

REPORT



Chile Bajo El Agua

Un análisis del impacto infraestructural de las inundaciones registradas en Chile entre 2023 y 2024

JULIO, 2024

Redacción: Belén Palkovsky
Diagramación: Marcos Franciozi

Secciones

- ▶ Bienvenido a GRI Club Infra & Energy!
- ▶ Introducción
- ▶ Consecuencias: ¿Hasta qué punto hay que preocuparse?
- ▶ Factores que favorecen las inundaciones
- ▶ Alternativas para la resiliencia climática
- ▶ Obstáculos burocráticos y el papel del gobierno
- ▶ Chile GRI Infra & Energy 2024

BIENVENIDO A GRI CLUB INFRA & ENERGY!

“El cambio climático se ha convertido en uno de los desafíos más críticos del siglo XXI, afectando a todas las regiones del mundo. En Latinoamérica, se proyecta que, para el 2050, habrá una reducción del 11% en el PIB provocada por este contexto, que no solo implica un aumento en las temperaturas globales, sino también una mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos, como las inundaciones registradas en Chile, Brasil y Argentina, o la crisis hídrica vigente en la región de México.



Siendo el segundo país más afectado por el cambio climático, la larga costa de Chile y su cercanía a la Cordillera de los Andes hacen que la situación sea aún más preocupante, acarreando sequías que asolan la región central desde hace años, junto con precipitaciones repentinas y con poder devastador, impulsadas por fenómenos como El Niño y La Niña.

Los eventos registrados entre 2023 y 2024 han subrayado una vez más la necesidad urgente de reducir el déficit de financiamiento en infraestructura, ampliar la colaboración público-privada y comenzar a implementar soluciones basadas en la naturaleza que sean capaces de prevenir desastres futuros.

Paralelamente, el crecimiento económico no debe ser olvidado. Las principales actividades del país, como la minería y el sector inmobiliario, requieren inteligencia doblada por parte de los players para que los desafíos se transformen en oportunidades y el progreso de la región no se vea comprometido.

Nuestro objetivo en GRI Club Infra es justamente ese: por medio de contenidos como este, reuniones multilaterales entre los ejecutivos y figuras públicas más relevantes y el fomento de alianzas estratégicas, estamos permanentemente buscando la forma de mejorar la sinergia del mercado de infraestructura y energía, en Chile y en el mundo”.

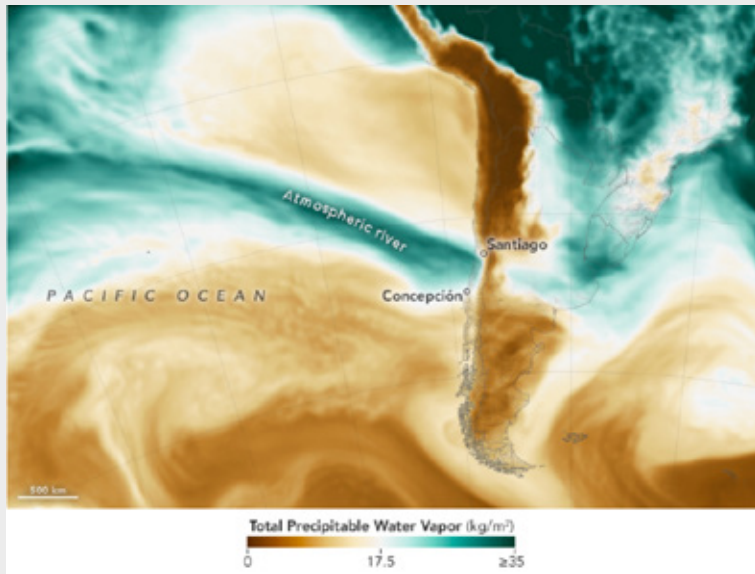
MOISÉS CONA

Executive Director, GRI Club Infra

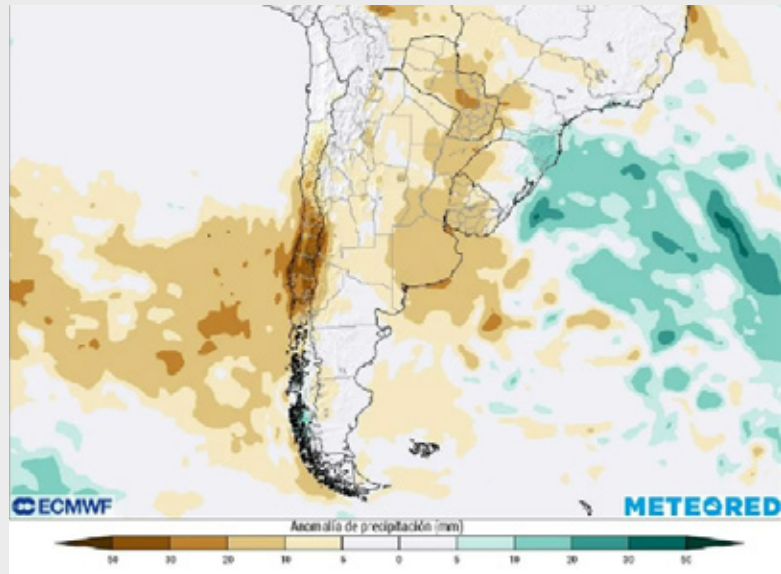
INTRODUCCIÓN

En el mes de junio, la zona centro-sur de Chile fué víctima de dos frentes de mal tiempo consecutivos, lo que afectó 9 regiones, que quedaron inundadas, junto con decenas de miles de personas. Pero no es la primera vez que algo así sucede en el país. En 2023, Chile tuvo un episodio parecido, con consecuencias incluso peores.

Anomalia de precipitación en 2023



Anomalia de precipitación en 2024



Fuente: Modelo del Centro Europeo para Pronósticos a Mediano y Largo Plazo (ECMWF)

Esta clase de fenómenos, que combinan largos períodos de sequía con lluvias excesivas, están asociados a una serie de factores, los cuales se agravan con el cambio climático global.

En primer lugar, los sistemas frontales, que son grandes masas de aire frío provenientes del océano, se encuentran con el aire cálido del continente, que está en su período más seco, y provocan precipitaciones. Hasta ahora, un proceso normal y esperable, si no fuera por la intensidad registrada.

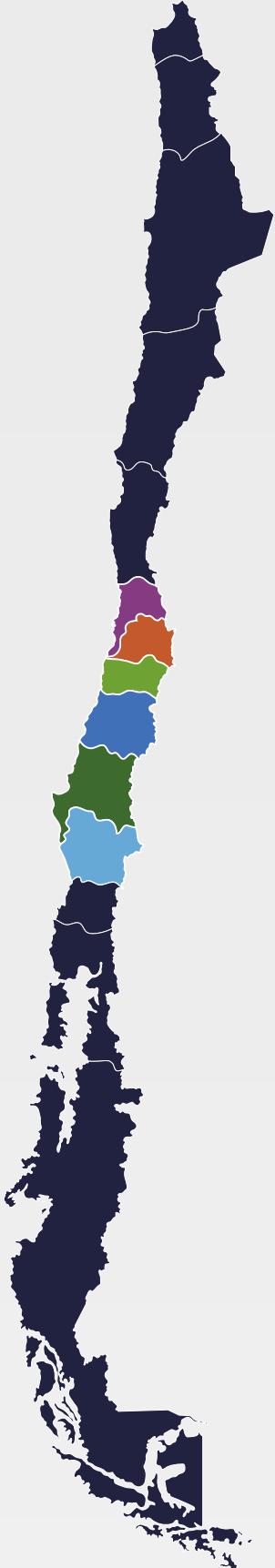
Paralelamente, el fenómeno La Niña, que se caracteriza por presentar temperaturas más frías en la superficie del océano Pacífico Ecuatorial, acaba por alterar los patrones de precipitación en todo el globo. Esto también colaboró, ya que la acumulación de lluvias en períodos cortos ocasionó el colapso de los sistemas de drenaje.

El clima, sumado a la deforestación del territorio, a la falta de infraestructura resiliente y al avance de la urbanización sin planificación adecuada, decantaron en consecuencias directas e indirectas para el país incluyendo cortes de servicios esenciales para la población, infraestructura dañada y costos para el gobierno.

En este informe, haremos un levantamiento de la situación actual, incluyendo desafíos y oportunidades que se presentan en el sector de infraestructura y energía, como la implementación de mecanismos que sean capaces de minimizar daños futuros, dada la reiteración de los hechos.



CONSECUENCIAS: ¿HASTA QUÉ PUNTO HAY QUE PREOCUPARSE?



El país ha sufrido, en consecuencia de las inundaciones, pérdidas de cerca del 7,4% del PIB. Las zonas más afectadas por las inundaciones este año incluyen:

- **Santiago, Biobío, Maule, Valparaíso, O'Higgins, a y Araucanía:** Declaradas zonas de catástrofe. Estas regiones enfrentaron evacuaciones masivas y daños severos en infraestructuras.
- **Santiago y Biobío:** Particularmente afectadas por deslizamientos de tierra y cortes de electricidad.

Sin embargo, no es la primera vez que algo así sucede. En 2023, un evento parecido dejó consecuencias aún mayores.

2023

- +30.000 personas aisladas.
- +2.500 viviendas destruidas.
- +53.000 hogares sin agua.
- +40 puntos interditados en carreteras.
- +10.000 agricultores afectados.

2024

- +800 personas aisladas.
- +1.700 viviendas destruidas.
- +74.000 casas sin electricidad.
- Deslizamientos de tierra e interdicciones fueron relatados de forma no-puntual.
- +20.000 agricultores afectados.

En ambas ocasiones, los daños materiales son apenas una cara de los hechos. Desastres de esa magnitud implican pérdidas indirectas, como suspensión temporaria de rutinas escolares, interrupción del comercio y la producción, lo que afecta la economía local y las cadenas de producción.

“Las condiciones climáticas adversas, como el Fenómeno del Niño y las sequías, generan perjuicios en distintos ámbitos, que afectan especialmente a sectores clave para Chile, como el frutícola y el agroquímico, con repercusiones en la producción, el abastecimiento y la estabilidad de precios”, afirmó el Director de Riesgos y Siniestros de Solucion Chile, David García.

En 2023, el gobierno chileno presentó un Plan de Reconstrucción valuado en **R\$695 billones de dólares** para las zonas afectadas. Sin embargo, el tiempo entre una inundación y otra, sumado a las trabas regulatorias y burocráticas del sector, impidieron que se llevara a cabo por entero.

Paralelamente, la agricultura es uno de los sectores más vulnerables a estos eventos. Por eso, el gobierno acostumbra entregar bonos de rehabilitación productiva en estos casos, así como asistencia técnica para recuperar los cultivos y restablecer la producción.



FACTORES QUE FAVORECEN LAS INUNDACIONES

Además de la alteración en los patrones pluviales, la proximidad de Chile con la Cordillera de los Andes y con el océano Pacífico crea condiciones específicas para el surgimiento de precipitaciones intensas, principalmente en regiones como Maule y Biobío.

Por otro lado, la deforestación y la rápida urbanización de regiones como Santiago resultaron en una alta impermeabilización del suelo, lo que reduce la capacidad de absorción del agua y aumenta el peligro de deslizamientos de tierra, transformando la ciudad en una enorme “canaleta”. Frecuentemente, los sistemas de drenaje de las ciudades chilenas, antiguos e ineficientes, no dan abasto.

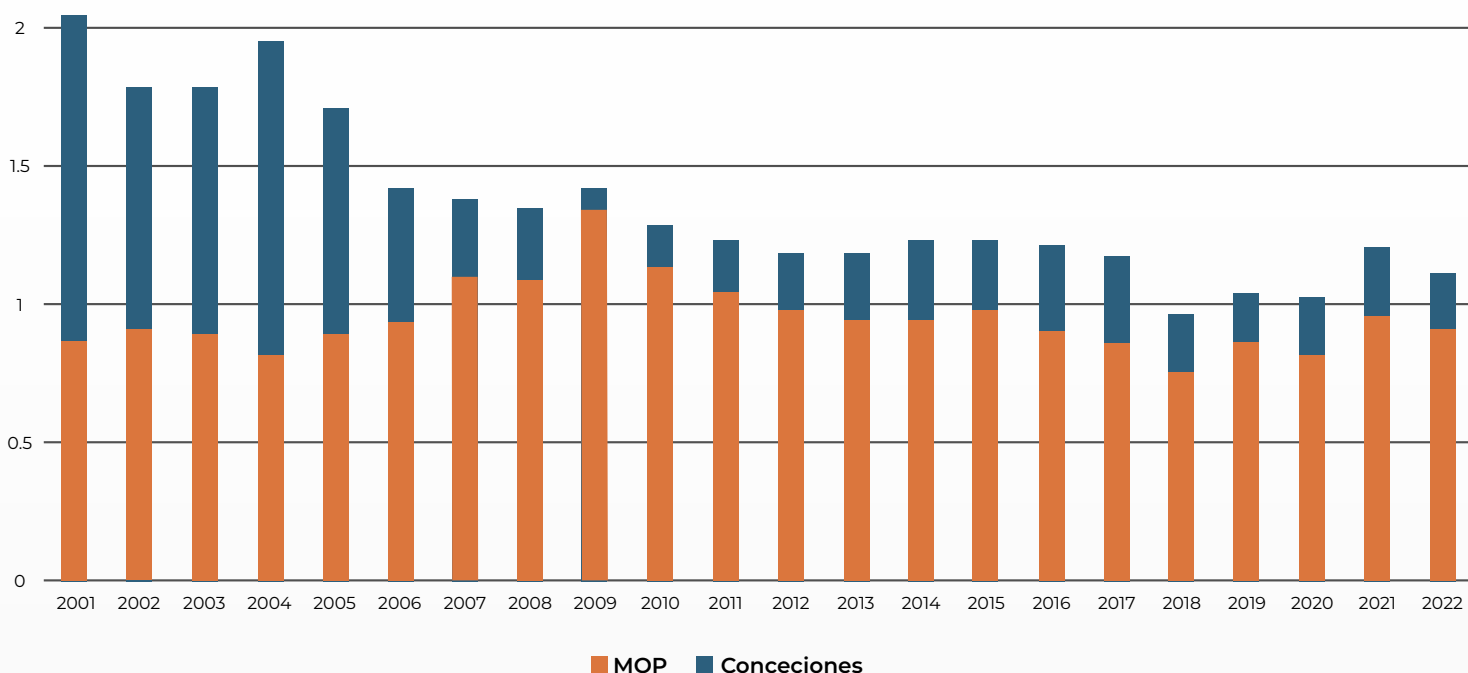
“Nuestros ríos, al menos en la zona central, son torrentes muy difíciles de controlar. La mayor parte del año apenas traen agua, pero basta una lluvia torrencial, especialmente cuando la isotérmica cero sube, y se vienen abajo enormes cantidades de agua desde la cordillera, que al no tener vegetación, no se retiene”. - Afirmó Enrique Vial, arquitecto, urbanista y académico de la UNAB, durante un reportaje de El Dínamo.



Al mismo tiempo, muchas carreteras, puentes y sistemas de alcantarillado en Chile a menudo colapsan bajo el estrés de las lluvias torrenciales. La falta de mantenimiento y actualización de estas infraestructuras agrava la situación durante eventos de lluvia intensa.

Cuando miramos el panorama de inversión en obras públicas, queda claro que la mayor parte de los recursos para infraestructura proviene del Gobierno Central, siendo los proyectos concedidos apenas una parte y en una tendencia decreciente desde los años 2000, contrariamente a lo que sucede en otros países de América Latina.

Inversión en obras públicas 2000-2022 Ministerio de Obras Públicas X Sistema de Concesiones



Fonte: Centro de Estudios Públicos

De 2000 a 2005, la inversión en infraestructura alcanzó una media cercana al 2% del PIB. Sin embargo, en la década siguiente, el promedio bajó a 1,3% del PIB. Desde entonces, se observa una tendencia a la baja. Tal es el déficit de infraestructura pública en Chile que se viene buscando vía gobierno mejorar la implementación del Sistema de Concesiones, con más de 20 proyectos previstos para el próximo quinquenio, con un valor cercano al 4% del PIB. Sin embargo, la ejecución de estos planes aún está por verse.

ALTERNATIVAS PARA LA RESILIENCIA CLIMÁTICA

En el contexto actual, la adopción de infraestructura resiliente es necesaria para enfrentar el cambio climático. Pero, ¿qué tipo de alternativas están siendo discutidas? ¿Es posible unir la reconstrucción con la prevención de nuevos desastres?

Las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) emergen como una estrategia aparentemente efectiva, ya que aprovechan los beneficios de los ecosistemas naturales para reducir los impactos de las inundaciones. Entre ellas, se destacan:

- **Restauración de cuencas hidrográficas**

Las cuencas hidrográficas son áreas de tierra donde toda el agua que cae, ya sea de lluvia o nieve, se drena hacia un río, lago u otro cuerpo de agua. Mantener la salud de estas cuencas permite que se regule el flujo de agua durante lluvias o crecidas, se reduzca la erosión del suelo y se mejore la calidad del agua.

Para ello, la reforestación con árboles nativos sumado a la conservación de los bosques que ya existen y la adopción de nuevas prácticas agrícolas, como el cultivo de contorno, la rotación y la construcción de barreras de vegetación en áreas ribereñas, se tornan aspectos cruciales de la resiliencia climática.

El proyecto de restauración en el Valle de Copiapó y el programa de conservación de cuencas en Maule son casos de éxito en el caso de Chile aunque, todavía, insuficientes.



- **Humedales artificiales**

La creación de áreas estratégicas que actúen como “esponjas”, absorbiendo el agua de lluvia y liberándola lentamente, también es una alternativa plausible que ya está siendo implementada en otros países, como las “ciudades esponja” en Japón. El Parque Humedal Los Batros, ubicado en San Pedro de la Paz, Región del Biobío, es un ejemplo de como los humedales construidos pueden integrarse en el entorno urbano de forma positiva.

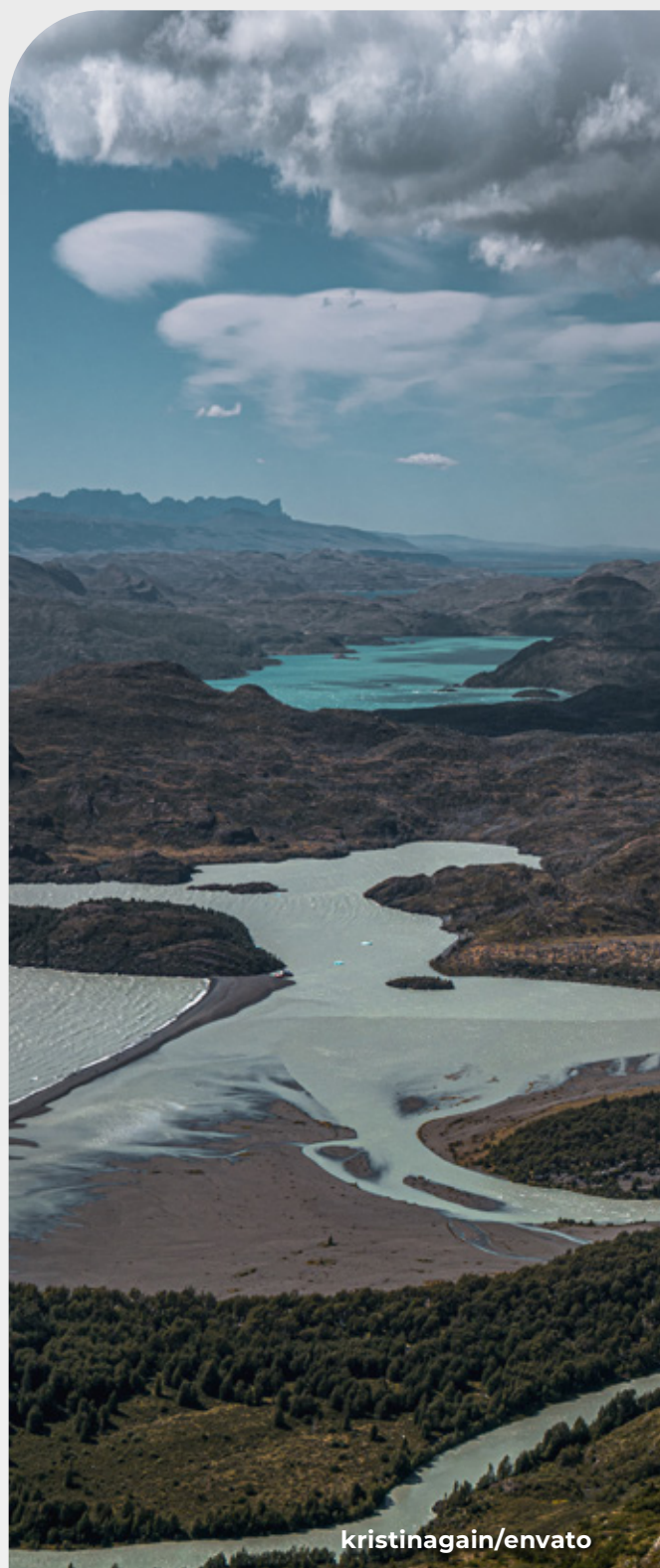
- **Protección de planicies de inundación**

Éstas son áreas naturales a lo largo de los ríos y arroyos que se inundan regularmente durante eventos de lluvia intensa, actuando como amortiguadores naturales que absorben y dispersan el exceso de agua. Como por ejemplo, las planicies de inundación del Río Mapocho, en Santiago.

- **Creación de infraestructura verde**

La infraestructura verde se refiere a una red de áreas naturales y seminaturales, diseñada para proporcionar una amplia gama de servicios ecosistémicos. Estos incluyen la gestión del agua, la mejora de la calidad del aire, la mitigación de inundaciones y la provisión de hábitats para la biodiversidad. Entre los componentes más comunes de la infraestructura verde se encuentran los parques urbanos, techos y paredes verdes, jardines de lluvia, y humedales construidos.

En el caso de Chile, medidas adicionales como invertir en tecnologías de desalinización y reutilización de agua, reforzar la prevención



de incendios forestales y promover la diversificación económica se tornan elementales para lograr los objetivos propuestos.

A continuación, un análisis del tipo de infraestructura que se requiere para combatir cada tipo de evento climático y su impacto práctico para la población.

FACTORES CLIMÁTICOS	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Incrementos de número de días de calor y olas de calor	Obras viales, aeroportuarias, hidráulicas y Agua Potable Rural.	Pavimentos, hormigones y explanadas.	Restricción en la operación de la infraestructura debido a consideraciones de seguridad y eventualmente salud. Disminución cantidad agua embalsada, mayor requerimiento de agua para las personas en marco de menor disponibilidad.
Exceso de agua: aluviones e inundaciones	Obras de drenaje de aguas lluvias, de control aluvional y viales.	Acueductos, piscinas de decantación, muros de contención, parques inundables y canalizaciones de ríos.	Afectación en vidas humanas y material con efectos negativos del servicio de infraestructura que prestan las obras de drenaje y control aluvional. Además, afectación de obras viales (caminos y puentes). Pérdida de conectividad; disminución de acceso a servicios y bienes.
Aumento de la velocidad media del viento (trombas marinas)	Infraestructura portuaria y aeroportuaria.	Caletas pesqueras, borde costero, puertos de conectividad.	Afectación a las actividades productivas (tanto a gran como a menor escala) que se desarrollan en torno al borde costero.
Sequías	Obras de regadío y sistemas de Agua Potable Rural.	Dimensión de embalses y canales de regadío.	Afectación a los sistemas agrícolas en la provisión de agua para regadío. Disminución disponibilidad de agua para abastecer a los APR.
Cambio en la altura de la ola significativa	Obras portuarias y viales.	Socavación de muros verticales, inundación de explanadas, paseos costeros y rampas.	Afectación a las actividades productivas (tanto a gran como a menor escala) que se desarrollan en torno al borde costero. Pérdida de conectividad. Afectación a la calidad de vida. Disminución momentánea de acceso a bienes y servicios.
Combinación de marejadas con tormentas	Obras DOH, colectores de aguas y lluvias.	Desborde de ríos en desembocadura	Debido a la combinación de los fenómenos climáticos asociado a marejadas y tormentas, esto puede provocar desborde de los ríos en las desembocaduras con la potencial afectación de los colectores de aguas lluvias.

OBSTÁCULOS BUROCRÁTICOS Y EL PAPEL DEL GOBIERNO

Chile enfrenta importantes trabas económicas y burocráticas que retrasan la ejecución de proyectos de infraestructura. Las más notables incluyen:

- Déficit de financiamiento;
- Falta de mecanismos de coordinación interinstitucional;
- Ausencia de planes de ordenamiento territorial;
- Exceso de permisos y autorizaciones para la ejecución de nuevos proyectos;
- Necesidad de intervención de notarios en la mayoría de los trámites (nueva [Ley N° 21.582](#) visa destrabar este punto).

Teniendo en vista estos problemas, el gobierno ha creado una serie de respuestas para minimizar los efectos negativos del contexto. Entre ellas:

- El [Programa de Desarrollo Productivo Sostenible \(DPS\)](#), financiado por la Corporación de Fomento de la Producción en Chile (CORFO), ha destinado más de \$102 mil millones de pesos chilenos para enfrentar la crisis climática. Las inversiones incluyen la restauración de cuencas hidrográficas y la creación de humedales construidos.



- Paralelamente, la modernización de la [Ley de Compras Públicas](#), aprobada recientemente, busca mejorar la calidad del gasto público y aumentar los estándares de probidad y transparencia. Esta ley también introduce principios de economía circular, cruciales para la sostenibilidad.
- Finalmente, el proyecto de ley que crea la [Agencia de Financiamiento para el Desarrollo](#) (AFIDE), presentado en mayo de 2024, busca incentivar proyectos de alto valor agregado y contenido tecnológico, esenciales para la transformación productiva y la resiliencia económica del país. Este esfuerzo se complementa con el apoyo a las MiPymes y cooperativas para que puedan adaptarse a las nuevas realidades climáticas y económicas.

En conclusión, queda claro que, para superar el cambio climático, al mismo tiempo que se incentiva el crecimiento económico, la infraestructura juega un papel crucial. Por eso, el diálogo entre sectores, como energía, transportes, saneamiento, logística, residuos o movilidad, sea entre players públicos o privados, es elemental para que se creen políticas capaces de acelerar la resiliencia e impactar a la población de forma positiva, protegiéndola de futuros acontecimientos parecidos con los vivenciados en los últimos años y fomentando el desarrollo sostenible de la nación.





GRI CHILE

INFRA & ENERGY 2024

**¿CÓMO ELEVAR LA COMPETITIVIDAD
DE LA INFRAESTRUCTURA CHILENA?**

Chile GRI Infra & Energy reúne en un lugar a los inversionistas, constructoras, concesionarios, bancos y entidades públicas cada año para crear soluciones para juntos, construir un futuro sostenible.

Tomadores de decisiones se sientan lado a lado, para dialogar abiertamente sobre los desafíos y oportunidades para desarrollar, financiar y operar proyectos de transporte, energía, agua, saneamiento, y de infraestructura urbana.

21 DE AGOSTO | INTERCONTINENTAL SANTIAGO

MÁS INFORMACIÓN

GRI Club

Fundado en 1998 en Londres, GRI Club reúne actualmente a más de 16.000 ejecutivos senior en 100 países, que operan en los mercados de Real Estate e Infraestructura.

El innovador modelo de discusiones de GRI Club permite la libre participación de todos los ejecutivos, fomentando el intercambio de experiencias y conocimientos, el networking y generación de negocios.

Los miembros del club también tienen a su disposición una plataforma exclusiva para ver más información sobre los ejecutivos y sus respectivas empresas, organizar reuniones y tener acceso sin restricciones a todo nuestro contenido.

MÁS INFORMACIÓN SOBRE GRI CLUB



MOISES CONA

Partner | Head of Infrastructure
moises.cona@griclub.org



GRI *Club*
— INFRASTRUCTURE



GRI Club Infra



GRI Club



@griclub.infra

griclub.org