Reuters. (2025). US Interior Department proposes adding copper to critical minerals list. Recuperado de <https://www.reuters.com/business/us-interior-department-proposes-adding-copper-critical-minerals-list-2025-08-25>.

Rumbo Minero. (2025). Proyecto Expansión Antapaccay-Corocchohuayco: Así avanza la consulta previa con las comunidades. Recuperado de <https://www.rumbominero.com/peru/noticias/mineria/proyecto-expansion-antapaccay-corocchohuayco/>.

Salazar, E. H. (2025). Las Bambas espera romper la barrera de 400.000 t de cobre en 2025, consolidándose como una de las minas más grandes del mundo. Recuperado de <https://www.infobae.com/peru/2025/03/13/las-bambas-espera-romper-la-barrera-de-400000-t-de-cobre-en-2025-consolidandose-como-una-de-las-minas-mas-grandes-del-mundo/>.

Semana Económica. (2019). Matarani: cierre costoso. Recuperado de <https://semanaeconomica.com/sectores-empresas/industria/369938-matarani-cierre-costoso>.

UN Trade & Development. (2023). Review of maritime transport 2023. Recuperado de <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023>.

Puerto Angamos. (2025). Memoria Anual 2024.

Uniradio Informa. (2024). Cierran puertos para embarcaciones menores y mayores en Sonora. Recuperado de <https://www.uniradioinforma.com/sociedad/cierran-puertos-embarcaciones-menores-mayores-sonora-n771415>.

U.S. Department of the Interior. (2025). Department of the Interior releases draft 2025 List of Critical Minerals. Recuperado de <https://www.doi.gov/pressreleases/department-interior-releases-draft-2025-list-critical-minerals>.

Verschuur, J., Koks, E. E., & Hall, J. W. (2023a). Systemic risks from climate-related disruptions at ports. Nature Climate Change, 13, 804-806. <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01754-w>.

World Bank Group. (2024). Resilient and Inclusive Supply-Chain Enhancement (RISE). Recuperado de <https://www.worldbank.org/en/programs/egps/brief/resilient-and-inclusive-supply-chain-enhancement>.

AUTORES



PAULINA CÁ CERES
Ingeniera de Proyecto
pcaceres@gem-mc.com



ISAAC PAREDES
Practice Leader de Evaluación
iparedes@gem-mc.com

EDICIÓN

MERY-ANN GIESE
Jefa de Administración y Marketing
magiese@gem-mc.com

JAVIERA ALEMPARTE
Encargada de Prensa y Comunicaciones
jalemparte@gem-mc.com

CONTACTO COMERCIAL POR ÁREAS DE PRÁCTICA



Isaac Paredes
Practice Leader de Evaluación
iparedes@gem-mc.com



Manuel Cordero
Practice Leader de Planificación
mcordero@gem-mc.com



Sebastián Faúndez
Practice Leader de Analítica
sfaundez@gem-mc.com

CONTACTO COMERCIAL PARA AUSTRALIA Y LA REGIÓN ASIA-PACÍFICO



Cristóbal Olave
Business Development Manager
colave@gem-mc.com

CONTACTO COMERCIAL



Felipe Guzmán
Partner - Chief Financial,
Administration and Marketing
Officer

OFICINAS



Chile: Las Condes 12.461,
torre 3, oficinas 805-806,
Las Condes, Santiago



Singapur: 9 Straits View, Marina One
West Tower, #05-07,
Singapur

