

# Observaciones Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2 al Plan Sectorial de Mitigacion del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y a la Actualizacion del Plan Sectorial de Adaptacion al Cambio Climatico para Ciudades

Octubre 2024





Santiago, 14 de octubre de 2024

Señor  
Carlos Montes Cisternas  
Ministro de Vivienda y Urbanismo  
Presente

Estimado Sr. Ministro

En el documento adjunto, el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, (CR)2, presenta sus observaciones al anteproyecto del "Plan Sectorial de Mitigación del Ministerio de Vivienda y Urbanismo" y a la "Actualización del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades". El documento está organizado en observaciones de carácter general y específico. Además, hemos revisado la coherencia del anteproyecto en relación con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) y los requerimientos establecidos en la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC). A continuación, se resume brevemente nuestras observaciones más importantes.

Las medidas de mitigación preliminares están enfocadas principalmente en la mejora de la eficiencia energética, lo cual representa un enfoque limitado, considerando la amplitud de objetivos sectoriales comprometidos en la ECLP. En este sentido, es fundamental mantener el enfoque integral de la Estrategia, que apunta tanto a la reducción de gases de efecto invernadero como de contaminantes locales (forzantes climáticos de vida corta), así como en la importancia de las inversiones sectoriales en infraestructura urbana que contribuyen a la movilidad urbana sostenible y al desarrollo de ciudades policéntricas.

El plan de adaptación requiere mejorar la fundamentación y completar la presentación de información relevante que permitan entender claramente los objetivos, ejes estratégicos y medidas propuestas. Cabe mencionar que ha sido una dificultad para el presente proceso de consulta pública, que las líneas de acción estratégicas y las medidas de adaptación tengan un carácter de preliminar. Esto mismo se observa en las fichas de medidas, también preliminares, y en la falta de inclusión del rol de los actores coadyuvantes, lo que dificulta emitir un pronunciamiento adecuado sobre el tema.

Esperamos que nuestras observaciones contribuyan a enriquecer este proceso y quedamos atentos a cualquier requerimiento adicional que permita contribuir a mejorar la elaboración del proyecto definitivo.

Muy atentamente se despide,



Pilar Moraga Sariego  
Directora

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Universidad de Chile





# **Observaciones Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2 al Plan Sectorial de Mitigacion del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y a la Actualizacion del Plan Sectorial de Adaptacion al Cambio Climatico para Ciudades**

Autores coordinadores: Rodrigo Seguel, Laura Gallardo, Eugenia Gayo

Autores colaboradores: Mauricio Osses, María Christina Fragkou

Apoyo metodológico: Bárbara Morales, Área de Diálogo e Interdisciplina CR2

# Índice

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>I.Observaciones generales.....</b>                                       | 7  |
| 1. Ausencia de gobernanza intersectorial.....                               | 7  |
| 2. Potencial de reducción de emisiones.....                                 | 7  |
| 3. Desarticulación del anteproyecto .....                                   | 8  |
| 4. Sobre referencias .....                                                  | 8  |
| <b>II.Observaciones específicas.....</b>                                    | 9  |
| 1. Contexto y antecedentes del plan.....                                    | 9  |
| 1.1 Contexto global y nacional de cambio climático.....                     | 9  |
| 1.2 Caracterización del sector.....                                         | 9  |
| 1.3 Definición estratégica del cc y políticas de desarrollo sectorial ..... | 9  |
| 1.4 Proceso de elaboración del plan.....                                    | 9  |
| 2. Diagnóstico sectorial de cc .....                                        | 10 |
| 2.1 Análisis sectorial de emisiones .....                                   | 10 |
| 2.2 Evaluación de impactos, vulnerabilidad y riesgos.....                   | 11 |
| 2.3 Evaluación del plan sectorial precedente .....                          | 11 |
| 3. Planificación estratégica.....                                           | 12 |
| 3.1 Visión y objetivos del plan.....                                        | 12 |
| 3.2 Ejes y líneas estratégicas .....                                        | 12 |
| 3.3 Medidas de mitigación .....                                             | 12 |
| 3.3 Medidas de adaptación .....                                             | 13 |
| <b>Referencias .....</b>                                                    | 14 |

# I. Observaciones generales

| 1. Ausencia de gobernanza intersectorial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Observación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Recomendación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>El Anteproyecto presenta una limitación significativa en cuanto a la definición y alcance de las competencias del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU).</p> <p>En concreto, el documento refleja competencias acotadas, que se traducen en un vacío del tratamiento de la gobernanza intersectorial. No se aborda en profundidad el grado de coordinación entre autoridades sectoriales que poseen mayor grado de responsabilidad en la resolución de problemas urbanos complejos. Además, no se establece una priorización clara de las medidas sectoriales presentadas y el necesario fundamento cuantitativo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Se recomienda que el documento profundice en la gobernanza intersectorial, con el fin de asegurar una coordinación eficaz con otros sectores con quienes comparte competencias en desafíos urbanos.</p> <p>En este sentido, es fundamental que se mencione de forma explícita el liderazgo que el MINVU asumirá en materias específicas, así como una priorización clara de las medidas sectoriales basada en criterios cuantificables.</p> <p>Esta aproximación permitirá reforzar la coherencia del plan y fortalecerá su capacidad de respuesta ante las exigencias actuales en materia de sostenibilidad, desarrollo urbano y gestión de la ciudad.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. Potencial de reducción de emisiones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Observación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Recomendación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>El diagnóstico sectorial del Anteproyecto, exigido por la Ley Marco de Cambio Climático (art. 8), carece de un desarrollo profundo en aspectos críticos para la reducción de emisiones, lo que representa una oportunidad desaprovechada.</p> <p>En particular, se aborda de manera superficial los forzantes climáticos de vida corta (ejemplo, carbono negro) y no se describe con suficiente detalle a los hidrofluorocarbonos (HFCs), a pesar de los avances recientes del Ministerio del Medio Ambiente, tendientes a eliminar el consumo de HCFs en Chile. Además, el documento trata confusamente el rol del metano y sus emisiones desde sectores como los rellenos sanitarios y la agricultura. La inclusión del óxido nitroso (<math>N_2O</math>) en las medidas de mitigación no se encuentra justificada en el texto de acuerdo a las fuentes urbanas. Por su parte, el carbono negro, que impacta de forma directa en la calidad del aire y el sistema climático, es abordado de manera limitada.</p> | <p>Se recomienda realizar un diagnóstico más detallado de las fuentes y su potencial de mitigación. Para ello se debe ampliar el análisis de los forzantes climáticos de vida corta en función de sus fuentes e impactos (Szopa et al., 2021), con un tratamiento específico de los beneficios derivados de la reducción de hidrofluorocarbonos (Purohit y Höglund-Isaksson, 2017). Asimismo se recomienda relacionar el carbono negro con el transporte (Gallardo et al., 2020) y el rol del metano en ambientes urbanos (Canadell et al., 2021; Saunois et al., 2020).</p> <p>Además, es importante revisar la inclusión del óxido nitroso en las medidas de mitigación. En particular, su justificación técnica y relevancia en comparación con otros forzantes climáticos de origen urbano.</p> <p>Finalmente, se sugiere incorporar de manera explícita, los cobeneficios de las medidas de mitigación en calidad del aire y salud pública, para de este modo, maximizar su efectividad intersectorial.</p> |

| <b>3. Desarticulación del anteproyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Observación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Recomendación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>La versión revisada del anteproyecto presenta problemas de articulación que dificultan su coherencia interna, especialmente en contenidos críticos requeridos por la Ley Marco de Cambio Climático (art. 9) como (a) la caracterización del sector y su vulnerabilidad y (b) la evaluación de los efectos adversos del cambio climático.</p> <p>La falta de precisión en algunas definiciones (ejemplo: carbono negro, sumidero, olas de calor y eventos meteorológicos extremos) y de especificidad sectorial en las descripciones, genera una aproximación general, que podría aplicarse a cualquier contexto sin reflejar de manera concreta las particularidades del entorno urbano.</p> | <p>Se recomienda una revisión integral del documento, enfocada en mejorar su estructura y articulación, particularmente en las secciones dedicadas a la caracterización sectorial y la evaluación de los efectos adversos del cambio climático.</p> <p>Es fundamental aumentar el nivel de especificidad del texto y focalizar la descripción y conceptos a sectores urbanos concretos.</p> <p>El documento debe proporcionar una fundamentación más clara y un análisis más detallado que dé respaldo a las medidas de mitigación y adaptación que se desarrollan posteriormente en el anteproyecto.</p> |
| <b>4. Sobre referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Observación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Recomendación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>En algunas secciones del documento (ejemplo: Sección 2.2) se incluyen figuras y descripciones de metodologías correspondientes a documentos previamente publicados o disponibles.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Esta práctica podría mejorarse con la incorporación de la referencia o hipervínculos a estos manuales en lugar de repetir la información, lo que permitiría una mayor concisión y claridad en el contenido del documento.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



## II. Observaciones específicas

### 1. Contexto y antecedentes del plan

#### 1.1 Contexto global y nacional de cambio climático

| Observación | Recomendación |
|-------------|---------------|
| -----       | -----         |

#### 1.2 Caracterización del sector

| Observación                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Recomendación                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| La sección presenta una descripción de amenazas que se acompaña de un listado desarticulado de potenciales medidas de adaptación/mitigación cuyas jerarquías y categorías se mezclan. Además, no se comprende la razón de incluir medidas en este apartado, ya que se esperaría una caracterización del sector. | Se sugiere reestructurar esta sección. |

#### 1.3 Definición estratégica del CC y políticas de desarrollo sectorial

| Observación | Recomendación |
|-------------|---------------|
| -----       | -----         |

#### 1.4 Proceso de elaboración del plan

| Observación                                                                                                                                                                    | Recomendación                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| La sección 1.4 titulada “proceso de elaboración del plan: etapas e hitos relevantes” no aporta contenidos específicos que contribuyan a los planes de mitigación y adaptación. | Se sugiere omitir esta sección. |



| <b>2. Diagnóstico sectorial de CC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2.1 Análisis sectorial de emisiones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Observación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Recomendaciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Si bien se menciona la importancia del carbono negro y se le proporciona un contexto, esta información no se desarrolla de manera continua y no culmina en medidas concretas de mitigación. Esto limita la efectividad del documento en abordar adecuadamente este tema crítico.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Dados los compromisos de Chile en la materia (reconocidos en el texto) y los cobeneficios, especialmente en salud (que contribuyen a evaluación económica de las medidas), se recomienda incorporar medidas concretas para la mitigación de carbono negro, o, en su defecto, presentar la justificación técnica y grado de coordinación intersectorial esperado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>La movilidad es un eje estructurante de las ciudades, y aunque las competencias recaen en el Ministerio de Transportes, el documento no menciona explícitamente cómo se coordinará con dicho ministerio para colaborar en la planificación urbana.</p> <p>El urbanismo puede desempeñar un rol clave, especialmente en diálogo con el Ministerio de Transporte, para mejorar la movilidad urbana con modos que emitan menos carbono. Aunque se reconoce la importancia del cambio modal (objetivo específico 5), el tratamiento del tema es insuficiente y requiere mayor desarrollo.</p>                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Se sugiere incorporar medidas y acciones concretas y también coherentes con los objetivos sectoriales de la Estrategia Climática de Largo Plazo en materia de movilidad Urbana sostenible e infraestructura urbana.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Si bien el Ministerio de Vivienda se enfoca en los HFCs de uso en la construcción (aislantes y espumas), no aborda otros sectores críticos que pueden verse afectados por ejemplo por veranos más cálidos y que pueden influir en el uso de dichas substancias. Tampoco se pronuncia sobre el impacto de incentivos (o ausencia) de alternativas tecnológicas de reemplazo.</p> <p>Específicamente, en el documento no se indica qué autoridad sectorial será responsable de mitigar a los HFCs asociados al uso en aire acondicionado y equipos de refrigeración. En relación con la Enmienda de Kigali (2016) aplicada al Protocolo de Montreal, que busca la eliminación de los HFCs, el documento no menciona las metas de Chile a 2030 (y 2045) y el grado de responsabilidad asignado al MINVU u otros sectores.</p> | <p>Se recomienda desarrollar el diagnóstico sectorial asociado a HFCs y el compromiso de mitigación a 2030, alineadamente con la enmienda de Kigali (UNEP 2016) al protocolo de Montreal tendiente a eliminar los HFCs (ej., HFC-134a y HFC-152a). También, se sugiere incorporar datos concretos sobre el consumo y tendencias asociadas a los HFCs, especialmente considerando el compromiso del Estado para reducir y eventualmente eliminar su uso.</p> <p>Se sugiere incluir en la Tabla 6, a otras autoridades sectoriales con el fin de identificar sinergias en materia de emisiones/fugas de HFCs. Dicha expansión permitiría una correlación con las medidas de mitigación y grados de responsabilidad indicadas en la Tabla 7.</p> |

| <b>2.2 Evaluación de impactos, vulnerabilidad y riesgos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Observación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Recomendación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Esta sección presenta un enfoque excesivamente global y genérico, lo que no resulta adecuado para un plan sectorial que requiere de mayor precisión. No se detallan los escenarios específicos sobre los cuales se desarrollarán las medidas de adaptación, y no se menciona la existencia de zonas latentes que justifiquen los riesgos actuales y proyectados. | Se recomienda aumentar el nivel de especificidad en esta sección, enfocándose en las particularidades del sector. Es necesario incluir escenarios claros y detallados para la implementación de las medidas de adaptación, así como identificar las zonas latentes en las ciudades donde ya han sido decretadas, lo que permitiría una mejor justificación de los riesgos y una planificación más coherente. Además, se sugiere explicitar la coordinación interministerial requerida para enfrentar estos desafíos sectoriales. |
| En esta sección se observa la falta de referencias y datos específicos que respaldan algunas de las afirmaciones.                                                                                                                                                                                                                                                | Si las proyecciones (ejemplo: pág. 15, párrafo 5) se basan en ARCLIM, debería citársele explícitamente. Alternativamente, si estas proyecciones derivan de lo expuesto en el párrafo anterior, se sugiere ajustar la redacción para indicar claramente que las proyecciones están relacionadas con la información proporcionada en ARCLIM.                                                                                                                                                                                       |
| El análisis de vulnerabilidades (y exposición) desde una perspectiva de género es general y no aborda de manera específica cómo se manifestarán los riesgos. Por otro lado, el análisis se enfoca únicamente en mujeres y niñas, aunque existe evidencia de impactos que afectan a otros segmentos vulnerables de la sociedad.                                   | En las ciudades, el riesgo y la vulnerabilidad frente a las amenazas climáticas es multidimensional, es decir, está influenciado por una combinación de elementos sociales, económicos, históricos y políticos. En este sentido, se sugiere reflejar esta complejidad en el análisis. Algunas referencias que resalten este vínculo corresponden a: Djoudi et al 2016, Dunne 2020, MMA 2020, Vásquez et al 2021.                                                                                                                 |

### **2.3 Evaluación del plan sectorial precedente**

| <b>Observación</b>                                                                                                                                         | <b>Recomendación</b>                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esta sección no presenta información respecto de los avances, grado de implementación y resultados a la fecha del plan de adaptación anterior (2028-2022). | Se recomienda resumir los avances, grado de implementación y resultados concretados a la fecha. |

| <b>3. Planificación estratégica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Visión y objetivos del plan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                           |
| <b>Observación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Recomendación</b>                                                                                                                                                                      |
| Aunque se reconoce la importancia del acceso a servicios y equipamiento público, esto no se ve reflejado en las medidas propuestas. De igual manera, el cambio modal y la gobernanza intra e intersectorial, aunque mencionados como objetivos específicos, no están alineados con las medidas detalladas en las secciones posteriores, generando una desconexión entre los objetivos y las acciones planteadas.                                                                                                 | Se recomienda desarrollar las acciones y medidas concretas para cumplir con estas metas y objetivos. De este modo se garantizará la coherencia del documento.                             |
| El objetivo específico 4 y desarrollo posterior, no permite identificar el grado de contribución a la mitigación y adaptación.<br><br>Sería útil considerar la incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbNs) dentro de contextos urbanos, adoptando un enfoque de sistemas socio-ecológicos, para que el objetivo tenga una mayor relevancia y aplicabilidad en la política pública.                                                                                                               | Se sugiere reformular el objetivo específico 4, de tal manera que dialogue con las NDCs y ECLP en cuanto a SbNs y sistemas socio-ecológicos (McPhearson et al 2022).                      |
| <b>3.2 Ejes y líneas estratégicas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                           |
| <b>Observación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Recomendación</b>                                                                                                                                                                      |
| En el ámbito de mitigación, se presentan tres medidas tendientes limitar la demanda energética. No se presentan medidas en materia de transporte sustentable y solo una medida para el fomento de tecnologías alternativas (uso de energía solar para calentar agua).                                                                                                                                                                                                                                            | Se recomienda fortalecer las líneas estratégicas 2 y 3, en particular, tomando los compromisos de la Estrategia Climática de Largo Plazo.                                                 |
| <b>3.3 Medidas de mitigación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                           |
| <b>Observación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Recomendación</b>                                                                                                                                                                      |
| El potencial de mitigación no se ha desarrollado de manera cuantitativa en las fichas de mitigación. Es decir, no se especifica cuántas toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente se espera reducir. Asimismo, falta la información financiera asociada a las medidas propuestas. También la planificación se encuentra incompleta. Esta ausencia genera incertidumbre, ya que sin una estimación concreta de los impactos y costos, resulta difícil sostener las medidas en el tiempo y asegurar su efectividad. | Las fichas asociadas a las medidas M1, M2, M3 y M4, correspondientes a los ejes estratégicos LE1 y LE2, deben ser desarrolladas y completadas con el fin de asegurar un plan habilitante. |

| <b>3.3 Medidas de adaptación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Observación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Recomendación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Muchas de las medidas son de carácter aislado, no explotan las sinergias y relevancia del rol articulador del MINVU en la gestión de la ciudad. Algunas de las medidas podrían desarrollarse sin necesidad de un plan y en el caso de manuales, pilotos y catastros, su pertinencia y contribución a la disminución de los riesgos o amenazas climáticas no han sido adecuadamente justificadas. Además, se observa una falta significativa de información sobre los indicadores de seguimiento de las medidas, lo que impide valorar su efectividad a lo largo del tiempo.                                                                                                                                                                                                                                                                 | Se sugiere contrastar el presente plan y las medidas preliminares de adaptación presentadas con la siguiente guía para la elaboración de los planes sectoriales de adaptación, en particular, con la sección 4:<br><a href="https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia_para_la_elaboracion_de_planes_sectoriales_de_adaptacion.pdf">https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia_para_la_elaboracion_de_planes_sectoriales_de_adaptacion.pdf</a>                                                     |
| Las medidas no incorporan principios como la equidad de género, la justicia climática y la transición justa. Esta omisión contrasta con los principios y criterios de los instrumentos de la institucionalidad climática de Chile, como las NDCs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Se sugiere alinear el plan con estos principios desarrollando estrategias que permitan su integración.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>La discusión y proposición de medidas basadas en soluciones basadas en la naturaleza (SbNs) requiere de mayor detalle y no queda claro cómo serán incorporadas en el presente plan. Por ejemplo, en la medida “Soluciones basadas en la naturaleza en la planificación territorial para la adaptación y mitigación al cambio climático,” se destaca la relevancia del transporte, sin especificar acciones concretas. Además, el indicador propuesto (número de acciones) es inespecífico, sin definir previamente cuáles son las acciones críticas a considerar.</p> <p>Por otro lado, se menciona el recubrimiento de edificios con vegetación, para lo cual, es importante considerar que la efectividad y los beneficios de estas medidas están sujetos a incertidumbres y, en algunos casos, podrían llevar a la maladaptación.</p> | <p>Se sugiere ajustar la medida (Soluciones basadas en la naturaleza en la planificación territorial para la adaptación y mitigación al cambio climático), profundizando las acciones a considerar en el tema de transporte y planificación a la luz de evidencia científica disponible (ejemplo: Seddon et al, 2020, Blackwood &amp; Renaud, 2022, Bskin 2023)</p> <p>Se sugiere una aproximación contexto-específica en relación a la infraestructura verde y planificación sensible al clima (ejemplo: Venter et al, 2024).</p> |

## Referencias:

- Baskin, A. (2023). Nature Based Solutions (NBS) in the Transport Sector. Transformative Urban Mobility Initiative.  
<https://transformative-mobility.org/wp-content/uploads/2023/04/NBS- Article Ariadne-Baskin.pdf>
- Blackwood, L., Renaud, F. G. (2022). Barriers and tools for implementing nature-based solutions for rail climate change adaptation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 113: 103529.  
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103529>
- Canadell, J.G., P.M.S. Monteiro, M.H. Costa, L. Cotrim da Cunha, P.M. Cox, A.V. Eliseev, S. Henson, M. Ishii, S. Jaccard, C. Koven, A. Lohila, P.K. Patra, S. Piao, J. Rogelj, S. Syampungani, S. Zaehle, and K. Zickfeld, 2021: Global Carbon and other Biogeochemical Cycles and Feedbacks. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors,
- C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 673–816, doi: [10.1017/9781009157896.007](https://doi.org/10.1017/9781009157896.007).
- Djoudi, H., Locatelli, B., Vaast, C., Asher, K., Brockhaus, M., & Basnett Sijapati, B. (2016). Beyond dichotomies: Gender and intersecting inequalities in climate change studies. *Ambio*, 45(S3), 248–262. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0825-2>
- Dunne, D. (2020). Mapped: How climate change disproportionately affects women's health. CarbonBrief. [www.carbonbrief.org/mapped-how-climate-change-disproportionately-affects-womens-health](http://www.carbonbrief.org/mapped-how-climate-change-disproportionately-affects-womens-health)
- Gallardo, L., Basoa, K., Tolvett, S., Osses, M., Huneeus, N., Bustos, S., Barraza, J., Ogaz, G. (editores) (2020), Mitigación de carbono negro en la actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada de Chile: Resumen para tomadores de decisión. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia para el Ministerio del Medio Ambiente a través de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la iniciativa Supporting National Action and Planning on Short-Lived Climate Pollutants (SNAP), 32 pp. Disponible en: <https://www.cr2.cl/carbononegro/>
- McPhearson, T., Cook, E. M., Berbés-Blázquez, M., Cheng, C., Grimm, N. B., Andersson, E., Barbosa, O., Chandler, D. G., Chang, H., Chester, M. V., Childers, D. L., Elser, S. R., Frantzeskaki, N., Grabowski, Z., Groffman, P., Hale, R. L., Iwaniec, D. M., et al. (2022). A social-ecological-technological systems framework for urban ecosystem services. *One Earth*, 5(5), 505–518. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.04.007>
- MMA (2020). Lista de chequeo para integrar enfoque de género en los instrumentos de Gestión de Cambio Climático. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/06/GENERO-3.pdf>
- Purohit, P. and Höglund-Isaksson, L.: Global emissions of fluorinated greenhouse gases 2005–2050 with abatement potentials and costs, *Atmos. Chem. Phys.*, 17, 2795–2816, <https://doi.org/10.5194/acp-17-2795-2017>, 2017.
- Saunois, M., R. Stavert, A., Poulter, B., Bousquet, P., G. Canadell, J., B. Jackson, R., A. Raymond, P., J. Dlugokencky, E., Houweling, S., K. Patra, P., Ciais, P., K. Arora, V., Bastviken, D., Bergamaschi, P., R. Blake, D., Brailsford, G., Bruhwiler, L., M. Carlson, K., Carroll, M., Castaldi, S., Chandra, N., Crevoisier, C., M. Crill, P., Covey, K., L. Curry, C., Etiope, G., Frankenberg, C., Gedney, N., I. Hegglin, M., Höglund- Isaksson, L., Hugelius, G., Ishizawa, M., Ito, A., Janssens-Maenhout, G., M. Jensen, K., Joos, F., Kleinen, T., B. Krummel, P., L. Langenfelds, R., G. Laruelle, G., Liu, L., MacHida, T., Maksyutov, S., C. McDonald, K., McNorton, J., A. Miller, P., R. Melton, J., Morino, I., Müller, J., Murgua-Flores, F., Naik, V., Niwa, Y.,
- Noce, S., O'Doherty, S., J. Parker, R., Peng, C., Peng, S., P. Peters, G., Prigent, C., Prinn, R., Ramonet, M., Regnier, P., J. Riley, W., A. Rosentreter, J., Segers, A., J. Simpson, I., Shi, H., J. Smith, S., Paul Steele, L., F. Thornton, B., Tian, H., Tohjima, Y., N. Tubiello, F., Tsuruta, A., Viovy, N., Voulgarakis, A., S. Weber, T., Van Weele, M., R. Van Der Werf, G., F. Weiss, R., Worthy, D., Wunch, D., Yin, Y., Yoshida, Y., Zhang, W., Zhang, Z., Zhao, Y., Zheng, B., Zhu, Q., Zhu, Q., and Zhuang, Q.: The global methane budget 2000–2017, *Earth Syst Sci Data*, 12, <https://doi.org/10.5194/essd-12-1561-2020>, 2020.
- Seddon, N., Chausson, A., Berry, A., Girardin, C.A.J., Smith, A., Turner, B. (2020). Understanding the value

and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 375:20190120. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0120>

Szopa, S., V. Naik, B. Adhikary, P. Artaxo, T. Berntsen, W.D. Collins, S. Fuzzi, L. Gallardo, A. Kiendler-Scharr,

Z. Klimont, H. Liao, N. Unger, and P. Zanis, 2021: Short-Lived Climate Forcers. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 817–922, doi: [10.1017/9781009157896.008](https://doi.org/10.1017/9781009157896.008).

UNEP, 2016: Amendment to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. In: *Report of the Twenty-Eighth Meeting of the Parties to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*. UNEP/OzL.Pro.28/12, United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, Kenya, pp. 46–53.

Vásquez, A., Clements, R., Pacha, MJ., Villamarín, G. (2021) Manual de gestión para la integración del enfoque de género en la acción climática. Ministerio de Medio Ambiente de Chile, Naciones Unidas Chile y Fundación Futuro Latinoamericano. Chile. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/12/Manual-de-Gestion-para-la-integracion-del-enfoque-de-genero-en-la-accion-climatica.pdf>

Venter, Z. S., Hassani, A., Stange, E., Schneider, P., & Castell, N. (2024). Reassessing the role of urban green space in air pollution control. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(6). <https://doi.org/10.1073/pnas.2306200121>







**(CR)<sup>2</sup>** | Center for Climate  
and Resilience Research  
[www.CR2.cl](http://www.CR2.cl)

**Observaciones Centro de Ciencia del Clima  
y la Resiliencia CR2 al Plan Sectorial de Mitigacion del  
Ministerio de Vivienda y Urbanismo y a la Actualizacion  
del Plan Sectorial de Adaptacion  
al Cambio Climatico para Ciudades**



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

PATROCINA



UNIVERSIDAD  
DE CONCEPCION



UNIVERSIDAD  
AUSTRAL DE CHILE

INSTITUCIONES ASOCIADAS



Agencia Nacional de  
Investigación y Desarrollo  
Ministerio de Ciencia,  
Innovación y Tecnología  
Gobierno de Chile

AGENCIA NACIONAL DE  
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

FINANCIADA