

CUADERNOS DEL CPI

INFRAESTRUCTURA EN LA ENCRUCIJADA:

Adaptándonos al cambio climático

DIÁLOGO DEL CPI

CPI CONSEJO POLÍTICAS DE INFRAESTRUCTURA

EXPOSITORES:

Daniel Bifani, jefe de la División de Infraestructuras Sustentables de la Dirección General de Obras Públicas (Ministerio de Obras Públicas)

Evelyn Medel, jefa del Departamento de Cambio Climático y Economía Circular de la División de Infraestructuras Sustentables de la Dirección General de Obras Públicas (Ministerio de Obras Públicas)

COMENTAN:

Alondra Chamorro, profesora y directora del Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, subdirectora del Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres (CIGIDEN), directora del Consejo de Políticas de Infraestructura (CPI)

Álvaro Peña, profesor titular de la Escuela de Ingeniería y Construcción de la Universidad Católica de Valparaíso

Iván Rayo, past-president de la Asociación de Ingenieros Consultores (AIC)

MODERA:

Vivian Modak, directora de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC)

CONTENIDO

Resumen Ejecutivo	4
Exposición Daniel Bifani	5
Intervención Evelyn Medel	8
Intervención Álvaro Peña	9
Intervención Alondra Chamorro	10
Intervención Iván Rayo	11
Diálogo	12
Conclusiones	14
Anexo: Presentación Daniel Bifani y Evelyn Medel (MOP)	16

Resumen Ejecutivo

Hacer frente a la realidad del cambio climático y sus consecuencias y amenazas representa un esfuerzo que involucra a toda la sociedad. El Estado, a través de sus políticas públicas, institucionalidad e instrumentos, iniciativas legislativas, y disposiciones de aplicación obligatoria, entre otros ámbitos de acción, está convocado a jugar un papel de liderazgo.

El Ministerio de Obras Públicas concentra un amplio campo de acciones, atribuciones y responsabilidades que están directamente vinculados al cambio climático y la infraestructura; se guía por una política de sostenibilidad y dispone de un Plan Cambio Climático que contiene 12 planes de adaptación y 7 de mitigación de alcance nacional-sectorial. Se trata de garantizar una infraestructura resiliente, a la vez que responder a las exigencias de reparación y mantención. El espectro es amplio: caminos, puentes, instalaciones, residuos y contaminación, borde costero, defensas fluviales, manejo de cauces y marejadas, entre otros. Todo esto sólo se va a lograr con avances sustantivos en organización, coordinación y capacidad de respuesta del ministerio y sus servicios, y es lo que cabe esperar de los planes señalados.

El Diálogo del CPI permitió revisar y prever otros aspectos frente a eventos desastrosos provocados por el cambio climático. Así, se habló de la necesidad de **planificar las obras y su resiliencia**, de la **participación ciudadana** a una escala superior: del rol de **la academia**, de los beneficios de la **contribución público-privada**, de las **inversiones** y el nuevo **conocimiento** requeridos; de **certificaciones y la gestión integrada** de los proyectos, obras y el riesgo; del uso de **agua y energía** en la etapa de construcción; de una **renovada evaluación social de proyectos** de cara al cambio climático y las obras resilientes.

Una conclusión relevante es que hubo una **mirada integral** sobre los asuntos involucrados en el tema del encuentro. Otra conclusión de valor es que los participantes compartieron en alto grado el **diagnóstico y los desafíos correspondientes**.

EXPOSICIÓN DANIEL BIFANI

Jefe de la División de Infraestructuras Sustentables de la Dirección General de Obras Públicas (Ministerio de Obras Públicas)

Como marco general, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) dispone de una política de sostenibilidad cuyo objetivo es establecer los principios, lineamientos y directrices generales que permitan al Ministerio planificar e implementar sus obras y servicios de acuerdo a estándares que atiendan los ámbitos social, económico, ambiental e institucional -en el marco de los compromisos asumidos por el Estado-, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible del país.

El MOP dispone asimismo de instrumentos -que están en pleno proceso de desarrollo- que van a definir formas de: planificar, de gobernanza, de implementación, y de prospectiva, con fechas, metas y métricas específicas. Están dirigidos a obtener infraestructuras resilientes y sostenibles. El gran desafío tiene que ver con el cambio climático en todo el ciclo de vida de un proyecto, desde la etapa de planificación hasta la de implementación.

La Dirección General de Obras Públicas, con sus servicios ejecutores y de forma coordinada con la de Aguas y de Concesiones están, como se destacó, bajo el paraguas de una política de sostenibilidad que actualiza un instrumento del MOP que venía del año 2016; se establece ahora un marco más amplio de los pilares de la sostenibilidad.

Así, se distinguirán **cuatro dimensiones de la sostenibilidad:**

- i) social**
- ii) gestión medioambiental, resiliencia y cambio climático**
- iii) institucional**
- iv) económica-financiera**

Respecto a la prospectiva y mirada a futuro, está el Plan Director de Servicios de Infraestructura y que el Consejo de Políticas de Infraestructura (CPI) conoce bien porque lo ha estado apoyando desde su inicio. Es una visión a 30 años y, por cierto, los temas asociados a resiliencia, cambio climático y sostenibilidad son parte de la infraestructura que hay que ir prospectando.

Los desafíos de esta nueva política actualizan conceptos, criterios y compromisos. Ahora se amplían a las cuatro dimensiones de la sostenibilidad señaladas. Y, nunca más importante, opera **a través de un proceso participativo**, ya se desarrollaron, por ejemplo, talleres regionales en el primer trimestre de este año.

Un instrumento de segundo nivel es el **Plan de Cambio Climático** del sector de infraestructura que opera dentro de un contexto normativo, en tanto a partir de 2022 estas materias están reguladas por la Ley Marco de Cambio Climático. **Para el MOP, son 12 planes en el marco de planes sectoriales para la adaptación, y siete asociados a la mitigación que asumen los compromisos del Estado hacia la carbono-neutralidad.** Y aquí se conecta con los instrumentos de gestión del cambio climático que, por ley, son de tres niveles. El primer nivel es el nacional o sectorial. Aquí están los 12 y los 7 planes del MOP, junto al plan de adaptación asociado a los recursos hídricos de la Dirección General de Aguas. Ya está aprobado por el Consejo de Ministros, por ejemplo, el de agricultura en adaptación, y está en trámite su plan de mitigación. El segundo nivel es el regional, mientras el tercer nivel es el comunal.

Los impactos por el lado hídrico son diversos y hasta contradictorios. Tenemos escasez y excesos de agua, lluvias intensas, derretimiento de glaciares, sequedad e incendios forestales, en la zona centro y centro-sur, y también en la zona austral, entre otras circunstancias e impactos. La infraestructura tiene que hacerse cargo de estos impactos. Por ejemplo, las olas de calor y a la vez de frío pueden afectar fuertemente las losas y los pavimentos. Otro caso: los embalses originalmente destinados a riego tienen que empezar a funcionar para consumo humano. Todo esto implica inversión y mantención para defensas fluviales, manejo de cauces, marejadas, manejo de las playas, de los sedimentos, entre otros desafíos y tareas.

El Plan de Cambio Climático se encuentra en proceso de consulta ciudadana, donde están convocados la academia, los centros de investigación, los servicios públicos, la sociedad civil organizada, los gremios y otros actores. El Plan debe satisfacer **cuatro objetivos o ejes específicos:**

1. **Integralidad**, concepto longitudinal en el ciclo de vida de los proyectos
2. **Planificación y prospección**
3. **Coordinación institucional e interinstitucional**
4. **Colaboración:** rol vinculante con los diversos actores e instancias, como el CPI

Los cuatro objetivos se despliegan en **seis líneas estratégicas**:

1. **Desarrollo de infraestructura resiliente** frente al cambio climático
2. **Gestión de riesgo de desastres** frente a eventos climáticos extremos en obras públicas
3. **Fomento de la sostenibilidad** en construcción de obras públicas
4. **Fortalecimiento de certificaciones** de sostenibilidad en las obras públicas
5. **Gestión integrada para incorporar el cambio climático**
6. **Impulso al desarrollo de infraestructuras género-responsivas e inclusivas**

Las dos primeras líneas estratégicas tienen que ver principalmente con lo adaptativo, la dos siguientes con las medidas de mitigación y economía circular, y las dos últimas con medidas transversales que engloban lo adaptativo y mitigativo.

INTERVENCIÓN EVELYN MEDEL

Jefa del Departamento de Cambio Climático y Economía Circular de la División de Infraestructuras Sustentables de la Dirección General de Obras Públicas (Ministerio de Obras Públicas)

La cartera de proyectos de 2024 del MOP contiene un 11% de inversiones que están relacionadas con materias de adaptación y mitigación ante el cambio climático. Estamos proyectando y planificando medidas para el horizonte de cinco años, junto con actividades, proyectos e iniciativas hoy día que van acompañando al Plan. Se trata de generar las medidas habilitantes para el desarrollo de **obras públicas basadas en la naturaleza y relacionadas con el tema del agua para las comunidades rurales.**

Respecto a la línea estratégica que tiene que ver con desastres, nos planteamos que los **nuevos proyectos vengan con una mirada de diseño resiliente y de planificación**, y evaluar si, efectivamente, es una obra que vale la pena. Hablamos también de medición de la huella de carbono en los edificios institucionales y en las obras; de mejorar la gestión de residuos de construcción; de impulsar la reducción de emisiones; y de efficientizar el **uso de agua y energía en la fase de construcción.**

Sobre certificaciones, que ya existen en la edificación pública, se está trabajando en la certificación aeroportuaria y a futuro en proyectos concesionados. La idea es que en etapas tempranas el MOP empiece a tener esta lógica de generar proyectos que enfrenten los desafíos del cambio climático. Un aspecto central, pero no menos complejo, es la **adecuación de las metodologías de evaluación social de proyectos y su financiamiento.**

También abordamos el enfoque de género en la participación, de manera que acompañe los diseños y finalmente la fase de construcción. Se trata de promover la incorporación de la mano de obra femenina: el MOP ya ha generado una política de género este año, con medidas e incentivos.

INTERVENCIÓN ÁLVARO PEÑA

Profesor titular de la Escuela de Ingeniería y Construcción de la Universidad Católica de Valparaíso

El impacto del cambio climático va mucho más allá de la vida marina y de los recursos naturales e **implica una mirada muy transversal a todos los desarrollos humanos**. En la zona central, y en particular la región de Valparaíso, hemos sido muy afectados, desde socavones hasta taludes, filtraciones y sequía prolongada, entre otros. Todo esto ha generado cambios muy grandes en las características del suelo; los incendios, por ejemplo, vienen asociados a lo mismo.

La intensidad de las lluvias, la recogida de aguas lluvia, las marejadas y pérdidas de playa han sido aspectos cruciales. En ese sentido se ha actuado de forma eficiente, el MOP ha elaborado un plan de protección del borde costero que se debe seguir reforzando. Los ríos bajan una enorme cantidad de agua y se empiezan a levantar acuíferos por toda la ciudad, ahí es donde las zonas urbanas y la gente son las más afectadas, por el factor transporte especialmente.

El primer punto de partida tiene que ser la planificación de los proyectos largos y tiene que haber **una mirada de anticipación temprana**. Aunque hoy no haya agua en algunos ríos sabemos que cada diez años van a traer un caudal importante. Hay que diferenciar los niveles de seguridad y los tipos de suelos respecto de las permeabilidades.

Sobre la infraestructura existente, debería ponerse el acento en su mantención y revisión, advirtiendo **cuáles son los niveles de riesgo y daños que han sufrido en estos últimos años y los que podrían sufrir en el futuro**.

INTERVENCIÓN ALONDRA CHAMORRO

Profesora y directora del Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, subdirectora del Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres (CIGIDEN), directora del Consejo de Políticas de Infraestructura (CPI)

El problema de la resiliencia, infraestructura y adaptación al cambio climático es **interdisciplinario, multisectorial y multisistémico, y aborda todas las dimensiones de la sustentabilidad**, tanto las ambientales, sociales y económicas, como las técnicas fundamentales.

Se requiere mucho nuevo conocimiento e innovación, lo que a su vez demanda inversión. Necesitamos estudios para el desarrollo de nuevas normas de diseño. Hay que considerar **nuevas curvas de intensidad, duración y frecuencia para nuestra infraestructura, y también desarrollar sistemas de gestión de riesgo**. La inversión es necesaria para el desarrollo de infraestructura más resiliente y adaptada al cambio climático, y también para la infraestructura existente.

Un punto fundamental es la formación de **capital humano**. Y esto tiene que ver con el MOP y otros servicios del Estado, y también con la capacitación. Esta formación requiere recursos, y una asociación con la academia y el sector privado, además de **aprovechar la evidencia y desarrollos que ya existen en Chile y en el mundo**.

Otro asunto relevante: **¿cómo integramos en el Sistema Nacional de Inversiones la resiliencia y la adaptación al cambio climático de los proyectos?** ¿Cómo cuantificamos su beneficio y comparamos proyectos? El Sistema es una metodología proyecto e infraestructura-dependiente. Es decir, se refiere a una obra o mejora particulares y no considera los costos, beneficios e impactos sobre el sistema de infraestructura ni las interacciones entre sistemas.

¿Cuál será nuestro umbral de tolerancia al riesgo dada nuestra realidad geoclimática y económica? Es posible que el clima siga cambiando y los eventos extremos sigan ocurriendo, entonces, ¿cómo seguiremos adaptándonos: siempre requiriendo nuevas y mayores inversiones? En Reino Unido se considera que el riesgo debe ser el más bajo posible, dados, principalmente, los recursos disponibles. **El foco esencial, entonces, es aceptar y gestionar un nivel de riesgo.**

INTERVENCIÓN IVÁN RAYO

Past-president de la Asociación de Ingenieros Consultores (AIC)

Las circunstancias e impactos del cambio climático ya se están incorporando en los diseños, al menos el concepto y la discusión. **Muchos de los consultores, aun así, quedan atrás en la incorporación de nuevas condiciones o adaptaciones a la realidad actual.** Y quizás el concepto de resiliencia quede un poquito chico para los puntos que hay que empezar a modificar. **Hay que invertir en conocimiento**, hay muchos temas que están al límite del conocimiento.

La pregunta implícita es ¿hasta qué punto el período de retorno realmente significa un concepto real y efectivo para poder diseñar a futuro? Este año 2024 tuvimos récords de todo tipo: temperatura, cantidad de agua caída, temperaturas altas y bajas, vientos en la zona central, entre otros. Entonces, pensando en el retorno, **¿vamos a diseñar para esos “pulsos” de cambio o para un periodo histórico hacia atrás?**

Estos son cambios que **implican costos importantes** que todavía no están identificados en su totalidad. Si diseñamos para los “pulsos” probablemente vamos a diseñar mega instalaciones que tienen un costo bastante alto, y es posible que una empresa o el mismo Estado **no las va a poder implementar. Entonces, ¿hasta dónde llegamos?**, ¿esto va a seguir creciendo hasta un cierto límite?, ¿incorporamos o no la probabilidad, el riesgo?

Otro punto es la integridad de un activo. **Hablamos de la integridad de cualquier obra que no sólo incorpora diseño y construcción, sino que también su mantención y operación.** Es un elemento que sería interesante observar y revisar para las obras de infraestructura de uso público para Chile a futuro.

Diálogo

Después de las presentaciones se inició un diálogo entre los expositores y comentaristas con los asistentes, con la revisión de algunos de los temas tratados y preguntas y comentarios por parte de los asistentes.

Se consultó si hay alguna estimación de las pérdidas por los daños en la infraestructura pública producto del cambio climático.

Los daños ocurridos por eventos desastrosos, se señaló, están valorizados. Por ejemplo, está la experiencia de 2023 y las inundaciones en la macrozona centro-sur, donde el **MOP desarrolló un plan de inversiones que fue estimado en unos \$ 450.000 millones**. Contempló por primera vez un plan de reconstrucción que en forma explícita considera los criterios de prevención y resiliencia. **Los valores de reconstrucción por los aluviones del 2015-17, las marejadas, la inundación de 2023, los incendios de 2024, todo eso lleva a US\$ 860 millones aproximadamente.**

También se consultó si es necesario realizar un trabajo colaborativo y coordinado entre los países de la región.

La colaboración internacional es muy relevante, en todo sentido, se afirmó. Todo lo que sea observación casuística a nivel mundial sirve tanto para recomendar una mejor solución como también para exportarla. Por ejemplo, el caso de la modelación de los efectos de inundaciones en el pavimento que desarrollamos aquí, y que nos están pidiendo desde Canadá. O la erosión combinada con precipitaciones, que nos solicitan desde Estados Unidos. Sería adecuado, se dijo, generar comisiones de trabajo entre países.

En Chile se ha recibido el *feedback* del BID que apoya los asuntos de infraestructura y del agua. **Y se está viendo a Chile y al MOP como un caso que puede ser replicable, como un piloto de avanzada.** Esto debiera ligarse a la labor y vinculación de la academia y **el trabajo colaborativo público-privado**, la que resulta notablemente virtuosa.

Otra pregunta se refirió a la colaboración y vinculación internas.

Desde el mundo de las empresas de ingeniería, sin embargo, se están viendo los casos específicos de cada país como si fueran un caso especial. No ha llegado a estas empresas la mirada integral. **La paradoja es que el sector privado en muchos casos está más avanzado que el mundo público en huellas, materiales, mitigación, economía circular, entre otros.** Se subrayó también que ponerse también a esa altura desde lo público y desafiar un poco más. Se subrayó que debe haber una coordinación relevante entre las distintas disciplinas y los distintos tipos de infraestructura.

Se agradeció la instancia de Diálogo y el rol del CPI como articulador y referente en materias de infraestructura.

Conclusiones

El Diálogo del CPI subrayó la necesidad de una respuesta integral y multisectorial frente a los efectos del cambio climático, con la infraestructura como uno de los pilares fundamentales para la adaptación y la sostenibilidad en Chile, destacándose como principales conclusiones del encuentro los siguientes puntos:

Necesidad de una infraestructura resiliente

El cambio climático exige que la infraestructura se diseñe para ser resiliente y adaptativa, de modo que soporte condiciones climáticas extremas como olas de calor, lluvias intensas, y otros fenómenos que afectan la infraestructura en el país.

Planificación a largo plazo y sostenibilidad

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) ha implementado una política de sostenibilidad que considera el ciclo de vida completo de los proyectos, desde la planificación hasta la ejecución. Este enfoque busca integrar dimensiones sociales, económicas, ambientales e institucionales para una infraestructura sostenible.

Rol fundamental de la colaboración

Se destacó la relevancia de la colaboración entre el sector público y privado, la academia y la sociedad civil para enfrentar los desafíos climáticos. Esto incluye coordinación interinstitucional y el aprovechamiento de nuevos conocimientos y tecnologías en infraestructura.

Avances en normativas y políticas

La Ley Marco de Cambio Climático de 2022 establece un marco regulatorio para la adaptación y mitigación en infraestructura. Esto incluye el Plan de Cambio Climático del MOP, que contempla 12 planes de adaptación y 7 de mitigación enfocados en cumplir los compromisos de carbono-neutralidad.

Enfoque en innovación y formación de capital humano

Los participantes resaltaron la necesidad de invertir en innovación y en la formación de profesionales capacitados para diseñar infraestructuras más seguras y adaptadas al cambio climático. La integración de metodologías de diseño basadas en la realidad geoclimática chilena fue considerada clave.

Adaptación económica y gestión de riesgos

Se enfatizó que el diseño y mantenimiento de infraestructura deben considerar los costos y beneficios de adaptarse al cambio climático, equilibrando las inversiones y el riesgo aceptable para cada proyecto. Esto implica establecer umbrales de tolerancia al riesgo, especialmente para infraestructuras críticas.

Anexo

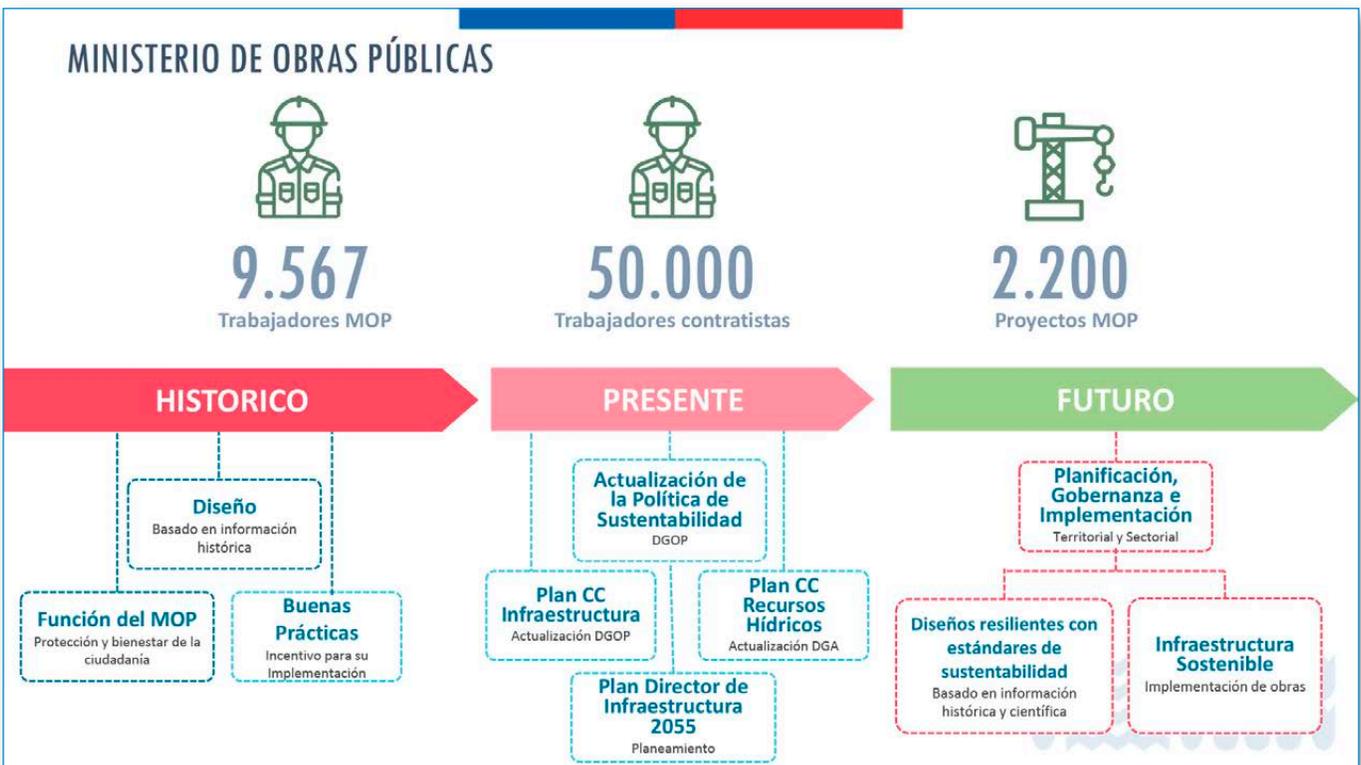
Presentación Daniel Bifani y Evelyn Medel (MOP)



WEBINAR CPI “INFRAESTRUCTURA EN LA ENCRUCIJADA: ADAPTÁNDONOS AL CAMBIO CLIMÁTICO”

DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE - DEPARTAMENTO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y ECONOMÍA CIRCULAR

12 de septiembre 2024



COMPROMISOS EN PLANIFICACIÓN SOSTENIBLE

- 1 Nueva **Política de Sostenibilidad**, construida de manera colaborativa con los sectores público, privado, academia y sociedad civil. Difusión y socialización: Agosto 2024
- 2 Se encuentran en proceso de actualización dos Planes de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático **atingentes al MOP**: el primero del Sector Infraestructura, a cargo de la DGOP a través de la División de Infraestructura Sostenible
- 3 Y el segundo correspondiente al **recursos hídricos**, a cargo de la Dirección General de Aguas. Ambos están en desarrollo y deben ser finalizados y aprobados en 2024, conforme a Ley Marco de Cambio Climático (N° 20.455):
- 4 La Dirección de Planeamiento del MOP elabora el **Plan Director de Servicios de Infraestructura** con alcance nacional y estratégico a 30 años, incorporando evaluación de sostenibilidad para el conjunto integral de iniciativas. Se finalizará en 2024.



POLITICA DE SOSTENIBILIDAD MOP

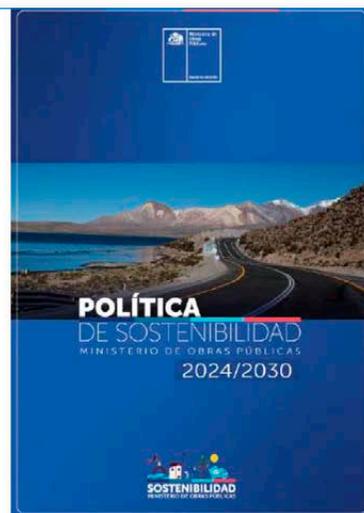
2001
Política Ambiental y Territorial
MOPTT

2016
Política de Sustentabilidad Ambiental MOP

2024
Nueva
Política de Sostenibilidad MOP



Versión 2016: "Utiliza fundamentos de la antigua política ambiental de 2001, e incorpora los objetivos y lineamientos estratégicos ministeriales"



Desafíos 2024: i) Actualizar conceptos, criterios y compromisos de la Política 2016, ii) ampliar su ámbito a las cuatro dimensiones de la sostenibilidad, iii) dotarla de un sistema de medición para su seguimiento y verificación de impacto; iv) elaborarla mediante un proceso participativo.

POLÍTICA DE SOSTENIBILIDAD OBJETIVO GENERAL

Establecer los principios, lineamientos y directrices generales que permitan al Ministerio planificar e implementar sus obras y servicios según estándares que atiendan los ámbitos social, económico, ambiental e institucional -en el marco de los compromisos asumidos por el Estado-, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible del país.

PLAN DE CAMBIO CLIMÁTICO MOP: CONTEXTO NORMATIVO

- **Ley N°21.455 Marco de Cambio Climático:** Publicada en junio 2022
- **Decreto MMA N° 16 (Reglamento de procedimientos asociados a instrumentos):** Publicado en diciembre 2023



ESTRUCTURA DE LA LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO (LEY 21.455)



IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE



AMENAZAS CLIMÁTICAS A LOS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA Y EDIFICACIÓN PÚBLICA



- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------|
|  | Olas de calor |  | Sequías |
|  | Olas de frío |  | Marejadas |
|  | Precipitación es intensas |  | Vientos |

Cambio Climático : visión a largo plazo

“Desarrollo de infraestructuras y edificaciones **resilientes** al clima y bajas en **carbono**”



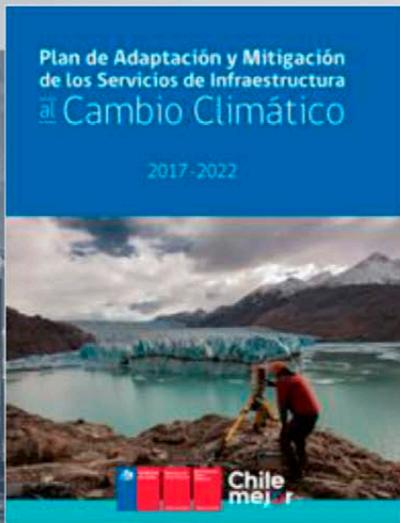
ETAPAS PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CAMBIO CLIMÁTICO MOP

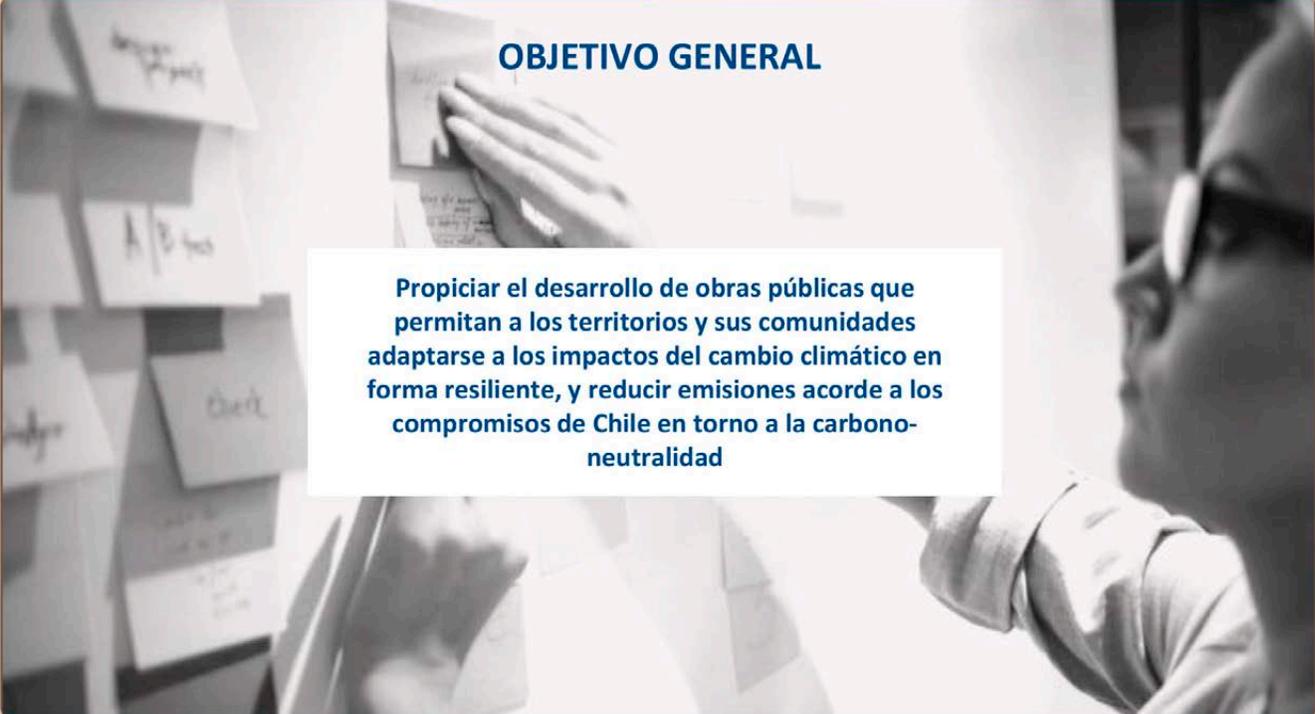


CONSULTA CIUDADANA

Proceso abierto hasta el 11 de octubre

1. Enviando antecedentes a:
<https://www.mop.gob.cl/cambioclimatico/>
2. planccmop@mop.gob.cl
3. Oficina de partes Seremis del MOP.





OBJETIVO GENERAL

Propiciar el desarrollo de obras públicas que permitan a los territorios y sus comunidades adaptarse a los impactos del cambio climático en forma resiliente, y reducir emisiones acorde a los compromisos de Chile en torno a la carbono-neutralidad

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1 INTEGRALIDAD

Fortalecer la resiliencia y la carbono-neutralidad de las obras públicas en forma **integral a lo largo del ciclo de vida** de los proyectos.

2 PLANIFICACIÓN

Adecuar los **sistemas de planificación** ministerial para identificar en etapas tempranas las necesidades de obras públicas que requiere el país frente al cambio climático.

3 COORDINACIÓN

Establecer un marco de **coordinación institucional** para el cumplimiento de medidas y metas asociadas al cambio climático, tanto al interior del Ministerio como respecto a otras instituciones.

4 COLABORACIÓN

Impulsar incentivos y **procesos colaborativos** con el sector público para la concepción e implementación de obras públicas sostenibles.

ESTRUCTURA DEL PLAN



ADAPTACIÓN

Adecuar los servicios que presta la infraestructura y edificación pública a los impactos del cambio climático, para que sean resilientes al clima actual y futuro.



Reposición de puente Maitenhuapi
Región del Maule



Embalse Chironta
Región de Arica y Parinacota



Obras de control aluvional en Quebrada Bonilla
Región Antofagasta



11% de la inversión ministerial del año 2024
se vincula directamente con cambio climático

EVENTOS CLIMÁTICOS RECIENTES



Coltauco, O'Higgins



Licantén, Maule



Curepto, Maule



Perquillauquén, Ñuble

Adaptación Planificada: Estudio 2023:



Modelación Hidrológica para el Diseño de Puentes en Reconstrucción Zona Central

- **Objetivo:** Proponer y aplicar una metodología para incorporar el cambio climático en la planificación y diseño de la infraestructura vial afectada por los eventos meteorológicos extremos ocurridos en 2023.
- **Elaboración:** Dirección de Vialidad, en base a apoyo DIS - DGOP

Puente Maitenhuapi
(cuena del río Claro)



Puente Los Vientos
(cuena del río Claro)



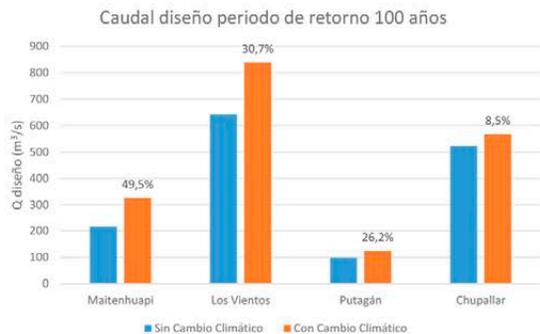
Puente Chupallar
(cuena del río Ancoa)



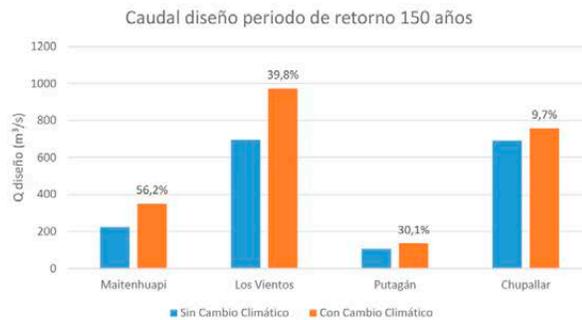
Puente Putagán
(cuena del río Putagán)



Resultados Estudio: Modelación hidrológica con Cambio Climático



Fuente: Dirección de Vialidad Consultora, Vargas Ximena, 2023



Fuente: Dirección de Vialidad Consultora, Vargas Ximena, 2023

- ✓ En todos los puentes estudiados se observa un mayor caudal de diseño al considerar escenarios climáticos futuros, desde un aumento de 8,5% hasta 49,5% para un periodo de retorno de 100 años.
- ✓ Año 2024, Vialidad y la DGOP continuarán con el diseño hidráulico de los puentes.

LE-1: DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA RESILIENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO



Incorporación del análisis de proyecciones climáticas extremas en etapa de diseño de los proyectos: diseños resilientes al cambio climático

Identificación de las oportunidades de implementación de soluciones basadas en la naturaleza en las obras públicas

Desarrollar sistemas rurales de abastecimiento de agua y saneamiento resilientes ante el cambio climático



LE-2: GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES FRENTE A EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS EN OBRAS PÚBLICAS



Fortalecimiento de la infraestructura existente potencialmente afectada por eventos extremos relacionados con el cambio climático

Fortalecimiento de la resiliencia en la red vial del país / Redundancia

Mejorar la gestión de residuos post desastres

MITIGACIÓN



Reducir emisiones de carbono, a través de la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura y edificación pública.

Utilización de RAP (pavimento asfáltico reciclado)



Ad. Eulogio Sánchez (Santiago)



Ad. María Dolores (Los Ángeles)



Ap. Diego Aracena (Iquique)



Ruta El Pangal – Limache (Reg. de Valparaíso)



Mejoramiento de calles cercanas a Ruta 68



Ad. Eulogio Sánchez (Santiago)



Ap. Mataverí (Isla de Pascua)

Menor volumen de áridos nuevos (hasta -76%)

Menor plazo de ejecución (hasta -50%)

MEJOR IMPACTO AMBIENTAL

LE-3: FOMENTO DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

Fomento de la medición y gestión de la huella de carbono en proyectos y edificaciones institucionales

Cuantificar el impacto en reducción de emisiones en el uso de estrategias de diseño pasivo, eficiencia energética y ERNC en el ciclo de vida de obras públicas

Mejorar la gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) de los proyectos de Obras Públicas.

Impulsar la reducción de emisiones en productos, materiales y tecnologías de construcción

Eficiencia en el uso del agua y energía en la construcción de obras públicas.



PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS (RCD)

DESDE EL AÑO 2021 TODOS LOS PROYECTOS QUE COMIENZAN FASE CONSTRUCCIÓN DEBEN CONSIDERAR EL PLAN

1. Descripción de la Obra

2. Diagnóstico de Residuos

3. Estrategia de Jerarquía en manejo RCD, según etapas de la construcción

OBLIGATORIO



4. Responsabilidades y requisitos para gestores de los RCD

5. Declaraciones en SINADER, RETC

5. Reporte Ficha de Residuos

PLAN DE GESTIÓN Y FICHA DE RESIDUOS



1 Disponer de una línea base de información de los residuos generados por tipo de obra, región, etc.

2 Mejorar la trazabilidad de los residuos



BENEFICIOS

3 Simplifica la información a recopilar (facilita el reporte y minimiza los errores de "tipeo").

4 Estandariza y unifica conceptos (según la normativa vigente).

6 Facilita el reporte a otras autoridades u organismos (Ej., Ley de Presupuestos).

5 En el futuro se podrán generar reportes, estimar emisiones y potencial de reducción.

REUTILIZACIÓN DE MATERIAL E INCORPORACIÓN DE MATERIAL RECICLADO



4 estudios de ingeniería para desarrollo en 2024 han incorporado en sus Bases de Licitación el requerimiento de considerar materiales reciclados o con características de menor impacto ambiental, además de criterios de eficiencia energética, entre otros.

NOMBRE	REGION	SITUACIÓN
ESTUDIO DE INGENIERIA MEJORAMIENTO RUTA C-13. SECTOR: DIEGO DE ALMAGRO - LLANTA	Atacama	Adjudicada
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD CONSTRUCCIÓN PTE DALCAHUE EN RUTA W-59, ISLA DE QUINCHAO EN CHILOE	Los Lagos	En Licitación
ESTUDIO DE INGENIERIA AMPLIACIÓN CAMINO ACCESO SUR PUENTE CHACAO - RUTA 5	Los Lagos	En Licitación
ESTUDIO ING CONSTRUCCIÓN ENLACE CARELMAPU ACCESO NORTE AL PUENTE CHACAO	Los Lagos	En Licitación

NORMA: MODIFICACIONES AL MANUAL DE CARRETERAS



LE-4: FOMENTO DE CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD EN OBRAS PÚBLICAS



Fomento de certificaciones en sostenibilidad: edificación pública, aeroportuaria e infraestructura concesionada



MEDIDAS TRANSVERSALES MITIGACIÓN , ADAPTACIÓN Y GÉNERO-RESPONSIVAS



LE-5: GESTIÓN INTEGRADA PARA INCORPORAR EL CAMBIO CLIMÁTICO



Incorporar criterios de resiliencia y mitigación al cambio climático en los procesos de gestión de inversión ministerial

Adecuación de metodologías de evaluación social de proyectos para incorporar resiliencia y mitigación al cambio climático

Fortalecer capacidades territoriales para avanzar en obras públicas resilientes y bajas en carbono con gobiernos locales (planes regionales y comunales)

Introducción de mejoras en la integración del cambio climático en estudios realizados para la definición de proyectos



LE-6: IMPULSO AL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA GÉNERO RESPONSIVAS E INCLUSIVAS



Promover en forma temprana la inclusión de grupos vulnerables en los procesos participativos de los proyectos para integrar el vínculo con cambio climático

Diseño: consideración de necesidades por género e inclusión

Promover la incorporación de mano de obra femenina local en el desarrollo de las obras públicas

Ministerio de Obras Públicas

Inicio Sobre el MOP Trámites Proyectos Noticias Direcciones Regiones

Lanzan portal web "Mujeres en Obra" para aumentar participación en la construcción

Fecha: 20 mayo, 2021

Categorías: MOP | Nivel Nacional



Esta plataforma web es resultado del trabajo colaborativo público-privado y ofrece puestos de trabajo, cursos de capacitación, orientación laboral y opciones de certificaciones de competencias específicas en la industria de la construcción. "Como Ministerio de Obras Públicas le hemos pedido a todos nuestros contratistas el desafío del '2X': que este año 2021 dupliquen la cantidad de mujeres que tienen en cada una de las obras", comentó el ministro (a) del MOP, Cristóbal Leturia.

Últimas Noticias

Suministro de agua potable se mantiene estable en la Región Metropolitana durante evento climático
Biblotecario MOP inspecciona en la región de Coquimbo los efectos del sistema frontal
Ministra López supervisa trabajos de despeje de Ruta 68 en Pudahuel
Sistema frontal: Ministra López anuncia suspensión de tránsito en Ruta de La Madera en la Región del Biobío
Ministerios de Obras Públicas y Salud anuncian que nuevo Hospital de La Serena comenzará construcción en septiembre

<https://www.mop.gob.cl/mujeres-en-obras-publicas/>



Nuestra visión a largo plazo es el desarrollo de infraestructura y edificación resilientes al clima y bajas en carbono, esto se refiere a proyectos que son:

Planificados

Diseñados

Construidos

Operados y Desmantelados

De manera que **GARANTICEN** durante todo el ciclo de vida del proyecto la sostenibilidad



Económica y Financiera



Social



Ambiental



Institucional

CUADERNOS DEL CPI

NÚMERO
163

CPI CONSEJO POLÍTICAS
DE INFRAESTRUCTURA

www.infraestructurapublica.cl