

# NAP Ciudades

Plan Nacional de Adaptación en ciudades e infraestructuras



## ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN CIUDADES E INFRAESTRUCTURAS

---

Junio de 2021



Uruguay  
Presidencia



Proyecto URU/18/002 Integración del  
enfoque de adaptación en ciudades,  
infraestructura y ordenamiento  
territorial en Uruguay

## **Estrategia de financiamiento de la adaptación al cambio y variabilidad climática en ciudades e infraestructuras**

Andrés Bentancor

Patrick Van Laake

JUNIO 2021

Este documento ha sido elaborado en el marco del Proyecto URU/18/002, Integración del enfoque de adaptación en ciudades, infraestructuras y ordenamiento territorial, cuyo objetivo principal es la elaboración de un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en ciudades e infraestructuras (NAP Ciudades). El Proyecto es liderado por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (Mvot) y el Ministerio de Ambiente (MA), implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), financiado por el Fondo Verde para el Clima, y con el apoyo de la Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional.

### **Comité Técnico NAP Ciudades**

Myrna Campoleoni, Consultora principal NAP Ciudades

Gustavo Olveyra, Consultor NAP Ciudades

Magdalena Preve, PNUD

Mariana Kasprzyk y Mónica Gómez, Dinacc

Rossana Tierno y Elba Fernández, DINOT

Adriana Piperno, DINAGUA

Carolina Passeggi, DINAVI

Paloma Nieto, Dinacea y Dinabise

Ana Guerra, PMB

Guillermo Rey, Ignacio Ferrari y Stella Zuccolini, ANV

Alejandra Cuadrado, Dinagua (Hasta marzo de 2020)

Cecilia Curbelo, Dinavi (Hasta diciembre 2020)

Cristina Sienra, Mevir (2018, 2019)

Gabriela Pignataro (Hasta agosto de 2020)



Uruguay  
Presidencia



## **Equipo Técnico del proyecto**

Myrna Campoleoni (Consultora principal)

Alicia Iglesias

Ana Laura Surroca

Andrés Bentancor

Florencia Etulain

Gonzalo Pastorino

Gustavo Robaina

Gustavo Olveyra

Helena Garate

Silvina Papagno

Sinay Medouze

Virginia Arribas

El análisis y las recomendaciones de políticas contenidos en este informe no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de su Junta Ejecutiva o de sus Estados miembros.

El uso del lenguaje que no discrimine entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de nuestro equipo. Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre la manera de cómo hacerlo en nuestro idioma. En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga que supondría utilizar en español o/a para marcar la existencia de ambos sexos, hemos optado por emplear el masculino genérico clásico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres.

Forma de citación sugerida para este documento: Bentancor, A., Van Laake, P. (2021) “Estrategia de financiamiento de la adaptación al cambio y variabilidad climática en ciudades e infraestructuras” Informe de Consultoría. Proyecto URU 18/002 – Integración del enfoque de adaptación al cambio climático en Ciudades e Infraestructuras (NAP Ciudades).

## TABLA DE CONTENIDOS

1	Introducción .....	1
2	Análisis de costos de medidas de adaptación .....	4
2.1	Instrumentos de ordenamiento territorial que incorporan la adaptación al cambio climático .....	4
2.2	Costo de elaboración de los mapas de riesgo de inundación (MDRI) .....	6
2.3	Evaluación Multi-Amenaza .....	8
2.4	Implementación del sistema de alerta temprana (delft-FEWS) .....	9
2.5	Costo de Elaboración de los Planes de Aguas Urbanas (PAU) y Evaluación económica de los principales proyectos propuestos en los PAU .....	11
2.6	Costo de elaboración del Manual de Diseño de Aguas Pluviales Urbanas .....	13
2.7	Drenajes sustentables.....	14
2.8	Resignificación de suelo en zonas inundables mediante la creación de parques y áreas recreativas compatibles con la inundación .....	16
2.9	Relocalización de viviendas en zonas de riesgo alto de inundación .....	17
2.10	Adaptación de edificaciones frente a diversas amenazas climáticas: incluyendo el riesgo medio de inundación .....	19
2.11	Fortalecimiento de capacidades, nuevos conocimientos e información para la adaptación de los ámbitos urbanos. ....	26
2.12	Otras posibles líneas de acción de adaptación de interés .....	27
3	Sector privado e instrumentos para fomentar su participación.....	29
4	Relevamiento de opciones de financiamiento .....	32
4.1	Presupuesto público corriente.....	32
4.2	Proyectos de inversión en el presupuesto público .....	35
4.3	Impuestos específicos.....	36
4.4	Cooperación internacional.....	37
4.5	Participación de empresas.....	41
4.6	Participación de propietarios de inmuebles .....	42
4.7	Mercado de valores .....	43
4.8	Financiar las medidas de adaptación.....	44
5	Estrategia de financiamiento.....	46
5.1	Transversalizar la respuesta al cambio climático.....	47
5.2	Modificar el sistema de impuestos y tributos.....	48

5.3	Mecanismos de financiamiento.....	49
5.4	Planificar el financiamiento de las medidas de adaptación.....	51
6	Recomendaciones y conclusion.....	54
6.1	Conclusión.....	54
6.2	Recomendaciones.....	55
Anexo I:	Análisis de las medidas por sus características de financiamiento .....	56
Anexo II:	Entidades y personas entrevistadas .....	75
Anexo III:	Mejoras prácticas internacionales .....	76

## ABREVIACIONES

<b>AF</b>	Fondo de Adaptación del CMNUCC
<b>AP</b>	Área Programática del Presupuesto Nacional
<b>APP</b>	Asociación pública-privada
<b>AUCI</b>	Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional
<b>BID</b>	Banco Interamericano para el Desarrollo
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>CaaS</b>	Cooling-as-a-Service
<b>CAF</b>	Banco de Desarrollo de América Latina
<b>CC</b>	Cambio climático
<b>CCN</b>	Contabilidad del Capital Natural
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
<b>CND</b>	Corporación Nacional para el Desarrollo
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono
<b>CTCN</b>	Climate Technology Centre & Network
<b>DINAMA</b>	Dirección Nacional para el Medio Ambiente
<b>DOTS</b>	Desarrollo orientado al transporte sostenible
<b>FEGUR</b>	Fondo Especial de Gestión Urbana y Rural
<b>FVC</b>	Fondo Verde para el Clima
<b>GEF</b>	Global Environment Facility
<b>GEI</b>	Gases de efecto invernadero
<b>HFC</b>	Hidrofluorocarbonos
<b>K-CEP</b>	Kigali-Cooling Efficiency Program
<b>MA</b>	Ministerio de Ambiente
<b>MEA</b>	Millennium Ecosystem Assessment
<b>MRV</b>	Monitoreo, reportaje y verificación
<b>MVOT</b>	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
<b>NAP</b>	Plan Nacional de Adaptación
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>OPP</b>	Oficina de Planificación y Presupuesto
<b>PEID</b>	Pequeños Estados Insulares en Desarrollo
<b>PIB</b>	Producto interno bruto
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PSA</b>	Pagos por servicios ambientales
<b>PYMES</b>	Pequeñas y medianas empresas
<b>SIG</b>	Sistema de Información Geográfica
<b>TNC</b>	The Nature Conservancy

# 1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto URU/18/002, *Integración del enfoque de adaptación en ciudades, infraestructuras y el ordenamiento territorial en Uruguay*, busca apoyar el proceso de elaboración del Plan Nacional de Adaptación de ciudades e infraestructuras (NAP Ciudades) con el objetivo de: a) reducir la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático mediante la creación de capacidades de adaptación y resiliencia en ciudades, infraestructuras y entornos urbanos; b) facilitar la integración de las medidas de adaptación de manera uniforme en las políticas, programas y actividades correspondientes, tanto nuevas como existentes, en procesos y estrategias de planificación del desarrollo concretos dirigidos a las ciudades y al ordenamiento territorial.

La elaboración de dicho Plan se inscribe en un proceso a nivel internacional y nacional que ha permitido generar marcos normativos e instrumentos de referencia para dar respuesta al cambio climático (CC).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC; 1994), el Protocolo de Kioto (2005) y el Acuerdo de París (2016), constituyen documentos que nuestro país ha ratificado y que tienen correlato a nivel nacional en políticas, programas y planes específicos: Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático (2010), Política Nacional de Cambio Climático (2017), Contribución Determinada a nivel Nacional (2017) y planes nacionales de adaptación realizados o en proceso (NAP Agro, NAP Costas, NAP Ciudades), así como otros en instrumentación (planes de adaptación del sector salud y energía).

El abordaje del CC en el contexto específico de lo urbano ha tenido a su vez una atención particular en el ámbito internacional. La Agenda 2030 (ONU, 2015), aprobada por los países miembros de las Naciones Unidas, define 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y considera las temáticas vinculadas a la sostenibilidad de las ciudades y la necesidad de asumir los desafíos del CC. En el mismo sentido, la Nueva Agenda Urbana, propuesta en Hábitat III (ONU, 2016), reconoce, entre otros temas, la marcada tendencia mundial a que la población se concentre en zonas urbanas, así como la necesidad de transformar a las ciudades en entornos amigables para los seres humanos, seguros, sostenibles, resilientes a las amenazas naturales, inclusivos, compactos y saludables.

En Uruguay un 93,4% de la población total<sup>1</sup> vive en áreas urbanas. Mientras el Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático destaca que la adaptación es una prioridad estratégica para el país, en la Política Nacional de Cambio Climático se señala la necesidad de promover el desarrollo de ciudades, comunidades y asentamientos humanos e infraestructuras sostenibles y resilientes.

<sup>1</sup> Censo de población del Instituto Nacional de Estadísticas, 2011



El Plan Nacional de Adaptación de ciudades e infraestructuras (NAP Ciudades) constituye un nuevo esfuerzo a nivel nacional para integrar el enfoque de adaptación en ciudades, en infraestructuras y en la planificación a nivel nacional.

### Impactos económicos del cambio climático en entornos urbanos a nivel mundial

La implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en las ciudades puede ayudar a resolver otros desafíos de desarrollo a nivel de ciudad, como los grandes déficits de infraestructura. Las evaluaciones a nivel mundial demuestran que la creciente demanda requerirá más del doble de la inversión anual de capital en infraestructura física a más de US\$20 billones para 2025, principalmente en las economías emergentes como la de Uruguay. Las estimaciones a nivel mundial de las pérdidas económicas anuales debidas al cambio climático a causa de las inundaciones en zonas urbanas son de aproximadamente US\$1 billón.<sup>2</sup>

Las ciudades no pueden financiar las respuestas al cambio climático por sí mismas. Se requieren múltiples fuentes de financiamiento para aportar el financiamiento necesario para implementar las grandes obras claves para el desarrollo verde baja en emisiones de GEI y la gestión del riesgo del cambio climático en las ciudades. El costo anual de la adaptación al cambio climático está estimado de alcanzar US\$100 mil millones<sup>3</sup>, de los cuales aproximadamente el 80% se gastará en áreas urbanizadas.

Las asociaciones público-privadas (APP) son un mecanismo idóneo para montar una acción eficaz. Las APP deben adaptarse a las condiciones locales a fin de crear catalizadores institucionales y de mercado para la participación de los partes privados. Los marcos regulatorios deben integrarse a nivel de ciudad, regional, nacional e internacional para proporcionar incentivos para que el sector privado participe en hacer que las ciudades reduzcan sus emisiones de GEI y que incrementen la resiliencia a los impactos del cambio climático. Los marcos deben incorporar mandatos para la acción pública local junto con incentivos para la participación privada y la inversión en la reducción de las contribuciones de las empresas a las emisiones de GEI.<sup>4</sup> La financiación por parte del sector público puede facilitar la acción y los recursos públicos pueden utilizarse para generar inversiones por parte del sector privado. Pero las contribuciones del sector privado a la mitigación y la adaptación deben ir más allá de la inversión financiera. También deben proporcionar innovación de procesos y productos, desarrollo de capacidades y liderazgo institucional.

La ciudad logrará una resiliencia ante los impactos del cambio climático solamente cuando sus habitantes participen en todos los aspectos del desarrollo urbano. La participación de los habitantes empieza con la identificación de los problemas e incluye el diseño de las intervenciones y la implementación de las medidas. La participación integral ha sido muy

<sup>2</sup> Rosenzweig et al, *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*

<sup>3</sup> CMNUCC, 2010

<sup>4</sup> Schwarze et al., 2018. *Economics, finance, and the private sector*



exitosa en muchas ciudades alrededor del mundo (p.ej. Florianópolis en Brasil) y asegura que las medidas para enfrentar el cambio climático serán aceptadas por los habitantes.

En la muy reciente publicación sobre la Economía de la Biodiversidad, las ciudades sostenibles son celebradas como un modelo idóneo para enfrentar tanto el cambio climático como las otras amenazas sobre el ambiente natural global:

*“Las ciudades bien diseñadas ofrecen soluciones potenciales para una vida sostenible aprovechando la densidad y proximidad de la población y las empresas. Los planificadores urbanos miran cada vez más a la naturaleza para ayudar a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y mejorar problemas como el cambio climático y problemas de salud, además de mejorar la eficiencia de los recursos. Las ciudades son muy importantes para nuestra sociedad y economía, ya que garantizan que sean sostenibles al aumentar la eficiencia de los recursos, reduciendo la ocupación de las tierras, reduciendo las emisiones y los desechos e incorporando la infraestructura verde y azul, que ofrecen enormes oportunidades sociales, económicas y ambientales.”<sup>5</sup>*

#### Identificar opciones para incrementar la resiliencia en el entorno urbano uruguayo

La consultoría actual tiene como objetivo principal la realización de un análisis de viabilidad económico integral de futuras opciones de financiamiento tanto reembolsables como no reembolsables para las medidas de adaptación al cambio climático propuestas en el NAP Ciudades, incluida la identificación de fuentes alternativas de financiamiento y el diseño de estrategias para canalizar los recursos a nivel local. Asimismo, contribuirá en el diseño de proyectos para la implementación de la adaptación. Por otra parte, identificará fuentes de financiamiento (públicas, privadas y APP) existentes que podrían aplicar sus recursos a las medidas de implementación identificadas y propondrá nuevas alternativas a nivel nacional, subnacional y municipal ya sea a través de impuestos, contribuciones por mejoras, fondos rotatorios, subsidios, u otros. El análisis resultará en recomendaciones claras sobre las mejores opciones para las medidas de adaptación al contexto uruguayo.

Este documento presenta un relevamiento de las opciones de financiamiento para las medidas de adaptación. El relevamiento se basa en las siete opciones de financiamiento anteriormente identificadas. Cada opción se describe en detalle, presentando ejemplos de mecanismos financieros a nivel nacional e internacional en anexo III.

<sup>5</sup> Dasgupta, P., *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review*, 2021, <https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>. El texto citado aparece en página 369 del informe integral.

## 2 ANÁLISIS DE COSTOS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Durante el desarrollo del Proyecto NAP Ciudades se realizaron varios cálculos de costos de medidas de experiencias y/o acciones realizadas en el Uruguay. En algunos casos, cuando se pudo acceder a datos, también se identificaron y cuantificaron los beneficios esperados, realizándose un análisis costo-beneficio.

Como se podrá apreciar a continuación, los costos del diseño e implementación de las acciones de adaptación al cambio y variabilidad climática son elevados, por lo cual se torna necesario recurrir al involucramiento del sector privado (hogares y empresas) para llevar adelante estas medidas y para que contribuyan en su financiamiento.

También es importante contar con los recursos humanos formados e idóneos que puedan llevar adelante estas actividades, para lo cual sería deseable que los profesionales y técnicos pudieran acceder a la formación adecuada. Con este fin, resulta fundamental desde el ámbito académico (ya sea público como privado) realizar los esfuerzos y destinar los recursos necesarios en este sentido, de manera que las instituciones responsables e involucradas en llevar adelante estas acciones, pudieran contratar recursos humanos capacitados.

En esta sección se realiza un análisis de costos de algunas experiencias y/o acciones propuestas dentro las medidas de adaptación al cambio y la variabilidad climática, que se agrupan en cinco líneas estratégicas (LE) en el Plan Nacional de Adaptación de Ciudades. Cabe señalar que las siguientes líneas estratégicas que se consideran son las siguientes:

1. Ordenamiento territorial y planificación en las ciudades (LE1)
2. Cambios en el hábitat urbano (LE2)
3. Gestión integral del riesgo de emergencias y desastres (LE3)
4. Fortalecimiento de capacidades, sensibilización y comunicación (LE4)
5. Transición hacia formas de producción, servicios y consumo sostenibles (LE5)

### 2.1 Instrumentos de ordenamiento territorial que incorporan la adaptación al cambio climático

Dentro de los instrumentos de ordenamiento territorial (directrices departamentales, planes locales, planes parciales, ordenanzas, etc.) que incorporan la adaptación al cambio climático, se logró avanzar en la cuantificación de costos de la elaboración de ordenanza – eje de arbolado urbano para el departamento de Flores, desarrollada en el período comprendido entre enero 2020 y setiembre 2020.



Uruguay  
Presidencia



Si bien la ordenanza forestal es un instrumento de ordenamiento territorial dentro de la LE1 también favorece otras medidas como por ejemplo: “Profundizar mejoras en los sistemas de gestión de arbolado y espacios verdes públicos” Medida Nro. 15 dentro de la línea estratégica de Cambios en el Hábitat Urbano.

En el cuadro siguiente se presentan los costos estimados de elaboración de este instrumento, teniendo en cuenta las instituciones y actores involucrados (consultora, técnicos locales y técnicos de DINOT)<sup>6</sup>.

*Tabla 1: Costos elaboración ordenanza de arbolado urbano de Flores*

<b>Costos elaboración ordenanza - eje de arbolado urbano según instituciones involucradas</b>				
<b>Instituciones involucradas</b>	<b>Etapas/actividad principal</b>	<b>Total (\$)</b>	<b>Total (USD)</b>	<b>%</b>
Consultora NAP Ciudades (*)	Elaboración proyecto	246.866	5.928	51%
Contraparte - Intendencia Flores (**)	Asesoramiento, seguimiento y revisión	171.201	4.111	35%
Contraparte - Municipio Ismael Cortinas (***)	Seguimiento	1.945	47	0%
Contraparte - DINOT	Seguimiento y revisión	66.650	1.600	14%
<b>TOTAL</b>		<b>486.663</b>	<b>11.685</b>	<b>100%</b>
<p>Notas: (*) Elaboración del Proyecto MVOTMA/PNUD/FVCURU/18/002 que consistió en : (1) análisis de avance de la “ORDENANZA DE ARBOLADO URBANO Y AREAS VERDES DEL DEPARTAMENTO DE FLORES” y de los demás instrumentos de ordenamiento territorial aprobados para el departamento; (2) conceptualizar variabilidad climática, adaptación y mitigación al cambio climático, dispositivos verdes, técnicas y tecnologías verdes; (3)inventariar y determinar el estado de la situación de ejemplares de arborización y áreas verdes existentes en los territorio acordados, a partir de un relevamiento visual; (4)proponer las especies arbóreas que mejor se adecuen a las condiciones locales, tanto para veredas como para áreas verdes en general, procurando incluir especies arbóreas nativas; (5)Proponer medidas de gestión para el cuidado, mantenimiento, recambio, etc. de las especies existentes y de las especies a incorporar en el arbolado departamental, considerando también recomendaciones para la producción y suministro; (6) Informar al equipo de trabajo; (**)Participación en reuniones, recorridos en territorio, elaboración de documento definitivo de ordenanza, otros gastos (impresiones), (***) seguimiento técnico de DINOT, participación en reuniones y revisión de documentos, (****) Se transformó a dólares utilizando el TC promedio del período.</p>				
<b>Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida de NAP Ciudades, de Intendencia de Flores y de DINOT</b>				

<sup>6</sup> La descripción de tareas y horas dedicadas se obtuvo de las instituciones/actores involucrados. La información de las remuneraciones se obtuvo también de consultas a técnicos y de información publicada en la web que fue actualizada en los casos que fuera necesario a partir del IMS

## 2.2 Costo de elaboración de los mapas de riesgo de inundación (MDRI)

Para su elaboración se realizan estudios hidrológicos e hidráulicos que permiten identificar zonas según frecuencia de inundación (mapa de amenazas) y un análisis socio-territorial que permite evaluar la exposición y vulnerabilidad de las zonas afectadas (mapa de vulnerabilidad y exposición). El primero identifica las inundaciones por desbordes de ríos, arroyos, cañadas, mareas y desbordes del drenaje pluvial, y el segundo considera la cuantificación de población, viviendas y hogares expuestos a los eventos, el perfil socioeconómico de grupos poblacionales asentados en las zonas definidas en mapas de amenaza, las características de las viviendas y los equipamientos urbanos. A partir de la integración de los diferentes mapas se definen las zonas según riesgo correspondiéndole a cada zona, medidas de adaptación específicas. Las zonas de riesgo alto son aquellas que tienen altos niveles de vulnerabilidad y una frecuencia de inundación alta (probabilidad de ocurrencia mayor a un 10% anual), mientras que las de riesgo bajo tienen niveles menores de vulnerabilidad social y frecuencia de inundación baja (probabilidad de ocurrencia anual entre 1% y 0,2%).

En los siguientes cuadros, se presentan los costos de elaboración del mapa de riesgo para las localidades de **Juan Lacaze** y **Paysandú**, a partir de información que se obtuvo de IDU-DINAGUA.

En la localidad de Juan Lacaze, el proceso de elaboración del mapa de riesgo fue en el período comprendido entre abril 2018 y marzo 2019, mientras que en el caso de Paysandú la elaboración del MDRI fue principalmente durante el año 2016<sup>7</sup>. Los costos que incluyen son los siguientes: el estudio de caudales, estudios topográficos, pagos a técnicos especializados de DINAGUA (arquitecto urbanista, ingeniero, sociólogo) así como a técnicos locales, gastos de pasajes y otros gastos.

<sup>7</sup> Cabe señalar que algunos estudios, como los hidrológicos y los topográficos se hicieron en años previos 2012 y 2013

Tabla 2: Costos de elaboración del mapa de riesgo de inundación de Paysandú

Costos de elaboración mapa de riesgos Paysandú según - expresados a precios y salarios promedio del año 2016* (sin IVA)						
Etapas	Detalle	\$	US\$**	Subtotal (\$)	Subtotal (US\$)**	%
Análisis de amenaza	Estudios hidrológicos - dos cursos	270.396	8.966	1.406.567	46.640	78%
	Estudios topográficos - Arroyo Sacra	416.972	13.826			
	Estudios topográficos - Arroyo Curtiembre	586.541	19.449			
	Horas arquitecto/urbanista (sr) IDU	21.879	725			
	Horas sociólogo / demógrafo (sr) IDU	21.879	725			
	Horas ingeniero (sr) IDU	43.759	1.451			
	Horas arquitecto (jr) IDU	28.472	944			
	Horas técnico local	12.654	420			
Análisis de vulnerabilidad y exposición	Otros gastos	4.014	133	132.658	4.399	7%
	Horas arquitecto/urbanista (sr) IDU	21.879	725			
	Horas sociólogo / demógrafo (sr) IDU	43.759	1.451			
	Horas ingeniero (sr) IDU	21.879	725			
	Horas arquitecto (jr) IDU	28.472	944			
	Horas técnico local	12.654	420			
	Otros gastos	4.014	133			
Mapeo de riesgo	Horas arquitecto/urbanista IDU	43.759	1.451	191.510	6.350	11%
	Horas sociólogo / demógrafo	43.759	1.451			
	Horas ingeniero IDU	43.759	1.451			
	Horas técnico local	28.472	944			
	Horas arquitecto (jr) IDU	28.472	944			
	Taller	3.291	109			
Articulado	Horas arquitecto/urbanista IDU	21.879	725	79.874	2.649	4%
	Horas sociólogo / demógrafo	21.879	725			
	Horas ingeniero IDU	21.879	725			
	Horas técnico local	14.236	472			
<b>TOTAL</b>		<b>1.810.610</b>	<b>60.038</b>	<b>1.810.610</b>	<b>60.038</b>	<b>100%</b>
Notas: * Los costos se expresan a precios y salarios promedio del año 2016, año en el cual se desarrolla la mayor parte del trabajo de elaboración del MDRI de todas las etapas. Sin embargo los estudios se realizaron en años anteriores y fueron llevados a precios promedios del año 2016 teniendo en cuenta variación IPC (los topográficos se realizaron en diciembre 2012 y los hidrológicos en octubre 2013). ** En estas columnas los costos se expresan en dólares, utilizando para transformación el TC promedio del año 2016						
Fuente: Elaboración propia en base a datos de DINAGUA						

Tabla 3: Costos de elaboración del mapa de riesgo de inundación de Juan Lacaze

Elaboración mapa de riesgos Juan Lacaze - costos por etapas - expresados a precios y salarios promedio del año 2018* (sin IVA)						
Etapas	Detalle	\$	US\$**	Subtotal (\$)	Subtotal US\$**	%
Análisis de amenaza	Estudio hidrológico Cañada Blanco	122.854	3.985	157.017	5.093	33%
	Horas arquitecto/urbanista (jr) IDU	22.374	726			
	Horas arquitecto/urbanista (sr) IDU	3.582	116			
	Horas ingeniero (sr) IDU	7.164	232			
	Pasajes	1.042	34			
Análisis de vulnerabilidad y exposición	Horas arquitecto/urbanista (jr) IDU	22.374	726	45.849	1.487	10%
	Horas arquitecto/urbanista (sr) IDU	3.582	116			
	Horas sociólogo / demógrafo (sr) IDU	14.328	465			
	Horas técnico local	4.661	151			
	Pasajes	904	29			
Mapeo de riesgo	Horas arquitecto/urbanista (jr) IDU	111.872	3.629	216.485	7.022	45%
	Horas arquitecto/urbanista (sr) IDU	14.328	465			
	Horas sociólogo / demógrafo (sr) IDU	34.387	1.115			
	Horas ingeniero (sr) IDU	34.387	1.115			
	Horas técnico local	18.645	605			
	Pasajes	1.563	51			
	Otros gastos	1.303	42			
Articulado	Horas arquitecto/urbanista (jr) IDU	14.916	484	58.488	1.897	12%
	Horas arquitecto/urbanista (sr) IDU	14.328	465			
	Horas ingeniero (sr) IDU	14.328	465			
	Horas técnico local	14.916	484			
<b>TOTAL</b>		<b>477.840</b>	<b>15.499</b>	<b>477.840</b>	<b>15.499</b>	<b>100%</b>
Notas: * Los costos se expresan a precios y salarios promedio del año 2018, año en el cual se realiza la mayor parte del trabajo de elaboración de MDRI de Juan Lacaze de todas las etapas, excepto la de articulado. **En estas columnas los costos se expresan en dólares, utilizándose para transformación de moneda el TC promedio del año 2018.						
Fuente: Elaboración propia en base a información de DINAGUA						

A partir de la comparación de los casos analizados, se puede derivar que la magnitud de los costos varía de una localidad a otra, dependiendo de las características de las localidades (cursos de agua: arroyos, ríos de la zona), así como de los estudios que sea necesario realizar en cada caso.

Los mapas de riesgos impactan en varias medidas de adaptación propuesta ya que son insumo de otras acciones tales como a modo de ejemplo la medida 16: “Impulsar la creación y gestión de áreas verdes resilientes en las áreas de riesgo alto de inundación de las ciudades”.

## 2.3 Evaluación Multi-Amenaza

Se puede obtener una aproximación del costo que implicaría la incorporación de otras amenazas, además de las inundaciones, en la elaboración de los mapas de riesgo de cada localidad a partir del costo de la consultoría realizada por Factor CO2, de “Evaluación multi-amenaza en cuatro zonas del Uruguay, considerando escenarios de cambio climático” bajo el Programa PNUD en el marco del Proyecto NAP Ciudades.

El objetivo principal de esta consultoría fue realizar una evaluación multi-amenaza para cada una de las cuatro localidades seleccionadas: Juan Lacaze, ciudad de Rivera, ciudad de Canelones; y el área del Arroyo Pantanoso localizada en la ciudad de Montevideo. El trabajo contempló la construcción de escenarios futuros de cambio climático, aspectos socioeconómicos y de desarrollo a partir de la información existente, de forma de poder

identificar zonas de actuación prioritarias y entonces realizar recomendaciones para mitigar el riesgo y proponer medidas de adaptación al cambio climático.

El costo total de esta consultoría que se desarrolló entre 2019 y 2020 fue de USD 136.000.

## 2.4 Implementación del sistema de alerta temprana (delft-FEWS)

En este informe pretende cuantificar los costos del desarrollo e implementación de este sistema en las localidades de Artigas y Durazno como establece la etapa 1 del proyecto. Entre los costos identificados y que se cuantifican están los de: adquisición de la licencia, el desarrollo de los modelos hidrológicos de las cuencas y otros gastos (capacitación, mantenimiento por dos años, entre otros).

En lo que se refiere a los beneficios de los sistemas de alerta temprana, aunque estos no serán cuantificados en este informe, cabe remarcar que estos constituyen una herramienta clave para la gestión prospectiva del riesgo, siendo esta una tarea fundamental para el trabajo diario de los Centro Coordinador de Emergencias Departamentales (CECOED) y del Sistema Nacional de Emergencias (SINAE)<sup>8</sup>.

Para el desarrollo del sistema operacional de pronóstico FEWS-UY, los desembolsos fueron:

1. Por un lado, a la Universidad de la República (UdelaR), Centro Regional Norte, para el desarrollo de los modelos de cuencas. En particular, de las cuencas de Artigas y Durazno, siendo el costo de desarrollo de estos modelos de USD 40.000.
2. Por otra parte, a Deltares<sup>9</sup>, se pagaron 180.000 euros más impuestos para la adquisición de licencia y esta se puede replicar o utilizar en otras cuencas.
3. Otros desembolsos que incluyeron capacitaciones, pago de mantenimiento durante siguientes dos años luego de su implementación, entre otros.

El total gastos fue de 294.000 euros, monto que incluye la compra de licencia, el desarrollo de los modelos de cuencas, así como otros gastos en capacitación (para usuarios del software y para usuarios especializados), el pago de dos años de mantenimiento por adelantado, etc.

<sup>8</sup> <https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/comunicacion/noticias/uruguay-potencio-su-sistema-alerta-temprana-inundacion>

<sup>9</sup> <https://www.deltares.nl/en/software/flood-forecasting-system-delft-fews-2/>



**Tabla 4: Costos Sistema Delft-FEWS (FEWS-UY)**

Costos Sistema Delft FEWS (FEWS-UY)						
	Unidad	Cantidad	Fecha	Precio Unitario	Total en USD	Total en EUR
Licencia software	Total Euros	1	2020	180000	203650	180000
Desarrollo Modelos de cuencas Artigas y Durazno	Total USD	1	2020	40000	40000	35355
Otros	Total Euros	1	2020	78645	88978	78645
<b>Total</b>					<b>332628</b>	<b>294000</b>
Nota: Para pasar de USD a EUR, se utilizó tipo de cambio promedio del periodo enero 2020 a septiembre 2020, obtenido a partir de serie de últimos valores de cada mes obtenidos de: <a href="https://es.investing.com/currencies/eur-usd-historical-data">https://es.investing.com/currencies/eur-usd-historical-data</a>						
Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de Presidencia						

Es importante señalar, que para este informe no se pudo obtener la estimación de los costos operativos administrativos – informáticos.

En cuanto a los costos operativos de mantenimiento por técnicos hidrológicos se estiman 2 horas diarias es en promedio para revisar que todo esté funcionando bien en el sistema. Este tiempo puede aumentar si se tiene una alerta por inundaciones en Durazno y/o Artigas. En el cuadro siguiente se muestra que el costo de mantenimiento técnico ascendería entonces aproximadamente a \$33.333 mensuales (\$400.000 anuales) que equivale a USD 800 mensuales (USD 9.604 anuales).<sup>10</sup>

**Tabla 5: Costos operativos técnicos delft-FEWS**

Costos operativos técnicos							
	salario mensual (sin IVA) (*)	\$/hora	cantidad de horas mensuales dedicadas a mantenimiento (**)	\$ mantenimiento técnico (sin IVA)/mes	USD mantenimiento técnico (sin IVA)/mes (***)	\$ mantenimiento técnico (sin IVA)/año	USD mantenimiento técnico (sin IVA)/año (***)
Honorarios coordinador de sala de situación	100000	772	43	33333	800	400000	9604
Notas: (*) Honorarios mensuales de coordinador de sala de situación con carga horaria de 6 hs diarias (30 semanales), considerando que el mes tiene 4,32 semanas. (**) Se estima una carga horaria de 2 horas diarias dedicadas a mantenimiento técnico según consultas a técnicos referentes. (***) Se expresan en USD utilizando TC promedio de periodo 2020 (ene-set) utilizando serie del dólar billete interbancario publicada por INE							
Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida de DINAGUA							

En cuanto a si en alguna parte del proceso podría participar o involucrarse el sector privado, algunas partes como interpretación de resultados y el reporte de eventos, por un tema de responsabilidad política y social podría considerarse que sería lo más acertado que las realizara el sector público, a través de las oficinas competentes; pero en otras actividades como las de

<sup>10</sup> No se pudieron cuantificar para este informe las horas ni el valor del trabajo requerido para todo el seguimiento e implementación, por ejemplo de datos telemétricos, así como tampoco las horas ni el valor del trabajo de las personas de la IDE ni de SINAE que participaron en este proyecto.



relevamiento, desarrollo de tecnologías de monitoreo, actualización del sistema podría ser posible involucrar al sector el privado<sup>11</sup>.

## 2.5 Costo de Elaboración de los Planes de Aguas Urbanas (PAU) y Evaluación económica de los principales proyectos propuestos en los PAU

Los planes de Agua de Young y Salto se elaboraron siguiendo una metodología similar por el equipo de DINAGUA, técnicos de la Intendencia y de OSE, contratándose además consultores nacionales e internacionales, siendo el período de elaboración de planes de agua de Young y Salto el comprendido entre enero 2014 y diciembre 2016. A continuación se expresan los costos de elaboración de cada uno de estos planes expresados a precios constantes del año 2015.

*Tabla 6: Inversión inicial en elaboración del PAU*

<b>CUADRO –INVERSIÓN INICIAL EN ELABORACIÓN PAU - A PRECIOS CONSTANTES DEL AÑO 2015 SIN IVA</b>				
	<b>SALTO</b>		<b>YOUNG</b>	
	<b>Miles de dólares</b>	<b>% del total</b>	<b>Miles de dólares</b>	<b>% del total</b>
Consultores PAU (nacionales y extranjeros) y gastos logísticos	46.086	56%	46.086	56%
DINAGUA arquitecto/urbanista (sr)	6.422	8%	6.422	8%
DINAGUA ingeniero (sr)	6.422	8%	6.422	8%
DINAGUA socióloga (sr)	6.422	8%	6.422	8%
DINAGUA dibujante / diseñador grafico	7.312	9%	7.312	9%
OSE técnico	4.281	5%	4.281	5%
Intendencia Técnicos	2.786	3%	2.786	3%

<sup>11</sup> Tomado de entrevista con FING.

Impresión	2.623	3%	2.532	3%
<b>TOTAL</b>	<b>82.354</b>	<b>100%</b>	<b>82.262</b>	<b>100%</b>
Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida de DINAGUA				

Como beneficios de la planificación se identificaron y cuantificaron los costos evitados por la acción coordinada de proyectos incluidos en respectivos PAU (sistemas integrados). Como se señala en el Informe de Evaluación Económica de medidas de adaptación al CC puestas en práctica por DINAGUA (2020), cuando algunas intervenciones se hacen simultáneamente, en particular las obras de las redes de alcantarillado y las obras de drenaje, se tienen ahorros en los costos de inversión<sup>12</sup> por aprovechamiento de economías de escala.

Por otra parte, a continuación se presentan los resultados de la evaluación, que se hizo utilizando la metodología de análisis costos - beneficio en el informe realizado por Luz María González (2016)<sup>13</sup>, para los proyectos propuestos en las principales líneas estratégicas de los respectivos PAU para los cuales costos y beneficios pudieron estimarse cuantitativamente utilizando la información disponible. Los beneficios netos<sup>14</sup> corresponden a la diferencia entre los beneficios incrementales y los costos incrementales entre dos situaciones: con y sin proyecto. La situación con proyecto incluye los costos de inversión del proyecto evaluado y las metas asociadas con éste. La situación sin proyecto asume que la situación previa se mantiene y los problemas existentes de mantenimiento y suministro se conservan. La proyección de costos y beneficios se hace durante el período de vida del proyecto que se asume igual a 30 años. Los costos y los beneficios se expresaron a precios constantes de 2015. La tasa de descuento se asumió en 6%, de acuerdo con directrices del Banco Mundial para este tipo de proyectos.

*Tabla 7: Evaluación económica PAU Salto*

EVALUACIÓN ECONÓMICA PROYECTOS PAU SALTO					
PROYECTOS EVALUADOS	VALOR PRESENTE (Miles US\$)			TIR	B/C
	COSTOS	BENEFICIOS	BENEFICIOS NETOS		
Agua Potable _ Reducir el agua no contabilizada	1.607	4.524	2.916	18,50%	2,8
Agua Potable_ Protección cuenca para mantener buena calidad de agua	510	1.308	798	21,70%	2,6
Saneamiento_ Redes de Alcantarillado	27.514	35740	8226	10,00%	1,3

<sup>12</sup>Ver Informe de Luz María González (2016): "Evaluación Económica de los Proyectos estudiados dentro del Programa de manejo Integral del Agua Urbanas en el Uruguay: casos pilotos Young y Salto", página 2, página 10 y página 17.

<sup>13</sup> Ver Informe de Luz María González (2016), páginas 2, 10 y 17

<sup>14</sup> Ver en informe como se estiman beneficios, empleando en general la técnica de costos evitados por daños o problemas identificados en diagnósticos que los proyectos propuestos pretenden atender

<b>Drenaje</b>	47.919	59.289	11370	8,40%	1,2
<b>Total</b>	77.551	100.861	23.310	9%	1,3

Fuente: Informe de "Evaluación Económica de los Proyectos estudiados dentro del Programa de manejo integral de Aguas Urbanas: Casos Pilotos Young y Salto", Luz María González, 2016.

Tabla8: Evaluación económica PAU Río Negro

EVALUACION ECONOMICA PAU RIO NEGRO					
PROYECTOS EVALUADOS	VALOR PRESENTE (Miles US\$)			TIR	B/C
	COSTOS	BENEFICIOS	BENEFICIOS NETOS		
Reducción de Pérdidas	297	737	440	16,60%	2,48
Protección Cuenca	94	186	91	16%	1,97
Redes de Alcantarillado	19.851	10.462	(9.389)	-1,30%	0,53
Drenaje	18.891	23.374	4.482	8,40%	1,24
<b>Total</b>	<b>39.133</b>	<b>34.758</b>	<b>(4.376)</b>	<b>4,70%</b>	<b>0,89</b>

Fuente: Informe de "Evaluación Económica de los Proyectos estudiados dentro del Programa de manejo integral de Aguas Urbanas: Casos Pilotos Young y Salto", Luz María González, 2016.

## 2.6 Costo de elaboración del Manual de Diseño de Aguas Pluviales Urbanas

En octubre de 2009 fue publicada la primera versión del manual "Diseño de sistemas de aguas pluviales urbanas" por la Dirección Nacional de Aguas y Saneamiento (DINASA), dirección que actualmente lleva el nombre de Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA). El manual se enmarca en la política y estrategias de la DINAGUA de fortalecimiento de los niveles locales de acción, fomentando el desarrollo de cuerpos técnicos locales y la capacitación de los mismos. El desarrollo del mismo responde a la dificultad detectada en relación a la falta de técnicos especializados, así como de un marco de referencia a nivel nacional respecto a los proyectos de drenaje pluvial urbano. El manual aporta a una sistematización de los métodos más usados en nuestro país con el objetivo de apoyar a la elaboración de proyectos de drenaje urbano e incluye tanto aspectos específicos para el diseño de las obras de drenaje como elementos conceptuales que apoyan al diseño y a la selección de alternativas para la gestión del agua pluvial en la ciudad.

En el cuadro siguiente se muestra un resumen de la recopilación de información referente a los costos de la elaboración del Manual de Diseño de Aguas Pluviales Urbanas.

*Tabla 9: Costos Manual de Diseño de Aguas Pluviales Urbanas*

<b>Gastos de inversión Manual Diseño de Aguas Pluviales Urbanas sin IVA - A precios constantes promedio del año 2009</b>					
DESCRIPCIÓN		Pesos uruguayos (\$)	Dólares (US\$)*	%	Paramétrica**
<b>CONSULTORES</b>	Consultoría ing. macro drenaje	281.413	12.547	19%	IMS
	Consultoría ing. micro drenaje	281.413	12.547	19%	IMS
	Consultoría arquitecto	281.413	12.547	19%	IMS
<b>DINAGUA</b>	DINAGUA Ingeniero IDU (sr)	101.271	4.515	7%	IMS
	DINAGUA Ingeniero IDU (jr)	79.071	3.526	5%	IMS
	DINAGUA Ingeniero IDU (jr)	79.071	3.526	5%	IMS
	DINAGUA Arquitecto/urbanista IDU (sr)	121.525	5.418	8%	IMS
	DINAGUA Arquitecto/urbanista IDU (jr)	39.536	1.763	3%	IMS
	DINAGUA Sociologo IDU (sr)	20.254	903	1%	IMS
<b>OPP</b>	OPP Ingeniero contraparte	11.252	502	1%	IMS
<b>Otros gastos</b>	Evento / presentación / capacitación	6.754	301	0%	IMS
	Diseño grafico y edición	61.963	2.763	4%	IPC
	Impresión	132.547	5.910	9%	IPC
<b>TOTAL</b>		<b>1.497.484</b>	<b>66.769</b>	<b>100%</b>	
Notas: *Los gastos de elaboración del Manual expresan en dólares utilizando tipo el de cambio promedio del año 2009; **Indices utilizados para expresar variables a precios y salarios constantes del año base (2009)					
Fuente: elaboración en base a datos obtenidos de IDU _ DINAGUA					

## 2.7 Drenajes sustentables

En esta sección se presentan costos de estrategias de resiliencia relacionadas con el drenaje urbano e inundaciones fluviales y con el saneamiento que pretenden revalorizar la infraestructura urbana, enriquecer el paisaje y al mismo tiempo representan modificaciones flexibles, económicas y livianas.

En el cuadro siguiente se presentan las medidas propuestas por la Intendencia de Montevideo en algunas de sus líneas estratégicas prioritarias y sus costos, así como sus ámbitos de aplicación. También se incluyen algunas medidas y costos de drenaje resiliente propuestas para la zona costera (Municipio E).

Tabla 10: Medidas relacionadas con drenaje urbano y saneamiento

MEDIDAS RELACIONADAS CON DRENAJE URBANO Y SANEAMIENTO						
	Costo unitario USD	Costo unitario \$	Unidad de medida	Ámbito de aplicación/ Beneficiarios	Estrategia/Objetivo	Fuente
Cuneta con vegetación	40		USD/m	Barrio Lezica y Carrasco. La cantidad de personas que viven en zona de Carrasco son 9000 hab y en Lezica 11700 hab. Estas zonas tienen la necesidad de estas medidas y la capacidad de hacer su mantenimiento	Perfil vial público verde/ Menor costo de infraestructura de microdrenaje, mejora la calidad de aguas de escurrimiento pluvial, aumenta la capacidad de infiltración, disminuye escurrimiento y mejora paisajística	Resiliencia para Montevideo_ inundaciones y Saneamiento _ IM (mayo 2018)
Jardín Lluvia	4000		USD/ Jardín Lluvia Boca de tormenta	Zonas que cuentan con red de drenaje, con capacidad de espacio vial para albergar estos sistemas en sus veredas. Lugares cercanos a grandes parques urbanos (Parque Batlle y Prado). Se prioriza modificación de las bocas de tormenta que erogan hacia la faja costera.	Laminar y permear el escurrimiento pluvial que entra en el sistema de drenaje. Incorporar espacios verdes localizados en la vereda minimizando su mantenimiento por riego	Medidas de resiliencia para Montevideo_ inundaciones y Saneamiento _ IM (mayo 2018)
	150000		\$ / Jardín Lluvia	Se propone la colocación de 32 jardines lluvia: 1 en Rbla. República de Chile y Colombres, 2 jardines lluvia en la Rbla. O'Higgins y Concepción del Uruguay, 8 jardines lluvia en la Rbla O'Higgins en la zona cercana al Arroyo del Molino, 21 jardines lluvia en la zona de Carrasco: Rbla. Rep. de México, entre las calles Avda. Bolivia y Potosí		Medidas de drenaje resiliente para zona costera Municipio E
Espacio verde a vereda	40		USD/m2	Zonas de la ciudad que cuenten con red de saneamiento, priorizando sectores con problemas de drenaje. Habitantes y transcurientes de las zonas donde se instalen veredas verdes. Se prioriza áreas de las costas cercanas a los alivios	Espacio público veredas / Desconectar áreas impermeables y aumentar las áreas permeables, disminuyendo volumen de agua que ingresa al sistema de drenaje.	Medidas de resiliencia para Montevideo_ inundaciones y Saneamiento _ IM (mayo 2018)
Dren	95		USD/m	Todas las obras viales, pero principalmente las ubicadas en zonas con problemas de inundación. Obras viales planificadas: Rivera, Av Italia, Cno Carrasco, Gallinal, Uruguay, Luis A De Herrera, Santa Lucía, Cno Cibils, Instrucciones, José Belloni, Punta de Rieles, Susana Pintos, Cochabamba, etc. Calles con cantero: Ruta Nacional Ocho, Rambla O'Higgins, Rbla República de Francia, Bvard Batlle y Ordoñez, etc	Espacio público resiliente - nuevas obras/ Laminar y permear el escurrimiento pluvial, disminuir el caudal y volumen de agua que entra al sistema de drenaje y por lo tanto minimizar el costo de modificaciones por drenaje. Incorporar espacios verdes minimizando riego y disminuir la carga de contaminante del escurrimiento pluvial que ingresa al sistema de drenaje	Medidas de resiliencia para Montevideo_ inundaciones y Saneamiento _ IM (mayo 2018)
Cantero Descendido	80		USD /m2			
Adaptar cantero existente	30		USD/m2			
Boca de tormenta verde nueva	1800		1 Boca de tormenta			
Adaptación boca de tormenta existente	800		1 Boca de tormenta			
Laminaciones localizadas nuevas	200		USD/m2	Espacios verdes dentro del suelo urbano. Habitantes y transcurientes de las zonas donde se instalen los espacios de recreación /viales	Espacios públicos recreativos/viales resilientes	Medidas de resiliencia para Montevideo_ inundaciones y Saneamiento _ IM (mayo 2018)
Pavimento permeable o dren		8000	\$/m2	Pavimento permeable a ambos lados de la calle Michigan (500m2)	Minimizar descarga concentrada de caudal que causa erosión de arena en la playa	Medidas de drenaje resiliente para zona costera Municipio E
Techo verde	250		USD/m2	Se propone para suelo urbano densamente poblado y/o con abundante suelo impermeable. Se priorizan cuencas con problemas de drenaje que pueden sufrir inundaciones	Modificación del factor de impermeabilidad del suelo / disminuir el suelo urbano impermeable en cuencas estratégicas desde el punto de vista del drenaje	Medidas de resiliencia para Montevideo_ inundaciones y Saneamiento _ IM (mayo 2018)
Modificar techo existente a techo verde	50		USD/m2			
Intervención descarga: cuenco disipador de piedra, un lecho drenante y elementos de retención de residuos		2300000	\$/intervención en 2 descargas colocando en cada una: 1 cuenco disipador de piedra, un lecho drenante y elementos de retención de residuos	Playa Buco entre las calles Comercio y Bvar. Batlle y Ordoñez	Reducir energía, disminuyendo capacidad erosiva del flujo	Medidas de drenaje resiliente para zona costera Municipio E - Proyecto de Descarga playa Buco
Utilización de cisternas doble descarga	40		1 unidad	Se aplica a suelo sub urbano y urbano sin red de saneamiento/Se verían beneficiados 140000 habitantes en Montevideo. Se estima que con las medidas mencionadas anteriormente se estaría reduciendo el consumo entre un 25% y 30%	Uso óptimo de pozos negros. Disminuir la cantidad de efluente que se vierte a los depósitos impermeables y con ello la frecuencia de vaciado de los pozos por barométrica	Medidas de Resiliencia para Montevideo_ inundaciones y Saneamiento _ IM (mayo 2018)
Colocación de aireadores en los grifos	10		1 unidad			

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenido por IDU\_DINAGUA

## 2.8 Resignificación de suelo en zonas inundables mediante la creación de parques y áreas recreativas compatibles con la inundación

### *Resignificación de áreas inundables - Caso La Chapita en la localidad de Paysandú*

El proyecto consistió en el acondicionamiento del área destinada al Parque Las Chapitas, para lo cual se ejecutaron: caminería vial y obras complementarias de drenajes pluviales, construcción de senderos peatonales, alumbrado público y equipamiento urbano; dos sectores de plazas con equipamiento, una sobre la avenida Park Way y otra ubicada en el espacio central del área del proyecto; la instalación de un salón-contenedor para actividades barriales y comunitarias, parrillero y servicios higiénicos; un área deportiva con cancha de fútbol y otra multiusos. Se construyó también una nueva zona de descarga de barométricas para sustituir la que existía antes.

En el cuadro siguiente, se presentan estas inversiones realizadas en el período noviembre 2018- setiembre 2019 totales y por vivienda relocalizada, expresadas en las primeras columnas a pesos corrientes y en las últimas dos en dólares.

*Tabla 11: Costos resignificación predio*

INVERSIÓN EN RESIGNIFICACIÓN DEL PREDIO: CREACIÓN DEL PARQUE LA CHAPITA - PROYECTO PDGS (2018 - 2019)				
	\$	\$/vivienda*	Total USD	USD/vivienda
<b>TOTAL</b>	35.633.061	258.211	1.032.069	7.479
Nota: (*) Se supone que la intervención fue en la superficie donde se ubicaban las 138 vivie y para transformar de \$ a USD se utiliza el tipo de cambio promedio del período comprendido entre noviembre 2018 y setiembre 2019				
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proyecto PDGS y detalle de información obtenida de Intendencia de Paysandú				

## 2.9 Relocalización de viviendas en zonas de riesgo alto de inundación

En el siguiente cuadro se muestran los costos unitarios (por vivienda) de construcción de viviendas nuevas bajo distintas modalidades (con empresa y por proceso de autoconstrucción) así como por compra de vivienda usada, para el caso de relocalizaciones en áreas inundables y/o contaminadas del barrio La Chapita en la localidad de Paysandú.

Tabla 12: Costos unitarios Viviendas

COSTOS UNITARIOS VIVIENDAS						
	COSTO FUENTE (*)	UNIDAD FUENTE (**)	\$ AÑO 2012 (***)	USD AÑO 2012 (****)	PERIODO	CANTIDAD
Autoconstrucción	1011	UR/ vivienda	588032	28882	2012-2018	52
Compra vivienda usada	50000	USD/ vivienda	911394	44764	2013-2017	24
Viviendas c/empresa_STILER	2116	UR/ vivienda	1090050	60444	2018-2019	26
1 dormitorio	1255	UR/ vivienda	729951	35852	2018-2019	5
2 dormitorios	2031	UR/ vivienda	1181299	58021	2018-2019	12
3 dormitorios	2584	UR/ vivienda	1502943	73819	2018-2021	7
4 dormitorios	3138	UR/ vivienda	1825168	89646	2018-2021	2
Vivienda c/empresa _ Ñande	47644	USD	806880	39631	2018-2020	1
2 dormitorios	47644	USD	806880	39631	2018-2020	1
Vivienda c/empresa _ CEI	50915	USD	862283	42352	2019-2020	35
1 dormitorio	37085	USD	628055	30848	2019-2020	8
2 dormitorios	47388	USD	802544	39418	2019-2020	11
3 dormitorios	56159	USD	951086	46714	2019-2020	9
4 dormitorios	65523	USD	1109673	54503	2019-2020	7
Notas: (*) se llamó así al costo al cual se obtuvo información; (**) se llamó así a la unidad de medida a la cual se obtuvo información, (***) expresada en \$ del año 2012 teniendo en cuenta evolución de Índice de Precios de la Construcción (IPC) o valores de UR (****) Expresado en USD del año 2012 teniendo en cuenta el tipo de cambio promedio de ese año.						
Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de PNR, Intendencia de Paysandú y DINAVI						



A modo de ejemplo, en el cuadro siguiente se muestra, para el caso estudiado de relocalizaciones de viviendas en áreas inundables y/o contaminadas del barrio La Chapita y re significación del suelo en la localidad de Paysandú (2012 – 2020), que las inversiones en construcción de viviendas nuevas y adquisición por compra de viviendas usadas, representaron el 70% del total de los gastos realizado en esta intervención<sup>15</sup>.

*Tabla 13: Desglose de costos totales*

<b>Desglose de costos totales (0%)*</b>		
	<b>(\$) 2012</b>	<b>%</b>
<b>INVERSIONES EN RELOCALIZACIONES</b>	<b>\$ 131.640.710</b>	<b>81%</b>
<b>Costos viviendas nuevas</b>	<b>\$ 90.240.091</b>	<b>56%</b>
Costos viviendas nuevas autoconstrucción	\$ 30.577.671	19%
Costo viviendas nuevas con empresas	\$ 59.662.420	37%
<b>Costos viviendas usadas</b>	<b>\$ 21.873.447</b>	<b>14%</b>
<b>Costo de oportunidad M.O</b>	<b>\$ 7.511.591</b>	<b>5%</b>
<b>Costo de oportunidad terreno</b>	<b>\$ 7.211.340</b>	<b>4%</b>
<b>Costo Acondicionamiento de Terreno</b>	<b>\$ 1.684.135</b>	<b>1%</b>
<b>Mudanza</b>	<b>\$ 20.537</b>	<b>0%</b>
<b>Costo conexión servicios básicos</b>	<b>\$ 1.837.199</b>	<b>1%</b>
<b>Estudio Mapa de Riegos</b>	<b>\$ 1.262.370</b>	<b>1%</b>
<b>INVERSIONES EN RESIGNIFICACIÓN DEL SUELO</b>	<b>\$ 17.712.111</b>	<b>11%</b>
Demoliciones	\$ 18.179	0%
<b>Costo resignificación del suelo</b>	<b>\$ 17.693.931</b>	<b>11%</b>
<b>OTROS COSTOS</b>	<b>\$ 12.610.941</b>	<b>8%</b>
<b>Equipo multidisciplinario</b>	<b>\$ 12.607.358</b>	<b>8%</b>
<b>Policía territorial</b>	<b>\$ 3.583</b>	<b>0%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 161.963.762</b>	<b>100,0%</b>
* Se consideran todos los desembolsos realizados en el período considerado 2012 - 2042 sin descontar (tasa de 0%) expresados a precios constantes del año 2012 y a precios de eficiencia (en los casos que fue posible RPC correspondiente). Ver índices de ajuste de distintos costos y RPC en notas de cuadros 5 y 7 de este informe, así como en cuadros 3-15 del anexo 1.		
Fuente: Elaboración propia en base a información recopilada de distintas fuentes (Intendencia Paysandú, PNR, PMB, UTE, ANTEL, OSE, DINAGUA)		

<sup>15</sup> Por mayor información ver Informe de Evaluación Económica de medidas de adaptación puestas en práctica por DINAGUA (5.1 y 6.1)

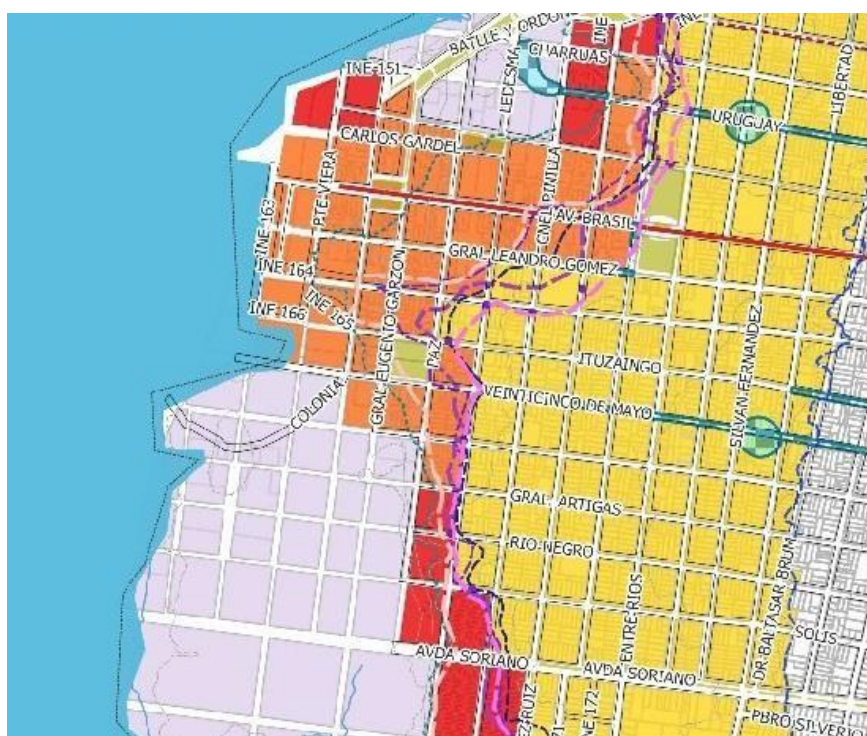


## 2.10 Adaptación de edificaciones frente a diversas amenazas climáticas: incluyendo el riesgo medio de inundación

En este apartado se pretende realizar un análisis de costo-beneficio de un conjunto de medidas de adaptación aplicadas a algunas viviendas ubicadas en una zona de riesgo medio de inundación.

Se toma como referencia los datos obtenidos en el trabajo realizado en el marco de NAP Ciudades “Adaptación de viviendas al cambio climático y la variabilidad. Estudio piloto en la ciudad de Paysandú” (Piloto Paysandú). El objetivo principal de dicho trabajo fue el estudio y diseño de propuestas de medidas de adaptación de viviendas a la variabilidad climática y su financiamiento en la zona de riesgo medio de inundación, en el Barrio del Puerto en la ciudad de Paysandú.

*Ilustración 1: Mapa de riesgo Plan Paysandú (Sector Puerto)*



Fuente: Plan Local Paysandú (imagen parcial)

La adaptación de edificaciones en zona de riesgo medio de inundación pretende aportar estrategias y/o acciones que permitan a nivel de padrón mitigar los potenciales daños ocurridos por las inundaciones fluviales y por ribera, generando viviendas y/o edificaciones más resilientes frente a este fenómeno.

A continuación se presenta un resumen de diferentes intervenciones edilicias, con sus costos correspondientes y las acciones que colaboran en reducir la vulnerabilidad de las familias que allí habitan y sus edificaciones.

*Tabla 14: Medias de adaptación a la inundación en viviendas*

ACCIONES QUE REDUCEN LA VULNERABILIDAD	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	COSTOS		
	INTERVENCIONES	UNIDAD	U\$S	FUENTE
<b>Evitar la entrada de agua</b>	Construcción de muros perimetrales en el predio	m2	309	Costos de componentes de obra Inca agosto 2019
<b>Resistir la entrada del agua</b>	Elevación de umbrales en puertas y antepechos en ventana	m3 HA	1656	Costos de componentes de obra Inca agosto 2019
		m2	309	
	Elevación del Nivel de Piso	m3	140	Costos de componentes de obra Inca agosto 2020
	Impermeabilizar las zonas bajas del edificio hasta una cota 30cm superior a la profundidad de inundación.	ml	600	Costos de componentes de obra Inca agosto 2020
	Instalación de válvulas anti retorno	Incluye unidad y colocación	200	Precio de la unidad Barraca local
	Segado de los pozos negros que no están en usos.	m3	1153	Costos de componentes de obra Inca agosto 2020
<b>Tolerar la entrada del agua</b>	Elevar toda la Instalación eléctrica-tablero, tomas corrientes, llaves y ductos-	Valor medio de la puesta	156	Costos de componentes de obra Inca agosto 2020
	Diseñar elementos móviles o plataformas fijas para elevar heladeras, cocinas, lavarropas, entre otras cosas	Unidad (0,6x0,6x0,5m)	350	Costos de componentes de obra Inca agosto 2020
	Construcción de altillos / entrepisos sin	m2	200	consulta a empresa local

modificación de cubierta	m2	180	consulta a empresa local
Construcción de niveles superiores sobre planta baja sin modificar estructura en planta baja	m2	1800	consulta a empresa local
	m2	1500	consulta a empresa local
Construcción de una habitación-módulo mínima. Construcción de Modulo mínimo de vivienda	m2 modulo más pilotines	650 a 1000	Consulta a empresa local
Utilizar materiales resistentes al agua o usar materiales reemplazables con facilidad o poco alterables.	lts	210	Consulta a empresa local
	m2	68	Costos de componentes de obra Inca agosto 2020
	m2	110	
Instalar carpintería metálica resistente a la corrosión o de PVC o asegurar el fácil retiro de las hojas de las puertas, cuando son de madera	unidad PVC interior	a partir de 200	Web
	unidad PVC interior	a partir de 150	Web
Construcción de pozos de bombeo con equipo de electro bombas	Equipo electro bomba	210	Precio del equipo, Empresa local
	Construcción de pozo	3240	Costos de componentes de obra Inca agosto 2020
Construcción de losas de hormigón armado maciza	m3	1153	Costos de componentes de obra Inca agosto 2020
Sistemas prefabricados con bovedillas	m3	137	
Instalación de Tanque superiores con agua potable como alternativa	unidad	133	Web
	Instalación	110	Instalador local
Instalación de Termo tanques solares	unidad	830	Web
	Instalación	405	Instalador local
Instalación de paneles solares	unidad	37	Web
			Instalador local

Fuente: Adaptación de viviendas al cambio y variabilidad climática. Estudio piloto en la ciudad de Paysandú. NAP Ciudades (2019)

En esta sección, tomando como referencia el trabajo de Agustina Tierno (2020), pag. 41: “Para tener una referencia comparativa se realiza un cálculo en base a una situación teórica (en base a un bloque tipo del complejo CH67) de un edificio de 4 pisos con 4 apartamentos de 47m<sup>2</sup> promedio por piso, un área de azotea de 225m<sup>2</sup> y un área de fachadas aproximada de 640m<sup>2</sup>.” En particular, a continuación se realiza un análisis de costos, beneficios y de rentabilidad económica-financiera de cada medida propuesta, para las medidas pasivas propuestas en este trabajo.

Se agrupan las medidas pasivas propuestas en estas categorías: tratamiento de azoteas, tratamiento de muros exteriores, cerramiento de vidrios exteriores, protección solar, contrapisos térmicos. A continuación, se presenta un resumen de las medidas propuestas en el trabajo de A. Tierno (2020) y sus costos (de inversión y mantenimiento).



Uruguay  
Presidencia



Tabla 15: Costos de medidas de eficiencia energética

ESTRATEGIAS PASIVAS -COSTOS MEDIDAS ESPECÍFICAS								
	Componente de obra	unidad	Cantidad	Precio unitario \$/u. Material + Mano de obra	Leyes sociales (m2)	Subtotal	Total	Frecuencia**
TRATAMIENTO AZOTEAS (complejo)								
Placa moldeada autotrabante de poliestireno expandido de alta densidad (de 5 a 7 cm), con tacos de soporte, permitiendo la ventilación y el libre escurrimiento del agua de lluvia.	Autotrabante	m2	225	361	50	92.475	285.750	Al inicio. Una vez,
	Canto rodado	m2	225	118	59	39.825		Al inicio. Una vez,
	Membrana asfáltica	m2	225	518	164	153.450		Al inicio. Una vez
	Costo de mantenimiento material y mano de obra membrana asfáltica	m2	225	411		92.475	92.475	Es el costo estimado anual que se desembolsa cada 7 años
Reposición de techos	Aislación y sobretecho de chapa	m2	225	1585	486	465.975	465.975	Al inicio. Una vez
	Mantenimiento-Aplicación de membrana asfáltica en tornillos + membrana líquida	m2	225	1.150		258.750	258.750	El total es el costo estimado anual de mantenimiento que se desembolsa desde los 8 años, cada 2 años
	Panel de poliuretano	m2	225	2.080	297	534.825	534.825	Al inicio. Una vez
	Mantenimiento de limpieza + pintura epoxi	m2	225	1.270		285.750	285.750	Es el costo estimado anual de mantenimiento, cada 15 años
Cubierta verde	Tierra + vegetación tipo cubierta extensiva. Lámina geotextil. Lámina geosintética nodular (drenaje). Membrana PCV 1mm (impermeabilizante). Polietileno 80 micrones (barrera de vapor).	m2	225	1.630	495	478.125	478.125	Al inicio. Una vez
	Mantenimiento - Cortar el césped + desmalezar	m2	225	12	3	6.750	6.750	El total es el monto anual estimado de mantenimiento, calculando que se realiza mantenimiento 2 veces por año
Pintura impermeable techo	Membrana líquida impermeabilizante color blanco	m2	225	680	135	183.375	183.375	Al inicio. Una vez.
Colocación de Cielorrasos	Cielorraso de PVC + lana de vidrio	m2	225	1.040	238	287.550	287.550	Al inicio. Una vez.
TRATAMIENTO DE MUROS EXTERIORES (complejo)								
Muros exteriores	Pintura exterior	m2	740	253	90	253.820	253.820	Al inicio. Una vez.
Revestimiento muros	Lana de vidrio + PVC	m2	640	857	328	758.400	758.400	Al inicio. Una vez.
CERRAMIENTO VIDRIOS EXTERIORES (un apartamento)								
Recambio de aberturas	Vidrio simple	no aberturas	3	16.000		48.000	48.000	Al inicio. Una vez.
Recambio de aberturas	3 Vidrio doble DVH (1.5x2m)	no aberturas	3	31.000		93.000	93.000	Al inicio. Una vez.
PROTECCIÓN SOLAR (un apartamento)								
Persianas regulables	Cortina de enrollar	m2	9	3167		28.503	28.503	Al inicio. Una vez.
Persianas regulables verticales	Celosía de PVC	m2	9	2684		24.156	24.156	Al inicio. Una vez.
CONTRAPISOS TÉRMICOS (un apartamento)								
Contrapisos térmicos	Piso flotante + manta aislante + colocación	m2	40	1.050		42.000	42.000	Al inicio. Una vez.

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de "Consultoría para integrar consideraciones de cambio climático y ambientales en los programas de refracción y comercialización de viviendas de la Agencia Nacional de Vivienda (ANV)"

Cabe señalar que para las medidas de tratamiento de azotea y muros exteriores, para el cálculo de sus respectivos costos se tuvo en cuenta el complejo en su conjunto. En cambio, el ámbito de aplicación de las medidas de cerramientos de vidrios exteriores, protección solar y contrapisos térmicos la unidad fue la de un apartamento.

El estimativo de costos tomó en consideración el valor de mercado de materiales y mano de obra a marzo de 2020 e incluyó aportes sociales, costos indirectos e IVA.

El beneficio identificado y cuantificado en el trabajo de A. Tierno (2020) para cada una de las medidas pasivas es el ahorro energético<sup>16</sup>.

Teniendo en estudios previos de la incidencia de las distintas superficies, se estimó una pérdida de calor de 30% en la cubierta, 25% muros, 20% aberturas y 9% suelos<sup>17</sup>.

En este informe, también se agregaron los beneficios estimados por revalorización del inmueble (como porcentaje del valor del inmueble considerado) como consecuencia de la aplicación de las medidas de adaptación mencionadas anteriormente.

En el cuadro siguiente se resume la información que fue utilizada para el cálculo de los beneficios asociados a cada una de las medidas.

Tabla 16: Datos para el cálculo de los beneficios

información utilizada para el cálculo de beneficios									
Medida	Miles kcal/mes / unidad	Consumo/mes (kg) / unidad	Costo (\$) /mes / unidad/ apartamento (1)	Cantidad de unidades o apartamentos (2)	Ahorro energético (%) (3)	Cantidad de meses por año (4)	% Revalorización Valor inmueble (5)	Vida Útil (años)	HT (años) (6)
<b>TRATAMIENTO AZOTEAS</b>									
Placa moldeada autotrabante de poliestireno expandido de alta densidad	444	74	\$ 2.777	4	50%	3,5	3%	30 a 40	35
Reposición de techos. Aislación y sobretecho de chapa	444	74	\$ 2.777	4	65%	3,5	3%	15	15
Reposición de techos. Pane	444	74	\$ 2.777	4	65%	3,5	3%	15	15
Cubierta verde	444	74	\$ 2.777	4	65%	3,5	3%	25 a 30	30
Colocación de Cielorrasos	444	74	\$ 2.777	4	50%	3,5	3%	20	20
<b>TRATAMIENTO DE MUROS EXTERIORES</b>									
Pintura exterior	444	74	\$ 2.777	16	5%	3,5	4%	8 a 10	10
Revestimiento muros. Lana	444	74	\$ 2.777	16	30%	3,5	4%	20	20
<b>CERRAMIENTO VIDRIOS EXTERIORES</b>									
Vidrio simple	444	74	\$ 2.777	1	5%	3,5	4%	50	30
3 Vidrio doble DVH (1.5x2m	444	66	\$ 2.484	1	11%	3,5	4%	50	30
<b>PROTECCIÓN SOLAR</b>									
Cortinas de enrollar	444	74	\$ 2.777	1	15%	3,5	5%	10	10
Persianas regulables vertica	444	74	\$ 2.777	1	15%	3,5	5%	10	10
<b>CONTRAPISOS TÉRMICOS</b>									
Mejorar el contrapiso	444	74	\$ 2.777	1	30%	3,5	3%	10 a 15	10
(1) Se supone que se calefacta el 80% del tiempo, por lo cual se toma el 80% del costo mensual (UTE) de calefactar un apartamento de 47m2 (\$3471*80%), ver página 41 trabajo Agustina Tierno (2020); (2) se especifica la cantidad de apartamentos beneficiados por implementación de medida (inversión realizada); (3) se refiere al % de ahorro energético estimado por aplicación de medida; (4) se refiere a la cantidad de meses que se espera que personas calefacten su vivienda en el año, ver página 41 de trabajo Agustina Tierno (2020); (5) porcentaje estimado de revalorización del inmueble, tomando como referencia el valor de un apartamento de 2 dormitorios de CH67 que es de USD 33000 (que equivale a \$ 1405371, utilizando el tipo de cambio promedio del período ene-ago 2020); el horizonte temporal se refiere a la cantidad de años a considerar para la evaluación, durante los cuales se espera que se reciban beneficios y depende de la vida útil de inversión.									
Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de "Consultoría para integrar consideraciones de cambio climático y ambientales en los programas de refracción y comercialización de viviendas de la Agencia Nacional de Vivienda (ANV)"									

Por último, se realizó un análisis costos beneficio (ACB)<sup>18</sup> para cada medida de esta sección, donde se pretendió analizar si es conveniente desde el punto de vista económico-financiero llevar adelante las medidas consideradas de adaptación, en

<sup>16</sup> Para el cálculo se utilizó: <http://www.energiasolar.gub.uy/index.php/medidas-promocionales/medidas-promocionales-solar-termica/plan-solar-familias>

<sup>17</sup> Tomado de la tabla de Dr. Arq. Celina Filippin, Pérdida de calor en viviendas (2010). Ver trabajo de A. Tierno (2020)

<sup>18</sup> Ver en que consiste esta metodología en Anexo 3.



particular de eficiencia energética, de las viviendas. Este análisis se hizo desde el punto de vista del inversionista (quien lleva adelante inversión) y desde el punto de vista social, es decir considerando la sociedad en su conjunto. En este último caso, deberían tenerse en cuenta los beneficios y costos indirectos así como las externalidades, además de los beneficios y costos directos. Por otra parte cuando la evaluación económica se hace desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto no se tienen en cuenta las transferencias o pagos de impuestos. En consecuencia, en este informe no se incluyó dentro de costos el pago de leyes sociales en la evaluación desde el punto de vista social. Sin embargo, no se pudo profundizar para este informe en la cuantificación de costos y beneficios indirectos ni de externalidades, lo cual representa una limitación importante de la evaluación social que se realizó en este informe para las medidas propuestas.

Estos dos análisis realizados en conjunto permiten identificar aquellas medidas que pueden ser beneficiosas para la sociedad pero no para el inversionista, justificándose entonces la incorporación de incentivos (subsidios, tasas preferenciales de financiamiento, etc.) para promoverlas.

Los indicadores resumen que se calcularon y analizan en los siguientes cuadros para cada medida fueron: el Valor Actual Neto Privado (VAN Privado), el Valor Actual Neto Social (VANS), la tasa interna de retorno (TIR) y el período de repago.

El VANS debería considerar además costos y beneficios directos, indirectos y externalidades<sup>19</sup>; no incluyéndose en este caso ni impuestos ni transferencias entre agentes de la sociedad. Cuando el VAN Privado da positivo esto significa que la inversión es conveniente desde el punto de vista financiero del inversionista y cuando el VANS da positivo entonces la medida será conveniente desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto.

En los cuadros siguientes se calcularon VAN Privado y Social para cada medida considerando una tasa de descuento 0%, que significa hacer el supuesto de que un agente es indiferente entre recibir una unidad monetaria hoy o recibirla en cualquier momento  $t$  de tiempo.

En el primer cuadro debajo se presentan los indicadores resumen del análisis financiero, teniendo en cuenta los beneficios por ahorro energético y por la revalorización del inmueble, considerando en el primer cuadro que los beneficios por la revalorización del inmueble se distribuyeron uniformemente en todo el horizonte temporal considerado. Es decir, la cuota parte correspondiente al beneficio por incremento en el valor del inmueble (columna 8 del cuadro anterior) se obtiene multiplicando el porcentaje de revalorización estimado asociado a cada medida por el valor del inmueble y dividido por el horizonte temporal de evaluación (columna 10 del cuadro anterior “Información utilizada para el cálculo de beneficios”).

---

<sup>19</sup> Para este informe no se pudo avanzar en la cuantificación de costos ni beneficios indirectos, así como tampoco de externalidades, lo cual representa una limitación importante para la evaluación que se hace desde el punto de vista social.

## 2.11 Fortalecimiento de capacidades, nuevos conocimientos e información para la adaptación de los ámbitos urbanos.

Actualización de estudios de variabilidad y cambio climático en Uruguay para las ciudades

A continuación se cuantifican los recursos necesarios para actualizar los estudios realizados (en el marco de la 5ta Comunicación Nacional) de la variabilidad y cambio climático, en todo el territorio uruguayo. Se considera que sería conveniente realizar dicha actualización cada 7 años, frecuencia similar a la de la actualización de informes IPCC.

Se estima que los costos tendrían un mínimo que sería igual al del trabajo realizado en el convenio entre la Universidad República – Facultad de Ciencias -Facultad de Ciencias y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente en conjunto con el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la variabilidad, con el fin de mantener esta información actualizada. Al respecto cabe señalar que este informe estudió la variabilidad y CC, de lluvias y temperatura e incluye una parte de estudio de la variabilidad climática pasada y otra sobre las proyecciones a futuro. El costo mínimo alcanzaría entonces un monto de \$660000. En cuanto, a las fuentes de financiamiento, los fondos destinados a los estudios realizados recientemente provinieron de fondos GEF.

Por otra parte, se cuantifican los recursos mínimos necesarios para mantener actualizados la información de vientos, que se genere a partir de proyecto de NAP Ciudades en convenio con FCIEN que cómo mínimo se estableció que debería ser igual a los costos del proyecto. En este caso, el costo de este proyecto asciende a USD 30.000.

Tabla 17: Generación de conocimiento

GENERACION CONOCIMIENTO - ESTUDIOS DE VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO EN URUGUAY(1)					
	\$ (**)	USD (**)	Moneda (***)	Período de referencia (**)	Fuente de financiamiento
Estudio de variabilidad y cambio climático de lluvias y temperatura	660.000	18.655	\$	año 2019	Fondos GEF
Estudio de variabilidad y cambio climático de vientos	1.254.491	30.000	USD	2020 - setiembre	NAP Ciudades
Notas: (*) Los costos que se presentan a continuación serían los mínimos necesarios para mantener actualizados los estudios realizados; (**) se hizo transformación a \$ o USD teniendo en cuenta la evolución del TC para el período de referencia; (***) se hizo transformación a USD teniendo en cuenta la evolución del TC para el período de referencia; (***) se refiere a la moneda a la cual se obtuvo la información.					
<b>Fuente:</b> Elaboración propia en base a información obtenida de convenios Facultad de Ciencias ( FCIEN) y Ministerior de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente en conjunto con el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y variabilidad, así como al convenio entre FCIEN y NAP Ciudades					



Por último, es importante recalcar que los costos mencionados, que se basan en los trabajos pasados y en curso representan un mínimo, que sería deseable actualizar con frecuencia de 7 años. Sin embargo, es de esperar con el correr del tiempo que se incremente la profundidad de estos informes, y el número de sectores para los cuales la información pudiera ser útil. Es decir, se prevé que el proceso se vaya complejizando (algo similar a lo que pasó con los informes del IPCC a nivel país) y que por ende requiera cada vez más recursos humanos así como de infraestructura.

## 2.12 Otras posibles líneas de acción de adaptación de interés

A continuación se mencionan otras líneas de acción incluidas entre las principales líneas estratégicas de NAP Ciudades, para las cuales si bien no se pudo cuantificar sus costos para este informe, existe evidencia a nivel nacional e internacional de que el sector privado (empresas y hogares) estaría interesado en involucrarse. Entre éstas están:

- *otras soluciones basadas en la naturaleza;*
- *adecuación normativa y edilicia así como actualización de tecnologías en edificaciones;*
- *economía circular*
- *medidas de adaptación de transporte (por ejemplo vehículos eléctricos, mayor uso de otros medios de transporte más eco-eficiente como la bicicleta, desarrollo del transporte público)*

Entre las soluciones de adaptación basadas en la naturaleza se encuentran proyectos de: *agro-ecología, de Recuperación de playas; SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas); Cuencas hidrográficas*

En particular, para promover los proyectos de agroecología, huertas urbanas, analizar incentivos y costos, se sugiere llevar adelante un análisis costo – beneficios (ABC) que requiere por un lado definir los costos y por otro identificar los beneficios, lo cual no fue posible realizar para este informe por cuestiones de tiempo.

Con el fin de identificar los costos los pasos a dar serían los siguientes.

- Definir las especies a utilizar en la huerta por período de tiempo
- Establecer el costo de la mano de obra, precisando la cantidad de horas de trabajo y el valor de la hora.
- Estimar los costos de insumos; es decir se debe calcular la cantidad de material por el valor unitario de mercado y así obtener el costo total. Las partidas asociadas a las distintas etapas a costear serían las siguientes: preparación del suelo y siembra, riego, fertilización, manejo fitosanitario, podas y tutorado, cosecha.
- Dentro de los costos, por último es importante identificar y cuantificar los Intangibles que incluyen: capacitaciones, aspectos técnicos, manejo de huerta hacia la comunidad, recolección de información.

En cuanto a los beneficios, aquellos asociados a la elaboración de huertas familiares son múltiples entre los que se destacan: la variedad de en la alimentación otorgando una dieta más balanceada durante todo el año, la producción limpia e inocua de alimentos, la posibilidad de generar ingresos por la producción del huerto y la integración de la familia.

En lo que se refiere a la estimación del beneficio obtenido, representado en los productos cosechados en cada una de las huertas, para su cuantificación y valoración es importante por un lado lograr medir la producción, para lo cual se tiene en cuenta la cantidad de kilogramos cosechados de cada una de las especies cultivadas durante un periodo de determinado (por ejemplo 5 meses); así como también es necesario considerar y estimar el precio promedio esperado para cada cultivo.



Uruguay  
Presidencia



### 3 SECTOR PRIVADO E INSTRUMENTOS PARA FOMENTAR SU PARTICIPACIÓN

El proyecto NAP Ciudades tiene dentro de sus objetivos identificar los mecanismos para incentivar la inversión privada hacia la incorporación de medidas de adaptación al cambio climático (ACC).

El interés privado puede tener múltiples propósitos, entre ellos para articular sus modelos de negocios para que comiencen a incluir medidas de adaptación en sus operativas, la generación de conocimiento al identificar sus vulnerabilidades ante los posibles riesgos climáticos y las posibles respuestas a éstas amenazas.

Como la adaptación no es una responsabilidad única de los gobiernos nacionales es necesario identificar posibles intereses del resto de los actores para poder aumentar y mejorar la calidad de las inversiones incorporando medidas de ACC.

Es fundamental la incorporación del sector privado y de la sociedad civil (hogares) en temas como por ejemplo, la implementación de medidas de adaptación en las edificaciones, la generación de información, así como líneas de investigación. Para ello, es necesario entender cuáles son las necesidades de financiamiento de las empresas y de los hogares para desarrollar proyectos rentables que tengan dentro de sus análisis los beneficios que se generarán teniendo en cuenta principalmente los costos evitados, identificando las amenazas climáticas a la que están expuestos y cuando sea posible estimando su probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos extremos.

Uno de los enfoques más contundentes para captar el interés de los privados es la presentación de casos de éxito que pueden incluir costos evitados al realizar inversiones que incluyan consideraciones climáticas así como también nuevos servicios o productos que surgen de nuevas necesidades ante los actuales escenarios de incertidumbre. Asimismo, puede resultar de interés de los privados analizar casos en que las inversiones en adaptación no fueron exitosas.

En lo que se refiere al contexto internacional actual, se verifica una fuerte contracción (actividad y empleo) debido a la pandemia mundial sanitaria (COVID-19) así como se identifican algunas amenazas que enfrentará Uruguay que vienen dadas por la incertidumbre acerca de la evolución de la pandemia, la inestabilidad regional y los riesgos financieros globales<sup>20</sup>. Sin embargo, cabe resaltar algunos aspectos económicos favorables para Uruguay que se identifican que serían básicamente los siguientes: prevalencia de tasas de interés bajas que es de esperar que continúen en los próximos años, un dólar débil a nivel internacional y niveles de liquidez altos que se ve reflejado en una abundancia de financiamiento para los países emergentes. En consecuencia,

<sup>20</sup> Como riesgos globales financieros es importante mencionar que en momentos de tasas bajas y abundante liquidez se genera ambientes propicios para que surjan burbujas financieras. Por otra parte cabe destacar el alto nivel de endeudamiento de las economías emergentes y también de algunas economías desarrolladas, por lo cual las posibles soluciones a estos problemas (reestructura de deuda, default selectivo, inflación) pueden generar otros problemas financieros.

estos factores pueden representar oportunidades para impulsar proyectos nuevos sostenibles en las economías emergentes, que podrían pasar a ser rentables en este contexto de tasas bajas y abundancia de liquidez.

La economía uruguaya como el resto del mundo está sufriendo un fuerte impacto como resultado de la emergencia sanitaria producto del COVID-19. Ante este escenario los gobiernos y los bancos centrales están promoviendo medidas de protección social y de estímulo de la actividad económica.

De acuerdo a la proyección que hace el gobierno en el proyecto de Presupuesto Nacional (2020-2024), la economía de Uruguay se contraerá un 3,5% en 2020<sup>21</sup>, producto de la crisis generada por la pandemia de la enfermedad del nuevo coronavirus (COVID-19) y se proyecta una recuperación el año próximo con una expansión del 4,3% del PBI<sup>22</sup>.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)<sup>23</sup>, América Latina evidenciará una caída del producto interno bruto (PIB) de -9,1% en 2020, con disminuciones de -9,4% en América del Sur, -8,4% en América Central y México y -7,9% para los países del Caribe.

Para analizar la evolución de los niveles de inversión en Uruguay se toma, como proxy de la misma la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF). Ésta se calcula a través del valor total de las adquisiciones de un productor, menos las disposiciones de activos fijos durante el período contable más ciertas adiciones al valor de los activos no producidos (como los activos del subsuelo o mejoras importantes en la cantidad, calidad o productividad de la tierra).

Las decisiones de inversión se concretan, generalmente en función de una combinación entre los siguientes elementos seguridad, rentabilidad y factibilidad del proyecto o negocio.

La seguridad está relacionada con la estabilidad del país, los planes de gobierno, el respeto al estado de derecho, mantener reglas de juego claras que incluyan garantías legales y generar un clima de negocios amigable para el inversor. También incluye tener una democracia sólida y contar con una fuerte institucionalidad. La rentabilidad depende del negocio, que incluye sus estrategias y decisiones empresariales. Así como también por la estructura de mercado donde se desarrolla. También va a depender de

<sup>21</sup> Esta pérdida proyectada en el proyecto del presupuesto nacional es mayor (en términos absolutos) que la proyectada por el FMI para el 2020 (contracción de 3%) pero menor que la proyectada por el Banco Mundial (contracción de 3,7%). Los resultados de la encuesta de expectativas económicas del BCU a noviembre 2020 proyectan una contracción de la economía uruguaya promedio de 4,33% para el año 2020.

<sup>22</sup> Si bien esta proyección se ubica por debajo de las proyecciones del FMI y BM para el 2021 para Uruguay (5% y 4,6% respectivamente), la misma se ubica por encima del crecimiento proyectado promedio para 2021 de 3,51% para la economía uruguaya para el año 2021 según los resultados de la encuesta de expectativas económicas del BCU a noviembre de este año. Al respecto, cabe señalar que las proyecciones de la actividad económica para Uruguay del presupuesto, así como las realizadas por los organismos multilaterales fueron formuladas en el período abril-julio del año 2020 (en abril el BM, en junio el FMI y en junio-julio el proyecto del presupuesto), mientras que los resultados de la encuesta económica del BCU presenta las proyecciones de los analistas a noviembre de 2020.

<sup>23</sup> [https://www.cepal.org/sites/default/files/pr/files/tabla\\_prensa\\_proyecciones\\_pib-2020-15jul\\_esp.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/pr/files/tabla_prensa_proyecciones_pib-2020-15jul_esp.pdf)

su capacidad de transformación, principalmente en su capacidad de desarrollar nuevos productos innovadores a través de inversiones en investigación y desarrollo. Pero también dependen de políticas públicas, incluyendo los diversos apoyos públicos a la inversión, que inciden directa o indirectamente en sus costos, en el precio o en la posibilidad de generar nuevos productos/ servicios. El concepto de factibilidad se refiere a una evaluación que demuestre que el negocio puede ponerse en marcha y mantenerse, independientemente de la seguridad y la rentabilidad.

Los instrumentos ayudan a implementar las políticas públicas, estos pueden ser: normativos, de provisión de servicios, incentivos o desincentivos, persuasivos y de creación de mercados.

A continuación se presentan algunos de los principales instrumentos existentes en Uruguay que contribuyen a la promoción a la inversión en adaptación, ya sea a través de la generación de incentivos adecuados, o a través de la recaudación de los recursos necesarios para financiarlos. Algunos instrumentos existentes promueven inversiones ambientales (en adaptación y/o mitigación) y otros tienen el potencial de incorporar en el futuro especificaciones, de manera de incentivar la implementación de medidas de adaptación a la variabilidad y el cambio climático. Por último, también se hace referencia a posibles instrumentos a desarrollar a futuro si se pretende avanzar en el involucramiento del sector privado, financiando acciones de adaptación al cambio y/o variabilidad climática; en particular teniendo en cuenta la necesidad que tiene Uruguay de atraer capitales privados y canalizarlos hacia proyectos sostenibles.

### **Incentivos económicos**

En una primera instancia (parte 6.1) se explicitarán los instrumentos nacionales existentes para promover la inversión privada que se pueden clasificar de la siguiente forma:

1. Incentivos Fiscales (Generales y Sectoriales)
2. Incentivos Financieros
3. Promoción a las inversiones y asistencia a inversionistas
4. Otros apoyos públicos
5. Seguros

## 4 RELEVAMIENTO DE OPCIONES DE FINANCIAMIENTO

Existe una gama de opciones disponibles para financiar la implementación medidas de adaptación al cambio climático en el entorno urbano. En general, se pueden identificar siete fuentes de financiamiento. En las siguientes secciones, se elaborará cada opción de financiamiento. Se propondrán mecanismos financieros innovadores cuando corresponda, tanto en lo que respecta a la fuente de financiamiento, como a la estructuración legal y fiscal, o su aplicación al contexto específico del entorno urbano de Uruguay y su resiliencia ante las amenazas del cambio climático.

### 4.1 Presupuesto público corriente

El presupuesto público (es decir, el *crédito vigente*) para el ejercicio 2020 ascendió a \$U664,676m.<sup>24</sup> El sector público – Gobierno central, Departamentos y otras entidades públicas – ya dedica cantidades sustanciales de recursos financieros a las operaciones de entidades públicas y servicios para la población, incluyendo actividades que corresponden a, o son afectados por, las medidas propuestas por NAP Ciudades, pero posiblemente no de una manera que reconozca claramente la amenaza que representa el cambio climático. El gasto público existente dedicado al entorno urbano puede ser reorientado para lograr los objetivos de la resiliencia al cambio climático.

Dado la importancia que ha otorgado el Gobierno a la respuesta a la amenaza del cambio climático, actualmente el país se encuentra en una situación donde se podría proponer y redirigir recursos en el Presupuesto Nacional, dedicando recursos públicos de la manera que se incremente la resiliencia de la sociedad uruguaya. La resiliencia ante el cambio climático en el entorno urbano puede ser fortalecida a través de los programas y proyectos del Estado si se considera el cambio climático en la planificación para las Áreas Programáticas (AP) más relevantes y la implementación de sus proyectos. Para lograr un impacto importante sobre las amenazas del cambio climático y fortalecer la resiliencia en las actividades del Estado es imprescindible desarrollar un marco de referencia con indicadores específicos para los gastos de las AP relevantes. Los indicadores se aplicarán a todos los proyectos para determinar si cumplen con algunos criterios. Algunos ejemplos de criterios cualitativos:<sup>25</sup>

- ¿Fomenta el proyecto de funcionamiento la capacidad de las entidades estatales para enfrentar el cambio climático?
- ¿Existen alternativas de menor impacto ambiental para el proyecto de funcionamiento?

<sup>24</sup> Todos los datos presupuestarios en esta sección fueron publicados por la OPP en su Portal de Transparencia Presupuestaria, <https://transparenciapresupuestaria.opp.gub.uy>.

<sup>25</sup> Se aconsejaría desarrollar un marco jerárquico con criterios cualitativos a niveles superiores y criterios cuantitativos en las partes más detalladas. Los criterios cuantitativos preferiblemente tendrán metas (cuotas, límites, etc) físicas relacionadas a la actividad y en referencia a los avances de la tecnología, donde aplica.

- ¿Cumple el proyecto de inversión con las políticas sobre el cambio climático?
- ¿Tiene el proyecto de inversión un impacto positivo sobre la resiliencia ante el cambio climático?
- ¿Evita el proyecto de inversión o de funcionamiento las emisiones de GEI? ¿Existen alternativas con menores emisiones de GEI?
- ¿Está ubicado el proyecto de inversión en una zona de riesgo elevado de impactos climáticos?
- ¿Tiene el proyecto de inversión el riesgo de crear activos varados a corto o mediano plazo, tomando en cuenta las políticas de desarrollo sostenible?

Ya existe un precedente para incorporar indicadores de políticas estatales en los procesos presupuestarios del Estado, específicamente en el contexto de cumplir con las metas de los ODS, uno de los cuales es *Acción por el Clima*.<sup>26</sup> También existe un marco metodológico para incluir indicadores de los valores de los recursos naturales – o las pérdidas por los impactos del cambio climático – en las cuentas nacionales, la llamada *Contabilidad del Capital Natural* (CCN; o *Natural Capital Accounting*, NCA, en inglés). La aplicación de CCN puede proporcionar estadísticas detalladas para una mejor gestión de los recursos naturales que contribuyen al desarrollo económico nacional. Por ejemplo, las cuentas de la tierra pueden ayudar a evaluar el valor de los usos de la tierra en competencia. Otro ejemplo, la CCN puede ayudar a diseñar una estrategia de gestión de la biodiversidad que maximice la contribución al crecimiento económico al tiempo que equilibra las compensaciones entre el ecoturismo, la agricultura, los medios de subsistencia y otros servicios de los ecosistemas como la protección contra inundaciones y la recarga de aguas subterráneas. Teniendo un sistema CCN en función también permitiría calcular las pérdidas de los valores naturales a causa del cambio climático, junto con las pérdidas económicas tradicionales por los impactos directos.

En el presupuesto público se puede distinguir entre los proyectos de funcionamiento – gastos recurrentes para operar las entidades del Estado a nivel nacional y subnacional – y los proyectos de inversión – inversiones en bienes públicos como las carreteras, hospitales, escuelas, etc. En el contexto de incrementar la resiliencia ante el cambio climático los dos tipos de proyecto del presupuesto público son muy distintos y los tipos son presentados separadamente en este documento. Esta sección enfoca en los proyectos de funcionamiento, los proyectos de inversión se discuten la siguiente sección.

Las AP del Presupuesto Nacional de más interés para fortalecer la resiliencia ante el cambio climático en el entorno urbano son los siguientes:

<sup>26</sup> El Director de la OPP, Álvaro García, reveló en la dedicación del *Informe Nacional Voluntario 2019* a las Naciones Unidas sobre los ODS: “Un hito relevante para la incorporación de los ODS en las políticas públicas ha sido su incorporación en el ciclo presupuestal, en los mecanismos de Planificación Estratégica de Gobierno, de monitoreo y de evaluación de resultados del Presupuesto Nacional, dando cuenta al Parlamento. Uruguay desarrolló una nueva metodología que busca obtener aproximaciones cuantitativas de la distribución del Presupuesto Nacional por ODS.”

### 3. Ciencia, Tecnología e Innovación (\$U2,144m)

La investigación básica puede soportar el desarrollo de tecnologías avanzadas para entender el cambio climático a nivel nacional, mejorar las previsiones meteorológicas sobre el territorio nacional y mejorar los sistemas de alerta temprano.

La investigación básica también puede desarrollar tecnologías en áreas temáticas relevantes para el desarrollo sostenible, como redes inteligentes de energía, eficiencia energética de procesos industriales, procesos cíclicos de energía, agua e insumos (*cradle-to-cradle process*, en inglés).

Indicadores específicos que pueden aplicarse a este AP:

- ¿Cuál es la relevancia de la investigación o innovación para disminuir el uso de hidrocarburos y otras fuentes de energía, la reducida producción de desechos y el desarrollo sostenible?
- ¿Ayuda la investigación o innovación en incrementar la resiliencia ante las amenazas del cambio climático?

### 7. Fomento al Desarrollo Productivo (\$U11,683m)

Los subsidios y transferencias a los productores, investigación aplicada y desarrollo experimental relacionados con la producción pueden fortalecer la resiliencia del entorno urbano ante el cambio climático y contribuir al desarrollo sostenible del país.

Las ayudas para los productores basadas en la tierra (agricultura, ganadería, silvicultura, minería) pueden tener requerimientos de protección de suelos y aguas, como la retención de las aguas pluviales en cuencas hidrográficas y la reducción de la erosión de la tierra, ambos reduciendo el riesgo de inundaciones y mejorando la recaudación de las aguas subterráneas.

Las ayudas para las industrias y el sector turístico pueden tener requerimientos en la aplicación de medios de producción de mayor eficiencia energética (p.ej. en refrigeración industrial), promover el uso de energías renovables, y reducir la generación de contaminantes (efluentes de gases y líquidos, desechos sólidos).

### 9. Infraestructura, Transporte y comunicaciones (\$U18,229m)

Véase la siguiente sección para una elaboración en detalle sobre inversiones públicas en infraestructura, y la sección 3 para temas de impuestos relacionados con el transporte.

### 10. Medio ambiente y recursos naturales (\$U991m, 2019)

En el AP de medio ambiente y recursos naturales la mayor oportunidad de fomentar la resiliencia ante el cambio climático en el entorno urbano es la protección y crecimiento de los valores naturales del medio ambiente alrededor de las ciudades, en particular la retención de las aguas pluviales en las cuencas hidrográficas situadas sobre las ciudades para reducir el riesgo de inundaciones, mitigar las olas de calor en zonas arboladas, purificación del aire contaminado por las emisiones de las industrias y el transporte, y ofrecer un ambiente natural para los ciudadanos.





## 17. Vivienda (\$U9,382m)

Proteger las viviendas de los impactos del cambio climático es una tarea sumamente importante para el sector público. Eso incluye – sobretodo – las viviendas en la costa y a las orillas de los cursos de agua urbanos, pero también podrá incluir mejoras en las viviendas en zonas sin riesgo de inundaciones y erosión por oleajes fuertes, p.ej. subsidios para instalar placas solares, grifos de flujo de agua reducido, mejoras en la ventilación natural, evacuación de aguas pluviales, etc. Los subsidios pueden ser ajustados a la capacidad económica del propietario de la vivienda, e implementados por los proveedores de agua, electricidad u otros servicios.

Familias viviendo en zonas de alto riesgo de inundación tienen que desplazarse a zonas más seguras. Tomando en cuenta el alto costo de dejar atrás una vivienda y ocupar otra vivienda, la ayuda del Estado será imprescindible para la gran mayoría de las familias en esta situación.

### Otras Áreas Programáticas

En las demás AP también hay oportunidades para fomentar la resiliencia ante el cambio climático. Por ejemplo, todas las inversiones edilicias (escuelas, hospitales, oficinas, etc) pueden ser sujetos a requerimientos que reducen el consumo de energía y que nuevas construcciones se ubican en zonas con menor riesgo de impactos del cambio climático, entre otros.

## 4.2 Proyectos de inversión en el presupuesto público

La inversión pública en infraestructura y otros bienes públicos ya atrae cantidades sustanciales de recursos públicos. Los programas de inversión – continuos y/o puntuales – pueden ser diseñados considerando la resiliencia frente al cambio climático.

La infraestructura (en un sentido amplio, incluyendo todos los bienes públicos como hospitales, escuelas, parques urbanos, etc) tiene una posición doble frente a los efectos del cambio climático: está expuesta al incremento de riesgos climáticos, pero también representa una manera de aumentar la resiliencia frente a estos impactos. El ajuste de los sistemas infraestructurales existentes a los potenciales impactos del cambio climático, y la consideración de estos impactos en el desarrollo de nueva infraestructura, será necesario para mitigar los riesgos y evitar potenciales consecuencias económicas, sociales y ambientales. En cambio, la inversión en infraestructura que sea susceptible a impactos del cambio climático, o que aumenta las emisiones de GEI, reduce la resiliencia y puede aumentar los riesgos.

De manera particular, se destaca la importancia de infraestructura ‘verde’ para fomentar la resiliencia frente a los impactos del cambio climático, por ejemplo, en cuanto a los impactos de inundaciones. Por ende, el ajuste de la inversión pública en infraestructura puede significar la priorización de proyectos que incluyen infraestructura verde y una mayor consideración del impacto de proyectos que afectan los ecosistemas y zonas verdes. El ajuste de los criterios de selección y diseño de proyectos es clave en este sentido: se deben considerar efectos de larga duración, así como la valoración económica de co-beneficios y externalidades positivas que



Uruguay  
Presidencia



pueden destacar la importancia de inversiones en infraestructura sostenible, resiliente y verde. Para ello, se recomienda mejorar la aplicación de mecanismos de cálculo de externalidades, riesgos climáticos y cuantificación de GEI y su valoración económica. Esto también mejora la posibilidad de atraer capitales como bonos verdes (ver sección 4.7 “Mercado de valores”, abajo, y Anexo III).

Asimismo, la reducción de la exposición de la infraestructura a los impactos del cambio climático puede involucrar el ajuste y cambio de los sistemas existentes. En este sentido, las prácticas y gastos de mantenimiento son de alta importancia y pueden ser utilizados para fomentar la resiliencia sin generar nuevos proyectos de inversión de alto costo. Por ejemplo, el mantenimiento de pavimentos en zonas urbanas presenta una oportunidad para mejorar el drenaje, utilizar materiales mejor adecuados al calor, o para implementar infraestructura de movilidad sostenible (pacificación de tránsito, ciclo-infraestructura, etc.) o para aumentar las áreas verdes en espacios públicos. No considerar estos cambios representa desaprovechar la oportunidad de hacer ajustes de manera barata, ya que implementar los cambios en una etapa posterior al mantenimiento o luego de daños reales representa un costo mayor.

Finalmente, los proyectos de inversión del presupuesto público en infraestructura pueden ser orientados para fomentar y apalancar la inversión del sector privado, de forma:

1. Directamente, mediante la vinculación de capitales públicos y privados, por ejemplo en APP. Este tipo de contratos han movilizad o grandes inversiones en infraestructura vial y portuario en Uruguay.<sup>27</sup> La participación del sector público permite integrar criterios de adaptación y mitigación del cambio climático en estas inversiones.
2. Indirectamente, principalmente por la creación de condiciones para inversión privada o, por ejemplo, la financiación de una red de estaciones de carga para vehículos eléctricos puede fomentar la adquisición de estos vehículos. Asimismo, la inversión inicial del estado puede ser necesario para atraer operadores de sistemas de infraestructura privados, esto puede ser el caso para sistemas de transporte (bus, bicicleta pública, etc.) o redes de servicios públicos (electricidad, san itación).

### 4.3 Impuestos específicos

El Estado tiene un sistema de impuestos sobre los bienes en el contexto urbano, tanto a nivel nacional como a nivel departamental. La mayoría de los impuestos no tiene un vínculo claro con la resiliencia del entorno urbano ante las amenazas del cambio climático. Hay otros impuestos, pero, que pueden ser aplicado o ajustado para promover la resiliencia, como<sup>28</sup>:

- Impuesto al baldío
- Impuesto a la Edificación Inapropiada

<sup>27</sup> <https://www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/inversion-publico-privada-superara-5000-millones-dolares-proximos-36-meses>

<sup>28</sup> La lista está basada en el informe *Línea de trabajo 8: Tributos y precios urbanos* de la Estrategia Nacional de Acceso al Suelo Urbano (ENASU) por el Ec. Rodrigo García, versión en borrador de marzo de 2020.

- Contribuciones por mejoras
- Mayores Aprovechamientos
- Retorno de valorizaciones

Además, se pueden introducir o aplicar impuestos específicos para apoyar medidas específicas destinadas a la resiliencia al cambio climático. La existente contribución por mejoras puede considerarse un modelo para esto. Otros ejemplos de todo el mundo incluirían impuestos especiales sobre la gasolina (p.ej. en Costa Rica), gravámenes ambientales sobre productos contaminantes como plásticos, neumáticos, baterías o aceites industriales (p.ej. en Namibia, para financiar proyectos para proteger el medio ambiente), o impuestos adicionales sobre las rentas altas. Véase anexo III para otros ejemplos.

También pueden ser considerados pagos por uso de servicios. Los peajes de Pando y Solís de la Ruta Interbalnearia son un ejemplo de pagos por uso.

El mecanismo de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) puede ofrecer formas alternativas de fomentar la resiliencia en el entorno urbano y generar fondos para la implementación de medidas de adaptación, principalmente por incluir el análisis de los impactos ambientales de las actividades urbanas.

Dependiendo en las características de los impuestos podría ser posible impulsar actividades o inversiones hacia una dirección más sostenible y bajo en emisiones de GEI y gravar actividades contaminantes.

## 4.4 Cooperación internacional

Varias medidas identificadas por el NAP Ciudades caben dentro del clásico ámbito de financiamiento por la cooperación internacional: fortalecer capacidad institucional, desarrollo de políticas y mecanismos para implementar los ODS u otros programas de interés internacional, entre ellos el cambio climático. Tomando en cuenta el estatus de Uruguay como país de renta alta, las contribuciones de los países y organizaciones donantes serán generalmente en forma de recursos reembolsables, con posibles excepciones para actividades dirigidas hacia los grupos más vulnerables. El cofinanciamiento por parte del Gobierno o terceras partes será imprescindible para demostrar la importancia de la actividad para el desarrollo nacional.

En lo que sigue, se presenta las modalidades de cooperación internacional reconocidas por la AUCI, con una elaboración de su potencial para contribuir a los proyectos para incrementar la resiliencia ante las amenazas del cambio climático del entorno urbano en Uruguay.

### Cooperación sur-sur y Cooperación regional y multipaís

La cooperación sur-sur y la cooperación regional y multipaís son interesantes sobre todo en el contexto de intercambiar ideas con otros países con condiciones similares a aquellas de Uruguay, tanto en los impactos del cambio climático como en las capacidades tecnológicas y económicas del país. La cooperación puede ser a nivel regional (p.ej. con Argentina, Chile,



Uruguay  
Presidencia



Brasil, Colombia, México) o con países a nivel global con experiencias similares en entornos urbanos (p.ej. China, Tailandia, Malasia, República de Corea). Aunque estos tipos de cooperación no suelen generar fondos para implementar proyectos en Uruguay, aprender lecciones de otros países podría resultar en la identificación de mejoras prácticas con mejor rendimiento económico para Uruguay.

Las redes de ciudades juegan un papel crucial en la aceleración de la difusión de buenas ideas y mejores prácticas a otras ciudades, tanto a nivel nacional como internacional. Las ciudades que inician acciones que conducen a la implementación nacional e internacional de programas nacionales de cambio climático deben ser recompensadas.<sup>29</sup> Con un mínimo de financiamiento, las ciudades de Uruguay podrían participar en la cooperación y así generar planes y políticas para aumentar la resiliencia ante el impacto del cambio climático en el entorno urbano.

### Cooperación triangular

La cooperación triangular no es relevante en el contexto de este estudio.

### Cooperación multilateral

La cooperación multilateral tiene dos fuentes principales para financiamiento de proyectos en Uruguay, ambas con sus características típicas:

- Los bancos (regionales) de desarrollo, como el BM, la CAF y el BID
- Programas temáticos de convenciones internacionales, principalmente la CMNUCC

Los bancos de desarrollo pueden prestar cantidades sustanciales para financiar los proyectos que incrementan la resiliencia en el entorno urbano, normalmente con condiciones favorables comparado con los préstamos de bancos comerciales. No obstante, la programación de los bancos acordado con Uruguay tiene límites en el volumen de la cartera nacional, incluyendo proyectos históricos. De todas formas, los bancos de desarrollo podrían financiar aquellos proyectos donde los bancos comerciales o el mercado de valores no demuestran interés en invertir.

Las convenciones multilaterales presentan otra oportunidad para atraer financiamiento externo para los proyectos en Uruguay. Sobre todo, las Convenciones que se establecieron durante el Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro del 1992 son relevantes, en particular la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Bajo la CMNUCC se establecieron varios fondos para mitigar el cambio climático y adaptar a los impactos esperados. Los fondos los proporcionan las partes que figuran en el Anexo II de la Convención, los países con economías avanzadas del mundo. Las partes no anexadas, entre ellos Uruguay, pueden acceder a los fondos para financiar los proyectos que reducen la

---

<sup>29</sup> Schwarze et al., 2018. *Economics, finance, and the private sector*

emisión de los GEI o que incrementan la resiliencia del país contra los impactos del cambio climático. Los fondos principales son:<sup>30</sup>

- **Global Environment Facility (GEF)**

La GEF se enfoca en la protección y recuperación de ambientes naturales. Tiene una serie de áreas temáticas, entre ellos el programa de impacto para las ciudades sostenibles, fortalecimiento institucional y participación del sector privado. Los fondos son no-reembolsables y suelen a oscilar entre US\$0.25m y US\$5m por proyecto; financiamiento combinado (*blended finance*, junto con los bancos de desarrollo) está fomentado. Uruguay ha recibido alrededor de US\$50m del GEF desde 1992 para proyectos nacionales y participa en otros proyectos regionales. En el programa actual, el GEF-7, 2018-2022, Uruguay tiene una cuota fija de US\$7m. El punto focal institucional para la GEF es DINAMA.

- **Fondo de Adaptación (AF)**

El AF financia proyectos de adaptación a los impactos del cambio climático en países no anexas de la CMNUCC, aunque el énfasis de la programación del AF está en los países de menor desarrollo y los pequeños estados insulares en desarrollo.

Uruguay y Argentina juntos recibieron US\$14 millones para un proyecto regional de adaptación de las ciudades y áreas protegidas a las orillas del Río Uruguay, con la CAF como entidad implementadora. El proyecto se enfocará en el ordenamiento territorial, incluyendo un sistema de alerta temprano para inundaciones, acciones prioritarias en las ciudades y ecosistemas, y fortalecer las capacidades de las comunidades y organizaciones sociales.

- **Climate Technology Centre & Network (CTCN)**

El CTCN no es un fondo como tal, pero brinda asistencia técnica a las partes no anexas de la CMNUCC, usando una red de organizaciones asociadas con competencias específicas en materias tecnológicas para el desarrollo sostenible. Uruguay ha recibido soporte del CTCN, p.ej. para el estudio de IH Cantabria sobre la dinámica de los procesos costeros bajo el programa NAP Costas.

- **Fondo Verde para el Clima (FVC)**

El FVC es el fondo idóneo para buscar financiamiento de proyectos de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. El FVC tiene varias opciones para acceder financiamiento:

- Readiness: Todos los países no anexas a la Convención sobre el cambio climático pueden pedir hasta US\$1 millón por año para fortalecer capacidades

<sup>30</sup> La CMNUCC ha establecido otros fondos pero con menor interés para Uruguay porque suelen a ser dirigidas hacia los países de menor desarrollo, incluyendo el Fondo para los Países de Menor Desarrollo, entre otros.

institucionales para responder al cambio climático. También son financiados los estudios sobre temas relevantes y el desarrollo de políticas y programas.

- Plan Nacional de Adaptación: Uruguay ya ha pedido los US\$3 millones disponibles para cada país para desarrollar su Plan Nacional de Adaptación en Ciudades e Infraestructuras, el actual proyecto NAP Ciudades.
- Financiación de proyectos: Cada parte no anexada de la CMNUCC puede presentar propuestas de proyectos al FVC y buscar financiamiento. No hay límites formales de financiamiento por país, por año o por tema. Hasta la fecha, Uruguay no ha pedido fondos para proyectos nacionales, pero sí participa en un proyecto multi-país recién aprobado por la Junta del FVC.

Como país de renta alta, Uruguay tiene que buscar fondos reembolsables del FVC, cuyas condiciones suelen a ser muy favorables comparado con el mercado. Para préstamos con garantía soberana, el interés típico en los años pasados fue 0%.<sup>31</sup> Para el sector privado el interés se calcula por proyecto, tomando en cuenta los efectos del proyecto sobre otros actores en el mercado nacional. Otros mecanismos financieros disponibles, sobre todo para los proyectos del sector privado, incluyen participación por parte del FVC y garantías por los préstamos de entidades financieras comerciales a proyectos aprobados por la Junta del FVC. En todos los casos, el financiamiento del FVC sirve para reducir riesgos y costos para los promotores de los proyectos; por su lado, el FVC exige que los proyectos sean innovadores, demostrando un gran potencial de mitigación de los GEI y beneficios de adaptación, y que apalanque financiamiento de otras fuentes.

Tomando en cuenta que Uruguay todavía no tiene proyectos nacionales, sería factible buscar financiamiento hasta US\$250m en fondos reembolsables durante el actual periodo de la primera recaudación, 2020 – 2023.

### Cooperación tradicional

La cooperación tradicional se basa en los acuerdos entre los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para brindar asistencia técnica y financiera a los países en vía de desarrollo. En general, es cooperación a nivel bilateral (aunque parte del soporte se canaliza a través de los bancos de desarrollo). Debido al estatus de Uruguay como país de renta alta, no hay grandes cantidades de fondos para soportar los proyectos de incrementar la resiliencia ante el cambio climático en el entorno urbano. Lo que sí podría funcionar son los proyectos muy específicos, que atienden temas de interés internacional, como son los programas para poblaciones desventajadas, el medio ambiente, y el cambio climático.

<sup>31</sup> Sí había una sobrecarga de <1% para los servicios de financiamiento

Si existen ciudades uruguayas hermanadas con ciudades en países donantes, un mecanismo interesante podría ser desarrollar los proyectos con esas ciudades en el exterior. Proyectos suelen enfocarse en crecer capacidad institucional, desarrollar sistemas de planificación y gestión del espacio urbano incluyendo el transporte público, desarrollar sistemas de gestión de riesgos y de alerta temprana, entre otros. Los gastos por la participación de los expertos de las ciudades externas, incluyendo para visitas o estancias en Uruguay de larga duración, los asume el país donante. En general, no habrá construcciones u otras inversiones voluminosas, pero sí puede incluir establecer facilidades locales (p.ej. un SIG para gestión territorial, sistemas de observación y monitoreo).

## 4.5 Participación de empresas

El sector empresarial representa una gran parte de la economía del país y por ende enfrenta muchos riesgos de adaptación climática. La participación financiera de empresas en las medidas de adaptación representa una manera de cofinanciar la adaptación de este sector y de exigir contribuciones de actores que se benefician de las medidas. Asimismo, se puede aprovechar la existencia de capital de inversión por parte del sector privado para financiar medidas que ofrecen oportunidades económicas o reducen riesgos para este capital.

Los proyectos de ajuste de procesos productivos y económicos tendrán impactos negativos o positivos a empresas. En general, se puede exigir mayores aportes por empresas que se benefician de mayor medida de inversiones o gastos públicos, por ejemplo, en medidas de adaptación de infraestructura. En este caso, se pueden recuperar costos mediante instrumentos tributarios y cobros por mejoras.

Asimismo, se pueden hacer inversiones públicas con la participación de empresas como inversores, por ejemplo, en esquemas de APP o en la contratación de servicios. Mecanismos innovadores de estructuración financiera demostrados a nivel internacional serán considerados para el contexto uruguayo. Como ejemplo muy interesante para Uruguay, servicios contratados (p.ej. *cooling-as-a-service*, ver anexo III) pueden ser montados para introducir nuevas tecnologías y crear un mercado a nivel nacional.

Frente al aumento de riesgos climáticos, se recomienda que, en contratos entre entes públicos y privados, por ejemplo, APPs, sean diseñadas para balancear los riesgos de eventos climáticos. En particular, se debe asegurar que los actores privados mantienen responsabilidad por las consecuencias de estos eventos, que pueden ser considerados predecibles por las pronósticas de cambio climático. Esto implica cubrir costos de seguros y mantener atención al mantenimiento de la infraestructura.<sup>32</sup>

<sup>32</sup> OECD, 2018: <http://www.oecd.org/environment/cc/policy-perspectives-climate-resilient-infrastructure.pdf>



## 4.6 Participación de propietarios de inmuebles

Frente a la participación de propietarios de inmuebles, se presentan varios métodos de movilizar financiamiento:

### Proyectos y programas en el sector vivienda

El sector vivienda representa una gran fuente de emisiones de GEI y también está muy expuesto a los impactos del cambio climático. Asimismo, las prácticas de gestión de energía, agua y residuos en las viviendas y edificios comerciales pueden afectar significativamente la resiliencia de la infraestructura en general. La participación de los propietarios y habitantes de los inmuebles en los programas de inversión en el sector vivienda es lógico y necesario para realizar los cambios suficientes, tanto en cuanto a inversión monetaria que para involucrar a los ciudadanos.

Para movilizar los capitales de los propietarios y fomentar las acciones para la sostenibilidad de los habitantes, se pueden contemplar iniciativas que apoyen de forma monetaria o técnica (capacitación, organización comunitaria, etc.) a ciertas prácticas. Por ejemplo, subsidios o exenciones de impuestos pueden estimular la inversión privada en la adaptación de edificios (p.ej., impermeabilización, techos verdes, energía solar). Asimismo, se pueden fomentar las prácticas de sostenibilidad proveyendo infraestructura para reciclaje o compostaje, o talleres y eventos comunitarios para promover estas prácticas. De ambas maneras, la iniciativa del estado y la creación de condiciones a menos genera un efecto multiplicador mediante la participación de los ciudadanos.

### Captura de valor

Las inversiones públicas en infraestructura suelen generar beneficios para los propietarios de los inmuebles localizadas en su zona de influencia. La valorización del suelo, tanto de terrenos rurales como los urbanos, puede generarse a partir de suministro de servicios públicos, cambios de normatividad (p.ej., una nueva zona urbanizable), la inversión en vías y transporte, y también por infraestructura verde. Esto aplica también a medidas de adaptación a diferentes escalas: los inmuebles y edificios son susceptibles de sufrir los efectos del cambio climático, especialmente si están en zonas de riesgo. Asimismo, sus valores pueden ser afectados negativamente por estos impactos, o justamente beneficiarse de inversiones públicas en la resiliencia urbana o en otros tipos de infraestructura (transporte, sanitación, natural, etc.).

Por ende, las políticas de gobierno que ayudan a proteger los inmuebles, aumentado su valor o evitando desvaluación, y así generan beneficios monetarios para los propietarios de los inmuebles. Estos beneficios pueden ser identificados y capturados (parcialmente) por las entidades públicas para ayudar a financiar las inversiones en infraestructura u otros programas generan estos beneficios. Asimismo, se pueden pedir contribuciones y cobros especiales por proyectos que benefician a grupos limitados de propietarios más que a la población general. Esto es especialmente relevante cuando se trata de empresas o individuos de altos recursos.



Uruguay  
Presidencia



## Cobros por infraestructura resiliente

Para financiar inversiones en infraestructura resiliente se pueden aplicar adicionales o especiales cobros, mediante los servicios públicos o pagos en fondos colectivos. Los cobros pueden cubrir total o parcialmente las inversiones en infraestructura resiliente, incluyendo protección natural, infraestructura verde o gris, e infraestructura de servicios públicos como agua, energía, saneamiento, etc., y pueden aplicarse a nivel general (ciudad) o para zonas específicas que requieren de intervención. Estos cobros pueden ser diseñados para incentivar la inversión o aplicación de prácticas de conservación y resiliencia, por ejemplo, exenciones por la instalación de insolación o techos verdes. Para fomentar prácticas sostenibles, se pueden lanzar iniciativas que estimulan inversiones en la reducción de consumo, reciclaje, incorporación de áreas verdes en los predios o viviendas u otros sistemas a nivel de edificios, pero siempre con una co-inversión por parte del propietario o directamente beneficiado.

## 4.7 Mercado de valores

Las inversiones en infraestructura pública y resiliencia urbana requieren cantidades mayores de capital que pueden ser obtenidos en el mercado de valores, generando una renta para inversionistas en los mercados financieros. En el sector financiero mundial y nacional hay cada vez más experiencia y mayor volumen de transacciones de bonos verdes y otros instrumentos de financiamiento verde. Estos instrumentos, que movilizaron US\$ 108 millones en Uruguay durante 2019,<sup>33</sup> pueden ser muy efectivos para atraer interés de inversionistas en inversiones en resiliencia del entorno urbano. Tomando como ejemplo los mercados europeos y norteamericanos, hay un alto potencial para el crecimiento de este sector en Uruguay, especialmente para el financiamiento a nivel local.

El aumento de demanda en el mercado por inversiones verdes generado por las exigencias de metas climáticas en el sector financiero significa que las inversiones que pueden demostrar un efecto positivo en el medioambiente suelen atraer más capital con mayor facilidad. El simple hecho de indicar que un bono sea verde y cuantificar su impacto puede significar que una inversión en infraestructura resiliente sea más fácil de financiar. Una clase específica de inversionistas puede ser los fondos de cajas de seguros, cuyo capital de reserva (esencialmente propiedad de la población uruguaya) puede ser invertido en infraestructura resiliente con una renta compatible con sus estrategias a mediano y largo plazo.

La implementación de estos esquemas de financiamiento depende de la capacidad del gobierno (nacional o local) de certificar los bonos, siguiendo normas internacionales y obteniendo certificación de estándares. Es especialmente importante evitar financiar proyectos que no tengan estas características en una forma de *greenwashing*, que podría reducir la confianza en el mercado. Por ende, se requiere la verificación de que la inversión se dedica a un proyecto o fin realmente *verde* y con beneficios cuantificables. Aunque esto puede involucrar costos, este monto es de poca significancia frente a los potenciales beneficios

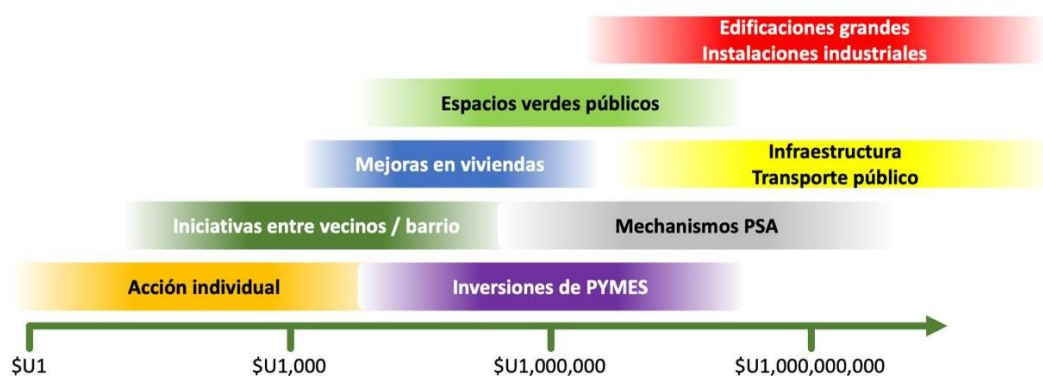
<sup>33</sup> [https://www.climatebonds.net/files/files/LatAm\\_SotM\\_19\\_ESP\\_Final\\_03\\_web.pdf](https://www.climatebonds.net/files/files/LatAm_SotM_19_ESP_Final_03_web.pdf)

financieros de los bonos verdes. Asimismo, el trabajo adicional de contabilidad ambiental puede tener beneficios generales en cuanto al fortalecimiento de la capacidad de las instituciones de evaluar impactos financieros y ambientales.

## 4.8 Financiar las medidas de adaptación

El proyecto NAP Ciudades ha identificado 41 medidas de adaptación enfocadas en incrementar la resiliencia de las zonas urbanas en Uruguay. La mayoría de las medidas pueden ser financiadas usando una combinación de las fuentes de financiamiento identificadas en esta sección. Por ejemplo, un proyecto para convertir una zona urbana en un espacio verde con acceso a transporte público puede incluir fondos del Estado (Gobierno central y departamental), el sector privado (concesionarios del transporte público, empresariales en la zona), y los propietarios de las viviendas en la zona. Para cada medida de adaptación es indispensable identificar la combinación más apropiada para su financiamiento, a través de un análisis econométrico específico.

Cada fuente de financiamiento – o más bien cada parte proporcionando financiamiento – tendrá sus características y requerimientos específicos. En la estructuración del financiamiento de la medida de adaptación tiene que buscar la forma óptima para atraer recursos de toda la gama de las partes interesadas. Esto incluirá tanto las partes con gran capacidad de financiamiento (p.ej. el mercado de valores, bancos comerciales, compañías aseguradoras) y sus requerimientos económicos y jurídicos, como los individuales, familias y comunidades afectados directamente por los impactos del cambio climático y las inversiones para incrementar la resiliencia.



*Gama de grados de financiamiento, con ejemplos de opciones para incrementar la resiliencia ante las amenazas del cambio climático en el entorno urbano*

La participación activa de la población en el diseño y la implementación de las medidas para enfrentar los impactos del cambio climático es clave para asegurar el éxito de las medidas a largo plazo, sobre todo aquellas medidas que incluyen un elemento de pago por parte de la población. Una opción de fomentar la participación en las actividades y aumentar el sentido de control y propiedad de la población local podría ser un sistema de contribuciones por el

gobierno local o departamental a las iniciativas locales: cada peso aportado por la comunidad para una actividad elegible será igualado (dos, tres, ... veces) por el gobierno.

A largo plazo, las inversiones para superar los riesgos presentados por el medio ambiente – de cambio climático o por otros límites del entorno natural – deben ser financiadas antes de que los riesgos se manifiestan. Incorporar la *contabilidad del capital natural* en las cuentas nacionales podría garantizar que los políticos, los economistas y los planificadores conozcan los límites del sistema natural antes de que se produce un mayor riesgo de daños a la sociedad uruguaya.



Uruguay  
Presidencia



## 5 ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO

Las ciudades no pueden financiar las respuestas al cambio climático por sí mismas. Se requieren múltiples fuentes de financiamiento para aportar los fondos necesarios para implementar las grandes obras claves para el desarrollo verde baja en emisiones de GEI y la gestión del riesgo del cambio climático en las ciudades. El costo anual mundial de la adaptación al cambio climático está estimado de alcanzar US\$100 mil millones<sup>34</sup>, de los cuales aproximadamente el 80% se gastará en áreas urbanizadas.

La implementación de las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático requiere la activación de todas las fuentes de recursos pertinentes para financiar las obras y otras actividades. Dado la amplia gama de posibles actividades e inversiones, desde iniciativas a nivel de vecinos o barrios hasta obras de infraestructura de importancia nacional, cada una con sus características y requerimientos específicos (véase el diagrama en la página anterior), una estrategia similarmente amplia y multidimensional tiene que ser montada para soportar cada actividad.

La participación de la población en el diseño y la implementación de las medidas para enfrentar los impactos del cambio climático es clave para asegurar el éxito de las medidas a largo plazo, sobre todo aquellas medidas que incluyen erogaciones por parte de la población. A largo plazo, las inversiones para superar los riesgos presentados por el medio ambiente – de cambio climático o por otros límites del entorno natural – deben ser financiados antes de que los riesgos se manifiesten. Incorporar la **contabilidad del capital natural** en las cuentas nacionales podría garantizar que los políticos, los economistas y los planificadores conozcan los valores y los límites del sistema natural antes de que se produce un mayor riesgo de daños a la sociedad uruguaya.

La estrategia para financiar todas las medidas de adaptación tiene tres líneas rectoras:

1. **Transversalizar la respuesta al cambio climático en las políticas y los programas de las entidades públicas.** El cambio climático presenta un juego de riesgos para toda la sociedad uruguaya. Las entidades públicas tienen que incorporar el análisis de los riesgos – tanto aquellos causados por el cambio climático como otros, p.ej. los riesgos sanitarios como el COVID-19 – en los procesos de legislación y regulación, planificación, ejecución e implementación de proyectos de inversión, en todos los sectores de la economía uruguaya. El objetivo de este enfoque es asegurar que el sector público actúe en forma eficaz en responder a las amenazas presentadas por el cambio climático.
2. **Modificar el sistema de impuestos y tributos para favorecer actividades productivas, de consumo sostenible y de menor impacto ambiental, y gravar actividades**

<sup>34</sup> CMNUCC, 2010

**contaminantes o de mayor riesgo ambiental.** Impuestos y tributos pueden impulsar cambios en los procesos productivos de las empresas y el consumo por la población, dirigiendo el sistema económico hacia un futuro verde y sostenible. El objetivo de este enfoque es promover cambios en los hábitos de la población en el entorno urbano resultando en un uso de los recursos naturales de una forma sostenible.

- 3. Establecer mecanismos de financiamiento en donde pueden participar todas las partes interesadas.** Implementar todas las medidas de adaptación requerirá la participación de todas las partes interesadas, tanto en diseño, la implementación, el mantenimiento, así como el financiamiento. El Gobierno podrá establecer mecanismos financieros aptos para todas las fuentes de financiación. El objetivo de este enfoque es asegurar que el volumen de recursos necesarios para implementar las medidas de adaptación esté disponible.

A continuación, se describen las líneas rectoras en más detalle.

## 5.1 Transversalizar la respuesta al cambio climático

El sector público – Gobierno central, departamental y otras entidades públicas – ya dedican cantidades sustanciales de recursos financieros a las operaciones de entidades públicas y servicios para la población, incluyendo actividades que corresponden a, o son afectados por, el cambio climático, pero posiblemente no de una manera que reconozca claramente la amenaza que representa el cambio climático.

A nivel internacional se diseñó un marco metodológico para incluir indicadores de los valores de los recursos naturales – o las pérdidas por los impactos del cambio climático – en las cuentas nacionales, la llamada *Contabilidad del Capital Natural* (CCN; o *Natural Capital Accounting*, NCA, en inglés). La aplicación de CCN puede proporcionar estadísticas detalladas para una mejor gestión de los recursos naturales que contribuyen al desarrollo económico nacional. Por ejemplo, las cuentas de la tierra pueden ayudar a evaluar el valor de los usos de la tierra en competencia. Otro ejemplo, la CCN puede ayudar a diseñar una estrategia de gestión de la biodiversidad que maximice la contribución al crecimiento económico al tiempo que equilibra las compensaciones entre el ecoturismo, la agricultura, los medios de subsistencia y otros servicios de los ecosistemas como la protección contra inundaciones y la recarga de aguas subterráneas. Teniendo un sistema CCN en funcionamiento también permitiría calcular las pérdidas de los valores naturales a causa del cambio climático, junto con las pérdidas económicas tradicionales por los impactos directos.

Crear capacidad en entidades estatales y paraestatales para implementar los programas de adaptación al cambio climático, y entendimiento de cambio climático y las estrategias para enfrentarlo en la población en general, requiere financiamiento de tipo proyecto de inversión. Las actividades pueden comprender capacitación de equipos humanos; adquisición de equipamiento para tareas específicas como sistemas de observación, de alerta temprana, de análisis espacial, etc.; sistemas informáticos; otros bienes; generación y difusión de



información sobre el cambio climático; entre otros. Los gastos recurrentes (p.ej. formación continua, campañas de sensibilización sobre el cambio climático, operación y mantenimiento de equipamientos y bases de datos) deben ser incorporados en los proyectos de funcionamiento del presupuesto nacional.

Los proyectos de inversión pueden ser (parcialmente) financiados por entidades extranjeras. Varias medidas identificadas caben dentro del clásico ámbito de financiamiento por la cooperación internacional: fortalecer capacidad institucional, desarrollo de políticas y mecanismos para implementar los ODS u otros programas de interés internacional, entre ellos el cambio climático. Tomando en cuenta el estatus de Uruguay como país de renta alta, las contribuciones de los países y organizaciones donantes serán generalmente en forma de recursos reembolsables, con posibles excepciones para actividades dirigidas hacia los grupos más vulnerables. El cofinanciamiento por parte del Gobierno o terceras partes será imprescindible para demostrar la importancia de la actividad para el desarrollo nacional.

Otras opciones de soporte para transversalizar la respuesta al cambio climático incluyen la cooperación sur-sur o redes de ciudades hermanadas, sobre todo para el intercambio de conocimiento, experiencias y opciones tecnológicas.

En todos los casos, es imprescindible elaborar un plan de inversión, indicando proyectos específicos con sus objetivos y presupuestos, con un horizonte de entre 5 y 10 años. Uruguay, como país de renta alta, ya no puede contar con donaciones en el ámbito de la cooperación internacional para financiar las inversiones necesarias, lo que significa buscar formas de financiamiento estructurada involucrando varias fuentes de financiamiento. La participación de terceras partes debe ser considerada a la hora de establecer los planes quinquenales porque tales terceras partes suelen a requerir la participación del Gobierno en una u otra forma.

## 5.2 Modificar el sistema de impuestos y tributos

Como indicado antes, el sector público ya dedica cantidades sustanciales de recursos financieros a la respuesta al cambio climático, pero posiblemente no de una manera que reconozca claramente la amenaza que representa el cambio climático. El gasto público existente dedicado al entorno urbano puede ser reorientado para lograr los objetivos de la resiliencia al cambio climático.

Dado la importancia que ha otorgado el Gobierno a la respuesta a la amenaza del cambio climático, actualmente el país se encuentra en una situación donde se podría proponer y redirigir recursos en el Presupuesto Nacional, dedicando recursos públicos de la manera que se incremente la resiliencia de la sociedad uruguaya. La resiliencia ante el cambio climático en el entorno urbano puede ser fortalecida a través de los programas y proyectos del Estado si se considera el cambio climático en la planificación para las Áreas Programáticas (AP) más relevantes y la implementación de sus proyectos.



Uruguay  
Presidencia





El Estado tiene un sistema de impuestos sobre los bienes en el contexto urbano, tanto a nivel nacional como a nivel departamental. La mayoría de los impuestos no tiene un vínculo claro con la resiliencia del entorno urbano ante las amenazas del cambio climático.

Además, se pueden introducir o aplicar impuestos específicos para apoyar medidas específicas destinadas a la resiliencia al cambio climático. La existente contribución por mejoras puede considerarse un modelo para esto. Otros ejemplos de todo el mundo incluirían impuestos especiales sobre la gasolina, gravámenes ambientales sobre productos contaminantes como plásticos, neumáticos, baterías o aceites industriales, impuestos adicionales sobre las rentas altas, o sistemas de pagos por servicios ambientales (PSA).

Específicamente para el entorno urbano, existen otras formas de recaudación asociada con inversiones para reducir los riesgos ambientales. Las inversiones públicas en infraestructura suelen generar beneficios para los propietarios de los inmuebles localizados en su zona de influencia. La valorización del suelo, tanto de terrenos rurales como los urbanos, puede generarse a partir del suministro de servicios públicos, cambios de normatividad (p.ej., una nueva zona urbanizable), la inversión en vías y transporte, y también por infraestructura verde. Estos beneficios pueden ser identificados y capturados (parcialmente) por las entidades públicas para ayudar a financiar las inversiones en infraestructura u otros programas que generen estos beneficios. Asimismo, se pueden pedir contribuciones y cobros especiales por proyectos que benefician a grupos limitados de propietarios más que a la población general. Esto es especialmente relevante cuando se trata de empresas o individuos de altos recursos.

En general, es aconsejable revisar el sistema de tributos indirectos relacionados con el entorno urbano para fomentar hábitos y actividades “verdes” y gravar actividades contaminantes o asociadas con riesgos elevados. Así, se podría dirigir las inversiones hacia obras y actividades con menor riesgo e impacto ambiental.

### 5.3 Mecanismos de financiamiento

El proyecto NAP Ciudades ha identificado 43 medidas de adaptación enfocadas en incrementar la resiliencia de las zonas urbanas en Uruguay. La mayoría de las medidas pueden ser financiadas usando una combinación de fuentes de financiamiento. Por ejemplo, un proyecto para convertir una zona urbana en un espacio verde con acceso a transporte público puede incluir fondos del Estado (Gobierno central y departamental), el sector privado (concesionarios del transporte público, empresas en la zona), y los propietarios de las viviendas en la zona. Para cada medida de adaptación es imprescindible identificar la combinación más apropiada para su financiamiento, a través de un análisis econométrico específico.

Cada fuente de financiamiento – o más bien cada parte proporcionando financiamiento – tendrá sus características y requerimientos específicos. En la estructuración del financiamiento de la medida de adaptación es necesario buscar la forma óptima para atraer recursos de toda la gama de las partes interesadas. Esto incluirá tanto las partes con gran capacidad de financiamiento (p.ej. el mercado de valores, bancos comerciales, compañías aseguradoras) y



Uruguay  
Presidencia



sus requerimientos económicos y jurídicos, como los individuales, familias y comunidades afectados directamente por los impactos del cambio climático y las inversiones para incrementar la resiliencia.

Existen varios mecanismos de financiamiento:

- **Iniciativas locales.** Vecinos o barrios pueden desarrollar sus propias actividades para mejorar la resiliencia de su entorno. Esto, obviamente, tendrá un grado muy alto de propiedad sobre las actividades y su implementación y mantención. Una opción de fomentar la participación en las actividades y aumentar el sentido de control y propiedad de la población local podría ser un sistema de contribuciones por el gobierno local o departamental a las iniciativas locales: cada peso aportado por la comunidad para una actividad elegible será igualado (dos, tres, ... veces) por el gobierno.
- **Proyectos de funcionamiento en el presupuesto nacional.** La adaptación al cambio climático debe ser integrado en todas las operaciones del sector público. La mayoría de las medidas de adaptación tienen un componente del funcionamiento de las entidades públicas, desde la planificación hasta la implementación de los programas del estado. En muchos casos es posible redirigir los recursos o cambiar el enfoque de los programas para lograr importantes beneficios de adaptación, sin requerir recursos adicionales.
- **Proyectos de inversión en el presupuesto nacional.** El sector público dedica cantidades sustanciales de recursos financieros a proyectos de inversión. En muchos casos, responder al cambio climático requiere una cantidad adicional que suele a ser mucho menor que la inversión “tradicional” (p.ej. incrementar la capacidad de sistemas de drenaje de aguas pluviales para manejar caídas intensas de lluvia) o que puede ser gratis (p.ej. construir edificaciones fuera de zonas con un riesgo elevado de inundaciones). Para los gastos adicionales se podría buscar la participación de terceras partes en la financiación, p.ej. los bancos regionales de desarrollo o los fondos internacionales relacionados con el cambio climático, el Fondo Verde para el Clima (FVC) siendo el más grande.
- **Mercado de valores.** Para inversiones que requieren grandes cantidades de recursos, el mercado de valores o grandes entidades financieras nacionales e internacionales podrían estar interesados en participar, siempre cuando las condiciones técnicas y financieras cumplan con sus requerimientos. En el mercado financiero en Uruguay ya hay experiencia con bonos verdes y a nivel internacional el mercado es grande, con inversores buscando oportunidades para invertir en proyectos con carácter de sostenibilidad ambiental.
- **Participación de partes interesadas.** Los proyectos con beneficiarios directos podrían contar con una participación de los beneficiarios en la financiación de la inversión. El

sector vivienda, por ejemplo, representa una gran fuente de emisiones de GEI y también está muy expuesto a los impactos del cambio climático. Asimismo, las prácticas de gestión de energía, agua y residuos en las viviendas y edificios comerciales pueden afectar significativamente la resiliencia de la infraestructura en general. La participación de los propietarios y habitantes de los inmuebles en los programas de inversión en el sector vivienda es lógico y necesario para realizar los cambios suficientes, tanto en cuanto a inversión monetaria como para involucrar a los ciudadanos. El sector empresarial representa una gran parte de la economía del país y por ende enfrenta muchos riesgos de adaptación climática. La participación financiera de empresas en las medidas de adaptación representa una manera de cofinanciar la adaptación de este sector y de exigir contribuciones de empresas que se benefician de las medidas. Asimismo, se puede aprovechar la existencia de capital de inversión por parte del sector privado para financiar medidas que ofrecen oportunidades económicas o reducen riesgos para este capital. En general, se pueden exigir mayores aportes por empresas que se benefician de mayor medida de inversiones o gastos públicos, por ejemplo, en medidas de adaptación de infraestructura.

- **Fuentes alternativas de recursos financieros.** Los gastos de financiación de las inversiones pueden ser reducidos o desplazados con una estructuración específica de cada proyecto de inversión. Garantía soberana, por ejemplo, puede reducir la tasa de interés de un préstamo. Seguros paramétricos para indemnizar daños causados por los impactos del cambio climático puede ser otra fuente de financiamiento de proyectos.

## 5.4 Planificar el financiamiento de las medidas de adaptación

Financiar todas las medidas para aumentar la resiliencia de la sociedad uruguaya requerirá cantidades de recursos financieros no disponibles al gobierno a corto plazo. Por lo tanto, la implementación de las medidas requiere una estrategia para optimizar la aplicación de los recursos disponibles, de todas las partes interesadas, para lograr mayores beneficios en términos de adaptación a los impactos del cambio climático a corto y mediano plazo.

Es importante analizar los flujos monetarios actuales en el presupuesto público y ajustarlos para cumplir con los objetivos de crear un entorno urbano seguro y una economía verde. Muchos proyectos de funcionamiento en el presupuesto nacional tienen relevancia para aumentar la resiliencia del país ante el cambio climático y la mayoría de las medidas de adaptación tienen un componente de fortalecer las condiciones habilitantes, como las políticas o los programas de las entidades públicas. Cambiar los procesos de planificación, por ejemplo, puede reducir el desarrollo de nuevas actividades económicas en zonas con riesgo elevado de inundaciones debido al cambio climático. La flota de vehículos de las entidades públicas puede ser convertida en vehículos eléctricos en el curso de algunos años si se requiere que las nuevas adquisiciones serán de cero emisiones de GEI, al mismo tiempo reduciendo la contaminación del aire en el entorno urbano. Los gastos (adicionales) de introducir medidas de adaptación a través de la creación un ambiente favorable a la implementación de actividades con bajos

riesgos e impactos suelen a ser muy bajos comparados con medidas para rectificar inversiones o actividades malas con alto riesgo debido al cambio climático.

En resumen, hay cuatro condiciones que deben ser considerados en el análisis financiero de cada medida de adaptación:

1. **La medida puede ser una modificación de un procedimiento actual, con poca diferencia en los recursos necesarios** – Modificaciones en la planificación para incorporar análisis de impactos del cambio climático, requerir que las nuevas edificaciones se ubican fuera de zonas de riesgo elevado de inundación
2. **La medida puede reemplazar otra actividad con gasto similar** – Instalación de zonas públicas verdes en vez de construcciones grises
3. **La medida puede requerir recursos adicionales relativamente bajos comparado con inversiones tradicionales** – Sistemas de drenaje que manejan caudales más altos
4. **La medida puede ser implementado con un horizonte largo** – Reemplazar la flota de vehículos con vehículos eléctricos

Muchos procesos en el entorno urbano involucran tributos indirectos de una forma u otra. Estos tributos podrían ser rediseñados para favorecer actividades o inversiones con bajos riesgos e impactos ambientales, o penalizar actividades e inversiones que contaminan el medio ambiente. Así, el sistema de tributos puede dirigir los ciudadanos y las empresas hacia un uso del entorno urbano seguro y sostenible. Establecer sistemas de pago por servicios ambientales (PSA) deben ser considerados donde aplican, porque el PSA es un mecanismo idóneo para sustentar ecosistemas que abastecen zonas urbanas con servicios críticos (p.ej., agua, aire, zonas verdes), demostrando claramente a los consumidores que paguen sus cuotas de donde proviene el servicio.

Los proyectos de inversión del sector público deben ser analizados para asegurar que sus diseños cumplen con la normativa, incluyendo los riesgos asociados con el cambio climático, la eficiencia energética, y otros aspectos de sostenibilidad y reducción de impactos ambientales. En muchos casos, los gastos adicionales por evitar los riesgos asociados con el cambio climático son bajos cuando son considerados al momento de diseñar la inversión. En proyectos de inversión de mayor tamaño, p.ej. infraestructura y transporte público, los gastos adicionales pueden ser considerables y requerir financiamiento con terceras partes como fondos de inversión. Es importante, en este caso, que las inversiones cumplen con estándares (internacionales) de sostenibilidad porque muchos inversores institucionales tienen requerimientos específicos en este tema. Con la adherencia de Uruguay a la Declaración de la OCDE sobre Inversión Internacional y Empresas Multinacionales, 25 de febrero de 2021, los inversores internacionales pueden acceder al mercado de Uruguay con más seguridad y es muy probable que hay cierto interés de evaluar opciones de inversión en Uruguay.

Para todas las medidas, el financiamiento puede provenir de varias fuentes, tanto nacionales como internacionales. Varios fondos de la cooperación internacional exigen ciertas características para los proyectos y los términos de financiamiento para aprobar su contribución. El FVC, por ejemplo, está buscando apalancar sus contribuciones y la participación del sector privado en los proyectos – una estructuración financiera que cumple con estos requerimientos podría generar muchos recursos adicionales para el país. Optimizar las contribuciones externas, tanto de la cooperación internacional como de los mercados de inversores institucionales y otras fuentes, requiere una planificación detallada con suficiente tiempo para negociar los términos con todas las fuentes de financiamiento.

Para la implementación de las medidas de adaptación es aconsejable involucrar otras partes en el diseño, la implementación y la operación de las medidas. Los cambios en la sociedad y la economía uruguaya para superar las amenazas presentadas por el cambio climático solamente pueden efectuarse con la participación de toda la sociedad uruguaya, para darle una legitimación democrática pero también para justificar los gastos adicionales y efectuar los cambios en las costumbres de la población.

## 6 RECOMENDACIONES Y CONCLUSION

### 6.1 Conclusión

Las ciudades no pueden financiar las respuestas al cambio climático por sí mismas. Se requieren múltiples fuentes de financiamiento para aportar el financiamiento necesario para implementar las grandes obras claves para el desarrollo verde baja en emisiones de GEI y la gestión del riesgo del cambio climático en las ciudades. La ciudad logrará una resiliencia ante los impactos del cambio climático solamente cuando sus habitantes participen en todos los aspectos del desarrollo urbano. La participación de los habitantes empieza con la identificación de los problemas e incluye el diseño de las intervenciones y la implementación de las medidas.

Es fundamental la incorporación del sector privado y de la sociedad civil (hogares) en temas como, por ejemplo, la implementación de medidas de adaptación en las edificaciones, la generación de información, así como líneas de investigación. Para ello, es necesario entender cuáles son las necesidades de financiamiento de las empresas y de los hogares para desarrollar proyectos rentables que tengan dentro de sus análisis los beneficios que se generarán teniendo en cuenta principalmente los costos evitados, identificando las amenazas climáticas a la que están expuestos y cuando sea posible estimando su probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos extremos

A largo plazo, las inversiones para superar los riesgos presentados por el medio ambiente – de cambio climático o por otros límites del entorno natural – deben ser financiadas antes de que los riesgos se manifiestan. Incorporar la *contabilidad del capital natural* en las cuentas nacionales podría garantizar que los políticos, los economistas y los planificadores conozcan los límites del sistema natural antes de que se produce un mayor riesgo de daños a la sociedad uruguaya.

La estrategia para financiar todas las medidas de adaptación tiene tres líneas rectoras:

1. **Transversalizar la perspectiva al cambio climático en las políticas y los programas de las entidades públicas.** El cambio climático presenta una gama de riesgos para toda la sociedad uruguaya. Las entidades públicas tienen que incorporar el análisis de los riesgos – tanto aquellos causados por el cambio climático como otros, p.ej. los riesgos sanitarios como el COVID-19 – en los procesos de legislación y regulación, planificación, ejecución e implementación de proyectos de inversión, en todos los sectores de la economía uruguaya. El objetivo de este enfoque es asegurar que el sector público actúe en forma eficaz en responder a las amenazas presentadas por el cambio climático.
2. **Modificar el sistema de impuestos y tributos para favorecer actividades productivas, de consumo sostenible con menor impacto ambiental, y gravar actividades contaminantes o de mayor riesgo ambiental.** Impuestos y tributos pueden impulsar

cambios en los procesos productivos de las empresas y el consumo por la población, dirigiendo el sistema económico hacia un futuro verde y sostenible. El objetivo de este enfoque es promover cambios en los hábitos de la población en el entorno urbano resultando en un uso de los recursos naturales de una forma sostenible.

3. **Establecer mecanismos de financiamiento en donde pueden participar todas las partes interesadas.** Implementar todas las medidas de adaptación requerirá la participación de todas las partes interesadas, tanto en diseño, la implementación, el mantenimiento, así como el financiamiento. El Gobierno podrá establecer mecanismos financieros aptos para todas las fuentes de financiación. El objetivo de este enfoque es asegurar que el volumen de recursos necesarios para implementar las medidas de adaptación esté disponible.

Superar las amenazas presentadas por el cambio climático es un proceso continuo e intergeneracional. Los esfuerzos de toda la sociedad uruguaya deben ser orientados no a la respuesta a los fenómenos de hoy sino a un cambio en los hábitos de la población hacia un sistema económico “verde” que respeta los límites del entorno natural y su variabilidad, para establecer una sociedad realmente resiliente.

## 6.2 Recomendaciones

Para una implementación rápida de las medidas de adaptación se recomienda lo siguiente:

- Realizar estudios de rentabilidad social de las medidas de adaptación priorizadas.
- Todas las instituciones públicas deben analizar sus actividades y procedimientos y modificarlos para asegurar que reducen los riesgos asociados con el cambio climático y contribuyen a crear una sociedad segura y economía verde.
- El sistema de tributos indirectos relacionados con el entorno urbano puede ser revisado para dirigir las inversiones hacia obras e actividades con menor riesgo y menor impacto ambiental.
- Los proyectos de inversión del sector público deben aplicar normas de diseño y construcción y consideran el cambio climático y reducir otros impactos ambientales.
- La planificación de obras de inversión de gran tamaño debe considerar las opciones de financiamiento para optimizar el uso de recursos disponibles, tanto nacionales e internacionales.
- El cambio climático debe ser transversalizado en todos los procedimientos del sector público, con un sistema de Contabilidad del Capital Natural establecido para optimizar el uso de los recursos naturales del país.



## ANEXO I: ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS POR SUS CARACTERÍSTICAS DE FINANCIAMIENTO

Las 41 medidas definidas en el documento *Medidas para el Plan Nacional de Adaptación en Ciudades e Infraestructuras* se presentarán en detalle en la siguiente sección de este informe, junto con algunas observaciones sobre las opciones de financiamiento que se elaborarán en más detalle en los informes siguientes de la consultoría.

### I.1 Clasificación

Las 41 medidas cubren una amplia gama de actividades, que van desde las condiciones habilitantes (p.ej. capacidad institucional y humana, mejoras en la planificación) hasta propuestas de inversión en infraestructura y viviendas. Dado que las opciones de financiamiento dependen principalmente del carácter de la medida de adaptación, una primera fase del análisis enfocará en clasificar las 41 medidas en tres grupos principales:

#### A. Entorno legislativo y regulatorio

Cambios en Leyes, normas, reglamentos, procesos de planificación y procedimientos son liderados, en general, por las entidades estatales competentes, con una posible contribución de expertos externos. Los recursos financieros necesarios son relativamente menores.

#### B. Condiciones habilitantes a nivel institucional

Crear capacidad en entidades estatales y paraestatales para implementar los programas de adaptación al cambio climático, y entendimiento de cambio climático y las estrategias para enfrentarlo en la población en general, requiere financiamiento de tipo “proyecto”, es decir, para cada actividad a implementar se establece en detalle los recursos financieros necesarios.

Las actividades pueden comprender capacitación de equipos humanos; adquisición de equipamiento para tareas específicas como sistemas de observación, de alerta temprana, de análisis espacial, etc.; sistemas informáticos; otros bienes; generación y difusión de información sobre el cambio climático; entre otros. En las opciones de financiamiento se distinguirá entre los gastos iniciales (el “proyecto”, en muchos casos), los gastos recurrentes (p.ej. formación continua, campañas de sensibilización sobre el cambio climático, operación y mantenimiento de equipamientos y bases de datos) y gastos de financiamiento (depreciación del valor de equipamiento y bienes, costos de reemplazo).

Las actividades en esta clase de medidas de adaptación pueden ser financiadas con recursos propios del Gobierno, los recursos de las entidades participantes y otras

fuentes existentes de financiamiento de proyectos de desarrollo, como los bancos nacionales y regionales de desarrollo, la cooperación internacional y fondos específicos internacionales como el FVC.

### C. Inversiones en infraestructura e inmuebles

La construcción física en el espacio urbano, tanto en infraestructura pública, bienes del sector empresarial y las viviendas, llegando a un estado de resiliencia ante el cambio climático, requiere un nivel de recursos financieros fuera del alcance del Gobierno y otras fuentes financieras individuales. Para esta clase de medidas de adaptación se propondrá una serie de opciones de financiamiento incluyendo recursos del sector público, los bancos nacionales e internacionales y los mercados de valores.

## I.2 Características de financiamiento de las medidas de adaptación

Nº	Medida
<b>Línea Estratégica LE 1 - Ordenamiento territorial y planificación en las ciudades</b>	
1	<p><b>Fortalecer la incorporación de estrategias para la reducción de riesgos asociados a proyecciones climáticas en los procesos de ordenamiento territorial y planificación en las ciudades</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida corresponde con el desarrollo de los procesos de ordenamiento territorial y de planificación urbana para incluir metodologías de evaluación de riesgos en varios escenarios de efectos de cambio climático y el posterior diseño de estrategias de adaptación para mitigar estos riesgos. Al incidir en el ordenamiento territorial y la identificación de riesgos bajo escenarios climáticos, este proceso involucra cambios regulatorios y procedurales. Asimismo, ajusta las condiciones de nivel institucional para priorizar y permitir la adaptación climática al largo plazo.</p> <p>Las fuentes de financiamiento idóneas para esta medida son el presupuesto público corriente, específicamente de las entidades de ordenamiento territorial y planificación urbana, y la cooperación internacional que puede vincular expertos internacionales a estos procesos.</p>
2	<p><b>Extender los procesos de planificación de la gestión integrada de los recursos hídricos y profundizar su coordinación con la planificación territorial, ambiental y urbana</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión</p>

Nº	Medida
	<p style="text-align: center;"><i>(4) Cooperación internacional</i></p> <p>Esta medida busca fortalecer los procesos de gestión integrado de los recursos hídricos mediante la formulación e implementación de planes integradas y el desarrollo de capacidades técnicas y participativos. Al tratar de una medida orientada a fortalecer los procesos de planificación, se clasifica como una medida regulatoria y de proveer condiciones habilitantes a nivel institucional. Por ello, las fuentes de financiamiento serán el presupuesto público, especialmente de entidades de planificación y gestión de recursos hídricos, y la cooperación internacional en proyectos específicos.</p>
3	<p><b>Profundizar la protección y la restauración de ecosistemas en la planificación</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida consiste en generar mecanismos o procesos para asegurar la consideración de las estrategias e instrumentos de protección de la integridad ecológica de los ecosistemas acuáticos y terrestres en los procesos de planificación.</p> <p>De esta manera, trata de ajustes en el entorno regulatorio y procedural, así como la generación de condiciones habilitantes para facilitar la consideración de estas estrategias e instrumentos por las entidades relevantes.</p> <p>Debido a su relación con los procesos de planificación, las fuentes de financiamiento pueden incluir el presupuesto público corriente, específicamente de las entidades públicas responsables de ordenamiento territorial y planificación urbana, y la cooperación internacional que puede vincular expertos internacionales.</p>
4	<p><b>Avanzar en la incorporación de proyecciones climáticas en la planificación de los servicios públicos de agua potable, saneamiento y drenaje pluvial</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional</p> <p>Frente a la necesidad de considerar la adaptación climática en la planificación y diseño de medidas en el sector de servicios públicos de agua, saneamiento y drenaje pluvial, se plantea fortalecer los procesos de planificación y desempeño institucional en el sector. Por ende, trata de una medida específicamente orientada a la capacidad institucional y coordinación interinstitucional.</p> <p>Las fuentes de financiamiento idóneas pueden variar de acuerdo a las acciones específicas, pero pueden incluir el presupuesto corriente de las entidades relevantes, la inversión en nuevas infraestructuras, la implementación de contribución por mejoras a la infraestructura y, en casos particulares y orientadas a la capacitación, proyectos con la asistencia de la</p>

Nº	Medida
	cooperación internacional.
5	<p><b>Fortalecer la incorporación de estrategias para la reducción de riesgos asociados a proyecciones climáticas en la planificación sectorial de actividades e inversiones para el desarrollo</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas (6) Participación de propietarios de bienes raíces</p> <p>Esta medida contempla una parrilla de acciones para incorporar la evaluación de riesgos climáticos y, frente a estos, la toma de decisiones a favor de la sostenibilidad y resiliencia, en la planificación sectorial de actividades e inversiones. Por ende, involucra el desarrollo de procesos en las instituciones rectoras para fomentar la evaluación de riesgos climáticos y la identificación de acciones y oportunidades de inversiones y desarrollo sectorial para la adaptación a estos riesgos. Asimismo, se busca impulsar acciones desde el sector privado mediante la estructuración de beneficios tributarios y criterios de evaluación.</p> <p>La fuente de financiamiento idónea para el desarrollo y ajuste de procesos en las instituciones rectoras es el presupuesto público corriente, sin embargo, dependerá de gran medida de la participación del sector privado e inversionistas para realizar los efectos deseados en cuanto a la consideración de criterios de inversión en los sectores.</p>
6	<p><b>Fortalecer las políticas públicas de acceso al suelo urbano con enfoque de gestión de riesgos y uso sostenible de recursos naturales</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (3) Impuestos específicos (6) Participación de propietarios de bienes raíces</p> <p>Esta medida propone fortalecer los procesos de ordenamiento territorial y planificación urbana con fin de implementar la normativa existente que promueven el uso sostenible y resiliente del suelo urbano, incluyendo la gestión de relocalización frente a riesgos climáticos. Consiste parcialmente en fortalecer el entorno regulatorio y en particular la implementación de regulaciones, Leyes y normativas existentes, no obstante, requiere principalmente de acciones para mejorar la capacidad institucional para coordinar dicha implementación y aterrizar la normativa al territorio de manera eficaz y coordinada.</p> <p>De acuerdo a las medidas propuestas, las fuentes de financiamiento pueden variar del presupuesto público corriente de las entidades involucradas, la inversión pública en infraestructura y el apoyo de la cooperación internacional, este último con enfoque en</p>

Nº	Medida
	capacitación e implementación de proyectos pilotos. En casos particulares que involucren el desarrollo de vivienda nueva, se puede considerar aportes financieros por dueños de viviendas.
7	<p><b>Avanzar en la respuesta al cambio climático a nivel nacional, regional y local</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p> <p>Consiste en transversalizar y extender la respuesta al cambio climático en las políticas y planes de todos los niveles de gobierno del país, involucrando de manera participativa los actores de la sociedad civil y sector privado. Para ello, se requiere una mejora de los procesos de control, coordinación interinstitucional, desarrollo de planes y procesos participativos. Por ende, se considera una medida principalmente del entorno de condiciones habilitantes y sus fuentes de financiamiento serán el presupuesto público corriente de las entidades relevantes y la cooperación internacional.</p>
8	<p><b>Fortalecer el análisis de los riesgos derivados de los escenarios futuros del cambio climático y la variabilidad, en la evaluación de los impactos ambientales de las actividades humanas</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida propone promover la evaluación de escenarios climáticos y los riesgos asociados en actividades, proyectos y obras, mediante la exigencia de la incorporación de estos escenarios en la evaluación de impactos, autorizaciones ambientales y estudios de impacto ambiental. Se considera que la medida involucra el ámbito regulatorio y el fortalecimiento de condiciones habilitantes en las instituciones encargadas de expedir aprobaciones.</p> <p>El financiamiento de este fortalecimiento institucional corresponde al presupuesto público corriente, sin embargo, también se puede considerar aportes por parte del sector privado y dueños de vivienda en cuanto podrán añadirse costos a la revisión de autorizaciones y estudios de impacto ambiental.</p>
9	<p><b>Avanzar en la incorporación de la Evaluación Ambiental Estratégica en la elaboración de políticas, planes y programas</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta línea de acción comprende acciones para mejorar los métodos de evaluación ambiental estratégica y garantizar su incorporación en el diseño de políticas y planes para el desarrollo de intervenciones en ciudades, incluyendo planes de inversión, infraestructura e instrumentos de ordenamiento territorial. Por ende, consiste en fortalecer el entorno regulatorio y proveer</p>

Nº	Medida
	<p>condiciones habilitantes para su consideración en los procesos de planificación.</p> <p>Al tratar de ajustes en los procesos de planificación, el financiamiento para esta medida será por presupuesto público corriente (en las entidades correspondientes) y posiblemente de la cooperación internacional.</p>
10	<p><b>Avanzar en una planificación urbana integrada que incluya la movilidad urbana sostenible</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (3) Impuestos específicos (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas (7) Mercado de valores</p> <p>Con fin de promover la transición hacia un modelo de movilidad urbana sostenible, se propone desarrollar procesos participativos y estratégicos para concretar políticas y procesos de planificación urbana que reduzcan la dependencia del transporte individual motorizado y aumentan la resiliencia de los sistemas de transporte. Consiste en acciones a nivel legislativo y regulatorio, así como el desarrollo de herramientas y metodologías para crear las condiciones institucionales que favorezcan la implementación de tales medidas.</p> <p>El financiamiento de estas acciones se encuentra principalmente en los presupuestos públicos corrientes y la cooperación internacional (que ya apoya ciertos procesos).</p>
<b>Línea Estratégica LE 2 - Cambios en el hábitat urbano</b>	
11	<p><b>Avanzar en el mejoramiento del hábitat urbano y en la universalización del acceso a los servicios públicos</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas (7) Mercado de valores</p> <p>Esta medida incluye varias acciones orientadas a fortalecer la resiliencia del hábitat urbano y universalizar los servicios públicos, variando de mejoramiento de la coordinación interinstitucional a la implementación de obras de infraestructura de servicios públicos. Por ello, se clasifica en la mejora de las condiciones habilitantes a nivel institucional, para el cual se pueden encontrar fuentes en el presupuesto público corriente y de la cooperación internacional; y también como intervenciones en la infraestructura pública, lo cual se financia a través de inversiones públicas y privadas en infraestructura y posiblemente con bonos</p>

Nº	Medida
	verdes en el mercado.
12	<p><b>Potenciar el rol de la vegetación y los espacios públicos en las ciudades, para un mejor desempeño frente al clima</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida se enfoca en promover la mejora de áreas verdes y espacios públicos urbanas, mediante intervenciones de protección, provisión y promoción de estos espacios a múltiples escalas. Integra la consideración de las condiciones climáticas de las ciudades y la contribución de la vegetación a la ecología urbana con la selección de especies vegetales autóctonas y resilientes. De esta manera, requiere del fortalecimiento de las condiciones habilitantes en las instituciones relevantes y también de inversiones en infraestructura verde y espacios públicos.</p> <p>Su financiamiento se podrá lograr a través de la destinación de presupuestos públicos corrientes, la inversión pública en infraestructura y, de acuerdo a las intervenciones propuestas, con impuestos específicos como contribución por mejoras.</p>
13	<p><b>Incrementar la eficiencia en el uso de recursos en los espacios públicos y las infraestructuras en las ciudades</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida consiste en promover la utilización de tecnologías y equipamientos en los espacios públicos e infraestructuras públicas, que reducen el consumo de energía y agua e incluyen materiales reciclables. Por ello, trata de una medida enfocada en condiciones habilitantes en las instituciones y la inversión en infraestructura pública.</p> <p>El financiamiento de estas medidas podría ser a través de los presupuestos públicos, la inversión pública en infraestructura y, para proyectos de mayor escala, con bonos verdes en el mercado.</p>
14	<p><b>Fortalecer el desarrollo de infraestructura verde y azul en las ciudades</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (3) Impuestos específicos (5) Participación de empresas (6) Participación de propietarios de bienes raíces</p> <p>Se plantea una parrilla de acciones para mejorar la resiliencia urbana frente a las inundaciones en áreas costeras y riberas a través de la implementación, mejora y conservación de las áreas</p>



Nº	Medida
	<p>verdes y riberas urbanas, incluyendo el aumento de superficies permeables, implementación de drenaje, protección de ecosistemas y procesos participativos. Consiste en mejorar las condiciones habilitantes mediante la participación y en la implementación de proyectos de infraestructura.</p> <p>Se podrá financiar a través de presupuestos públicos corrientes, inversiones en infraestructura, cobros por mejoras (impuestos específicos) y en algunos casos la cooperación internacional.</p>
15	<p><b>Profundizar mejoras en los sistemas de gestión de arbolado y espacios verdes</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas (6) Participación de propietarios de bienes raíces</p> <p>Esta medida propone mejorar la gestión de arbolado y espacios verdes urbanos, incluyendo varias acciones como el fortalecimiento de la regulación, ampliación de conocimiento y datos sobre el arbolado urbano, inversiones en viveros públicos y privados y educación ambiental. De esta manera, las diferentes acciones pueden incidir en el entorno legislativo y regulatorio, la generación de condiciones habilitantes (en especial datos y conocimiento) y potenciales inversiones en infraestructura de viveros.</p> <p>Dependiendo de la acción específica, se espera que se podrá obtener financiamiento mediante el presupuesto público corriente, inversión pública en infraestructura (de viveros), la cooperación internacional para proyectos específicos como la evaluación del desempeño de especies nativas, y la participación de empresas (fortalecimiento de viveros).</p>
16	<p><b>Impulsar la creación y gestión de áreas verdes resilientes en las áreas de riesgo alto de inundación de las ciudades</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida se especifica en la reasignación de espacios de alto riesgo de inundación y transformar su función para que aporten a la resiliencia urbana. Las acciones específicas buscan integrar estos espacios como parte de las áreas verdes y ecosistemas de la ciudad y asegurar el apoyo de las comunidades y dueños de la tierra. Involucra acciones de toda clase, del ámbito de regulación a la mejora de condiciones habilitantes (en particular en cuanto a la participación) y también de inversiones en infraestructura.</p> <p>Se podría financiar a través de presupuesto público corriente, inversiones en infraestructura,</p>

Nº	Medida
	impuestos específicos (contribución por mejoras), cooperación internacional y la participación de los propietarios de los terrenos, según el caso.
17	<p><b>Avanzar en el desarrollo de soluciones urbanas adaptadas al clima para la transición a la movilidad sostenible</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida consiste en fortalecer procesos y capacidades en la transición hacia un modelo de movilidad urbana sostenible, abarcando acciones de capacitación e impulso a procesos. Se espera que las acciones de capacitación y fortalecimiento de capacidades se orientan principalmente a la creación de condiciones habilitantes a nivel institucional, sin embargo, también puede incluir acciones regulatorias o normativas, en particular en cuanto a las plataformas tecnológicas de transporte. El financiamiento para estas medidas puede venir desde el presupuesto público corriente, no obstante, también se identifica un alto potencial de apoyo de la cooperación internacional.</p>
18	<p><b>Mejorar la gestión integral de residuos urbanos</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (3) Impuestos específicos (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida se orienta a la mejora de la gestión de residuos urbanos y la incorporación de escenarios de cambio climático en ello. Propone varias acciones, algunas orientadas a al fortalecimiento de prácticas de gestión de residuos en la sociedad como el reciclaje y la economía circular, otros más de naturaleza institucional como la coordinación institucional y el ordenamiento territorial. Consiste principalmente en acciones a nivel de condiciones habilitantes, sin embargo, también puede incluir inversiones en infraestructura. Su financiamiento puede obtenerse a través del presupuesto público, la inversión pública en infraestructura (donde aplica), la cooperación internacional y la participación de empresas privadas, en particular en cuanto a la gestión de residuos y la economía circular.</p>
19	<p><b>Incorporar en la normativa para edificaciones e infraestructuras, nuevos requisitos técnicos para reducir riesgos y mejorar su desempeño frente al cambio climático y la variabilidad</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (3) Impuestos específicos (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas</p>

Nº	Medida
	<p><i>(6) Participación de propietarios de bienes raíces</i></p> <p>Esta medida propone avanzar en la incorporación de escenarios de cambio climático y medidas de adaptación en la normatividad y las prácticas de construcción de edificios en el país. Sus acciones específicas encajan principalmente en el fortalecimiento del entorno legislativo y regulatorio, sin embargo, también requieren de la mejora de las condiciones habilitantes a nivel de las instituciones encargadas del control y gestión de la construcción. Su financiamiento se podrá obtener a través de la destinación del presupuesto público corriente principalmente.</p>
20	<p><b>Avanzar en políticas públicas para la adaptación de edificaciones existentes expuestas a riesgos climáticos</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (3) Impuestos específicos (6) Participación de propietarios de bienes raíces</p> <p>Frente a los riesgos de inundación, se proponen varias acciones para fortalecer y transversalizar la adaptación climática de edificios en zonas de riesgo. La medida incluye acciones a nivel de condiciones habilitantes (en particular, procesos de evaluación) y de infraestructura. Se prevea que el financiamiento se podrá obtener por el presupuesto público corriente, inversiones en infraestructura, impuestos específicos como la contribución por mejoras, y especialmente por la participación de dueños de viviendas ubicadas en las zonas de riesgo.</p>
21	<p><b>Fortalecer las políticas públicas de relocalización de población habitando en zonas no aptas para asentamientos humanos</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional (6) Participación de propietarios de bienes raíces</p> <p>Esta medida abarca la mejora de los procesos de relocalización frente al aumento de riesgos climáticos, buscando generar condiciones habilitantes a nivel institucional en cuanto al fortalecimiento de articulación y capacidades institucionales. Su financiamiento se puede obtener mediante los presupuestos públicos corrientes (para acciones de fortalecimiento institucional) e impuestos nuevos y participación de dueños de vivienda (en cuanto la implementación de relocalización).</p>
22	<p><b>Avanzar en soluciones tecnológicas para mejorar el desempeño de las edificaciones frente al clima</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (2) Presupuesto público – proyecto de inversión</p>

Nº	Medida
	<p>(3) <i>Impuestos específicos</i>  (4) <i>Cooperación internacional</i>  (5) <i>Participación de empresas</i>  (6) <i>Participación de propietarios de bienes raíces</i></p> <p>Esta medida consiste en la promoción de soluciones tecnológicas para mejorar la sostenibilidad de las edificaciones, incluyendo la coordinación de programas y convenios de promoción, el fomento y la aplicación de tales soluciones, así como ajustes a la normatividad. Por su amplitud de acciones, involucra ajustes al entorno regulatorio, el fortalecimiento de condiciones habilitantes y también inversiones en infraestructura.</p> <p>De acuerdo a la acción específica, se podrá financiar a través del presupuesto público corriente (coordinación de programas, ajustes regulatorios, incentivos), inversiones públicas en infraestructura (edificaciones públicas e infraestructuras), impuestos nuevos (incentivos), dueños de viviendas y empresas privadas (implementación de soluciones por privados).</p>
<b>Línea Estratégica LE 3 - Gestión integral del riesgo de emergencias y desastres</b>	
23	<p><b>Profundizar la planificación de la gestión integral del riesgo en las ciudades, incorporando las amenazas derivadas del cambio climático y la variabilidad</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) <i>Condiciones habilitantes a nivel institucional</i>  <i>Fuente de financiamiento:</i> (1) <i>Presupuesto público – proyecto de funcionamiento</i>  (4) <i>Cooperación internacional</i></p> <p>Esta medida se orienta a incluir y transversalizar la gestión de riesgo climático en los planes y prácticas de ordenamiento territorial. Incluye acciones específicas como la integración de las lecciones de Covid-19 y la incorporación de saberes locales en estos procesos. Se relaciona principalmente con el ámbito de condiciones habilitantes institucionales y su financiamiento será principalmente a través de presupuesto público corriente y la cooperación internacional.</p>
24	<p><b>Fortalecer la articulación y ampliar la cobertura de los sistemas de alerta temprana</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) <i>Condiciones habilitantes a nivel institucional</i>  <i>Fuente de financiamiento:</i> (1) <i>Presupuesto público – proyecto de funcionamiento</i>  (4) <i>Cooperación internacional</i></p> <p>Involucra el fortalecimiento de los sistemas de alerta y monitoreo mediante desarrollo tecnológico, articulación institucional, participación ciudadana e incorporación de nuevos sistemas. Por ende, radica principalmente en crear las condiciones habilitantes a nivel institucional. Se podrá financiar a través del presupuesto público corriente, cooperación internacional y en casos particulares que tengan que ver con infraestructura, con inversión pública.</p>
25	<p><b>Profundizar la articulación de la planificación y gestión de las ciudades con la adaptación al cambio climático y la variabilidad en el sector salud</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) <i>Condiciones habilitantes a nivel institucional</i>  <i>Fuente de financiamiento:</i> (1) <i>Presupuesto público – proyecto de funcionamiento</i></p>

Nº	Medida
	<p><i>(4) Cooperación internacional</i></p> <p>Esta medida se dirige a tomar acciones de fortalecimiento del sistema de salud y la respuesta a eventos climáticos por medio de vigilancia, monitoreo y coordinación institucional. Involucra específicamente el fortalecimiento de condiciones habilitantes a nivel institucional en cuanto a mecanismos de coordinación, vigilancia y monitoreo. Se podrá financiar a través del presupuesto público corriente y la cooperación internacional.</p>
26	<p><b>Actualizar la infraestructura y los sistemas de gestión para asegurar la continuidad de los servicios públicos en eventos climáticos extremos</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida se enfoca en fortalecer la resiliencia de la infraestructura y suministro de los servicios públicos, incluyendo agua, energía eléctrica, telecomunicación y saneamiento. Involucra acciones de fortalecimiento regulatorio, mejora de condiciones habilitantes a nivel institucional y también de inversiones en infraestructura. De acuerdo a la acción específica, se podrá obtener financiamiento por presupuesto público (especialmente para acciones en la institucionalidad), inversiones en infraestructura (para infraestructuras), y cooperación internacional (gestión de riesgo).</p>
<b>Línea Estratégica LE 4 - Fortalecimiento de capacidades, sensibilización y comunicación</b>	
27	<p><b>Promover la realización de estudios técnicos y académicos que contribuyan a mejorar la evaluación de riesgos derivados del cambio climático y la variabilidad en las ciudades</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida se enfoca en fortalecer el ámbito de investigación y evaluación de las amenazas y riesgos climáticos, mediante la mejora y aplicación de metodologías, herramientas y estudios. De tal manera, consiste principalmente en generar y fortalecer las condiciones habilitantes a nivel institucional. Se podrá financiar a través de los presupuestos públicos corrientes, la cooperación internacional (especialmente en cuanto a guías y metodologías) y, en el caso de estudios específicamente orientados a valorar bienes, la participación de los dueños de estos bienes, bien sean empresas o particulares.</p>
28	<p><b>Apoyar el desarrollo y la difusión de estudios técnicos y académicos sobre los ecosistemas y su relación con la adaptación en ciudades e infraestructuras</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p>

Nº	Medida
	<p>Consiste en el fomento del trabajo académico en el ámbito de ecosistemas y temas relacionados, con fin de generar conocimiento que aporta a la adaptación climática de los ecosistemas y espacios naturales. Por ende, se considera principalmente acciones que fortalecen las condiciones habilitantes para las instituciones académicas. Su financiamiento se podrá obtener a través del presupuesto público corriente (de educación e investigación) y la cooperación internacional.</p>
29	<p><b>Fomentar la generación de información y conocimiento para mejorar la adaptación y la respuesta frente a eventos hidrometeorológicos extremos</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida propone fortalecer la investigación académica y científica en cuanto a la gestión integral y específicamente de riesgo en zonas costeras y ribereñas. Considera acciones orientadas al fortalecimiento de las condiciones de investigación de las entidades académicas y de la coordinación con entidades públicas. Su financiamiento se podrá obtener a través del presupuesto público corriente (de educación e investigación) y la cooperación internacional.</p>
30	<p><b>Promover la investigación sobre soluciones constructivas, tecnología y materiales apropiados para mejorar el desempeño de infraestructuras y edificaciones frente al cambio climático y la variabilidad</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas (6) Participación de propietarios de bienes raíces</p> <p>Esta medida consiste en fortalecer la investigación académica y del sector productivo en cuanto a materiales y sistemas de construcción, con fin de fortalecer la adaptación de las edificaciones e infraestructuras y la sostenibilidad de la construcción. Consiste en acciones de fortalecimiento de condiciones habilitantes para la investigación, asimismo se contempla alinear la normatividad y regulación de acuerdo a los hallazgos de la investigación. Su financiamiento se podrá obtener a través del presupuesto público y la participación de las empresas del sector.</p>
31	<p><b>Aumentar el conocimiento sobre el cambio climático, la variabilidad y los riesgos asociados en el sector público y en la gestión de las ciudades</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida propone la implementación de actividades de capacitación, o el fortalecimiento de procesos de capacitación ya iniciados, del personal técnico y otros funcionarios públicos de diferentes niveles del gobierno, en cuanto al cambio climático sus impactos en el trabajo de las entidades públicas. Por ende, es principalmente una medida de fortalecimiento de condiciones habilitantes a nivel institucional. Se podría financiar a través del presupuesto público corriente</p>

Nº	Medida
	y, en casos particulares, la cooperación internacional.
32	<p><b>Fortalecer capacidades para generar, gestionar, interpretar y proveer información sobre el cambio climático y la variabilidad, y su aplicación a la planificación y la gestión</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p> <p>Consiste en fortalecer las capacidades de las instituciones públicas en cuanto a la generación, gestión y provisión de datos e información geográfica y climática. Se relaciona principalmente con el fortalecimiento de condiciones habilitantes a nivel institucional. Se podría financiar a través del presupuesto público corriente y, en casos particulares, la cooperación internacional.</p>
33	<p><b>Profundizar la incorporación de contenidos relacionados con el cambio climático y la variabilidad en la formación de profesionales que intervienen en la planificación, construcción y gestión de las ciudades</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida incluye acciones para garantizar y facilitar la inclusión de los temas de cambio climático y gestión de riesgo en la educación superior y/o profesional en el país. Por ende, se clasifica como la creación de condiciones habilitantes a nivel institucional. Se podrá financiar a través del presupuesto público corriente y, en el caso de instituciones educativas privadas, por la participación de estos actores.</p>
34	<p><b>Mejorar las herramientas para facilitar la incorporación de la dimensión ambiental, el cambio climático, la variabilidad y la gestión integral de riesgos a los instrumentos de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional</p> <p>Esta medida se orienta a la mejora de la oferta y el uso de las guías metodológicas para incluir temas de cambio climático, la gestión de riesgos y el ordenamiento territorial, mediante la revisión, actualización o elaboración de estas herramientas. De tal manera, trata de la generación de condiciones habilitantes a nivel institucional, en este caso, específicamente las condiciones de guías metodológicas. Su financiamiento se podrá obtener a través del presupuesto público corriente y la cooperación internacional (en dado caso que elabora guías).</p>
35	<p><b>Ampliar la disponibilidad de guías y manuales actualizados para la adaptación al cambio climático y la variabilidad en edificaciones e infraestructuras</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida abarca acciones de actualización, formulación, difusión y aplicación de guías técnicas y manuales, así como la revisión y mejora de la normatividad, en varias áreas de</p>



Nº	Medida
	adaptación climática (entre otros, aguas pluviales, eficiencia energética, edificaciones verdes, desarrollo urbano en zonas costeras, etc.). Se clasifica en la generación de condiciones habilitantes a nivel institucional y su financiamiento se podrá obtener a través del presupuesto público corriente y la cooperación internacional (en dado caso que elabora guías).
36	<p><b>Incorporar la adaptación a la variabilidad y el cambio climático en la educación formal y no formal</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida busca mejorar el conocimiento profesional y académico sobre el cambio climático y adaptación mediante acciones de fortalecimiento o ajuste de procesos de capacitación, educación y generación de conocimiento. Por ende, se considera una medida principalmente de creación de condiciones habilitantes a nivel institucional. Se podrá financiar a través del presupuesto público corriente y, en el caso de involucrar instituciones educativas privadas, por la participación de estos actores.</p>
37	<p><b>Realizar campañas públicas de información y sensibilización sobre el cambio climático, la variabilidad, y los riesgos asociados</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida se enfoca a generar acciones de comunicación y educación al público general (distinguiendo entre varios públicos objetivos) para sensibilizar sobre el cambio climático. Puede categorizarse como una medida de generación de condiciones habilitantes a nivel de toda la población y sociedad civil del país. Se podrá financiar a través del presupuesto público, la cooperación internacional (para determinados mensajes) y posiblemente la participación de empresas de medios.</p>
38	<p><b>Intensificar el uso de tecnologías de la información y comunicación para la adaptación al cambio climático y la variabilidad</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional (C) Inversiones en infraestructura y bienes raíces</p> <p><i>Fuente de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (2) Presupuesto público – proyecto de inversión (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida propone aplicar metodologías y herramientas tecnológicas para fortalecer áreas distintas, como la comunicación al público en general, la gestión de riesgos, la participación ciudadana etc. De acuerdo a las acciones especificadas, se considera que se categoriza principalmente como la creación de condiciones habilitantes a nivel institucional, específicamente en cuanto a tecnologías. Sin embargo, puede requerir la inversión en infraestructura informática también. Dependiendo de la acción, se podría financiar a través del</p>

Nº	Medida
	<p>prepuesto público corriente, la inversión en infraestructura tecnológica, la cooperación internacional (especialmente para la capacitación en el uso de estos sistemas), y posiblemente la participación de empresas (donde se trata de la aplicación de estas tecnologías a nivel del sector privado).</p>
<b>Línea Estratégica LE 5 - Transición hacia formas de producción, servicios y consumo sostenibles</b>	
39	<p><b>Priorizar la creación de empleos verdes y la capacitación para un desarrollo bajo nuevos paradigmas de producción, servicios y consumo sostenibles</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (B) Condiciones habilitantes a nivel institucional</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida consiste en identificar y promover el desarrollo de actividades de producción que contribuyen a la sostenibilidad, tanto en entidades públicas y privadas. Para ello, se proponen actividades de evaluación y de promoción de empleos, ambos relacionados con la creación de condiciones habilitantes a nivel institucional. De esta manera, se plantea que su financiamiento podrá obtenerse a través de los presupuestos públicos corrientes, la cooperación internacional (en cuanto a la identificación de estas actividades) y la participación del sector privado.</p>
40	<p><b>Promover actividades de producción, servicios y consumo sostenibles</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (3) Impuestos específicos (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida se enfoca en generar una transición hacia la sostenibilidad de la economía en general, específicamente mediante la promoción y aplicación de los principios de la economía circular. Se proponen acciones a nivel regulatorio en cuanto a el desarrollo y la aplicación de normativas, así como una parrilla de acciones de fortalecimiento de condiciones habilitantes a nivel de instituciones públicas y el sector privado. Su financiamiento se podrá obtener a través del presupuesto público corriente (especialmente en cuanto a normativas y el sector público), la cooperación internacional (en cuanto a la promoción de la economía circular), y especialmente la participación de empresas.</p>
41	<p><b>Promover la agricultura urbana y la agroecología</b></p> <p><i>Clase de la medida:</i> (A) Entorno legislativo y regulatorio</p> <p><i>Fuentes de financiamiento:</i> (1) Presupuesto público – proyecto de funcionamiento (4) Cooperación internacional (5) Participación de empresas</p> <p>Esta medida consiste en un conjunto de acciones para mejorar la sostenibilidad de la agricultura y en especial la agricultura urbana. Se propone fomentar la agricultura sostenible a</p>

Nº	Medida
	<p>diferentes escalas, variando de paisajes, núcleos regionales y corredores biológicos a huertas familiares y comunitarias de autoconsumo. De esta manera, abarca acciones en cuanto a condiciones habilitantes (en cuanto a prácticas de promoción), de regulación y normatividad (directrices y medidas) y posiblemente inversiones en infraestructura (establecimiento de núcleos regionales de agroecología y centros de apoyo).</p> <p>De acuerdo a la acción específica, las fuentes de financiamiento pueden variar del presupuesto público corriente, inversiones públicas en infraestructura, impuestos específicos (o estímulos), participación de empresas agricultoras y dueños de viviendas particulares o cooperativos de viviendas.</p>

## I.3 Matriz de las medidas y sus características de financiamiento

#		A. Entorno legislativo y regulatorio	B. Condiciones habilitantes a nivel institucional	C. Inversiones en infraestructura e inmuebles	1. Presupuesto público corriente – proyectos de funcionamiento	2. Presupuesto público corriente – proyectos de inversión	3. Impuestos específicos	4. Cooperación internacional	5. Participación de empresas	6. Participación de propietarios de inmuebles	7. Mercado de valores
	<b>Ordenamiento territorial y planificación en las ciudades</b>										
1	Fortalecer la incorporación de estrategias para la reducción de riesgos asociados a proyecciones climáticas en los procesos de ordenamiento territorial y planificación en las ciudades	X	X		X			X			
2	Extender los procesos de planificación de la gestión integrada de los recursos hídricos y profundizar su coordinación con la planificación territorial, ambiental y urbana	X	X		X	X		X			
3	Profundizar la protección y la restauración de ecosistemas en la planificación	X	X		X			X			
4	Avanzar en la incorporación de proyecciones climáticas en la planificación de los servicios públicos de agua potable, saneamiento y drenaje pluvial.		X		X	X		X			
5	Fortalecer la incorporación de estrategias para la reducción de riesgos asociados a proyecciones climáticas en la planificación sectorial de actividades e inversiones para el desarrollo	X	X		X	X		X	X	X	
6	Fortalecer las políticas públicas de acceso al suelo urbano con enfoque de gestión de riesgos y uso sostenible de recursos naturales	X			X		X			X	
7	Avanzar en la respuesta al cambio climático a nivel nacional, regional y local		X		X			X			
8	Fortalecer el análisis de los riesgos derivados de proyecciones climáticas en la evaluación de los impactos ambientales de las actividades humanas	X	X					X			
9	Avanzar en la incorporación de la Evaluación Ambiental Estratégica en la elaboración de políticas, planes y programas	X	X		X			X			
10	Avanzar en una planificación urbana integrada que incluya la movilidad urbana sostenible	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<b>Cambios en el hábitat urbano</b>										
11	Avanzar en el mejoramiento del hábitat urbano y en la universalización del acceso a los servicios públicos		X	X		X		X	X		X
12	Potenciar el rol de la vegetación y de los espacios públicos en las ciudades, para un mejor desempeño frente al clima		X	X		X		X			
13	Incrementar la eficiencia en el uso de recursos en los espacios públicos y las infraestructuras en las ciudades		X	X		X		X	X		
14	Fortalecer el desarrollo de infraestructura verde y azul en las ciudades			X		X	X		X	X	
15	Profundizar mejoras en los sistemas de gestión de arbolado y espacios verdes públicos		X		X	X		X	X	X	
16	Impulsar la creación y gestión de áreas verdes resilientes en las áreas de riesgo alto de inundación de las ciudades		X	X	X	X		X			
17	Avanzar en el desarrollo de soluciones urbanas adaptadas al clima para la transición a la movilidad sostenible		X			X		X			
18	Mejorar la gestión integral de residuos urbanos	--	X	X	X	X	X		X		
19	Incorporar en la normativa para edificaciones e infraestructuras, nuevos requisitos técnicos para reducir riesgos y mejorar su desempeño frente al cambio climático y la variabilidad		X		X	X	X	X	X	X	
20	Avanzar en políticas públicas para la adaptación de edificaciones existentes expuestas a riesgos climáticos	X	X			X	X			X	
21	Fortalecer las políticas públicas de relocalización de población habitando en zonas no aptas para asentamientos humanos		X	X	X	X		X		X	
22	Avanzar en soluciones tecnológicas para mejorar el desempeño de las edificaciones frente al clima		X			X		X	X	X	

#		A. Entorno legislativo y regulatorio	B. Condiciones habilitantes a nivel institucional	C. Inversiones en infraestructura e inmuebles	1. Presupuesto público corriente – proyectos de funcionamiento	2. Presupuesto público corriente – proyectos de inversión	3. Impuestos específicos	4. Cooperación internacional	5. Participación de empresas	6. Participación de propietarios de inmuebles	7. Mercado de valores
	<b>Gestión integral del riesgo de emergencias y desastres</b>										
23	Profundizar la planificación de la gestión integral del riesgo en las ciudades, incorporando las amenazas derivadas del cambio climático y la variabilidad		X		X			X			
24	Fortalecer la articulación y ampliar la cobertura de los sistemas de alerta temprana		X		X			X			
25	Profundizar la articulación de la planificación y gestión de las ciudades con la adaptación al cambio climático y la variabilidad en el sector salud		X		X			X			
26	Mejorar la infraestructura de servicios públicos y sus sistemas de gestión para asegurar su continuidad en situaciones de emergencia y eventos climáticos extremos		X	X	X	X			X		
	<b>Fortalecimiento de capacidades, sensibilización y comunicación</b>										
27	Promover la realización de estudios técnicos y académicos que contribuyan a mejorar la evaluación de riesgos derivados del cambio climático y la variabilidad en las ciudades		X		X			X	X		
28	Apoyar el desarrollo y la difusión de estudios técnicos y académicos sobre los ecosistemas y su relación con la adaptación en ciudades e infraestructuras		X		X			X			
29	Fomentar la generación de información y conocimiento para mejorar la adaptación y la respuesta frente a eventos hidrometeorológicos extremos		X		X			X			
30	Promover la investigación sobre soluciones constructivas, tecnología y materiales apropiados para mejorar el desempeño de infraestructuras y edificaciones frente al cambio climático y la variabilidad		X		X			X	X	X	
31	Aumentar el conocimiento sobre el cambio climático, la variabilidad y los riesgos asociados en el sector público y en la gestión de las ciudades		X		X			X			
32	Fortalecer capacidades para generar, gestionar, interpretar y proveer información sobre el cambio climático y la variabilidad, y su aplicación a la planificación y la gestión		X		X			X			
33	Profundizar la incorporación de contenidos relacionados con el cambio climático y la variabilidad en la formación de profesionales que intervienen en la planificación, construcción y gestión de las ciudades		X		X			X			
34	Fortalecer los procesos de ordenamiento territorial mediante apoyo metodológico para la incorporación de la dimensión ambiental, la reducción de riesgos y la adaptación al cambio climático		X		X			X			
35	Ampliar la disponibilidad de guías y manuales actualizados para la adaptación al cambio climático y la variabilidad en edificaciones e infraestructuras	--	X		X			X	X		
36	Incorporar la adaptación a la variabilidad y el cambio climático en la educación formal y no formal		X		X			X	X		
37	Fortalecer el compromiso y la participación de la sociedad civil mediante campañas públicas de información y sensibilización sobre el cambio climático		X		X			X	X		
38	Incrementar el uso de tecnologías de la información y comunicación para la adaptación al cambio climático y la variabilidad		X		X			X	X		
39	Priorizar la creación de empleos verdes para un desarrollo bajo nuevos paradigmas de producción, servicios y consumo sostenibles.	X	X		X			X	X		
40	Promover actividades de producción, servicios y consumo sostenibles	X	X		X		X		X		
41	Promover la agricultura urbana y la agroecología	X	X		X			X	X		

## ANEXO II: ENTIDADES Y PERSONAS ENTREVISTADAS

Organismo	Sigla	Contactos
Corporación Nacional para el Desarrollo	CND	Anna Fusco y Luciana López
Ministerio de Economía y Finanzas	MEF	Victoria Buscio y Lorena Marquez por el MA
Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional	AUCI	Carolina Ferreira y Viviana Mezzetta
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial	MVOT	Rodrigo García
Oficina de Planeamiento y Presupuesto	OPP	Leonardo Seijo, Analía Mariño
Agencia Nacional de Desarrollo	ANDE	Mercedes Gracia, Sebastián Ruiz, Jesús Cabrera
Banco Interamericano de Desarrollo	BID	Verónica Adler, Federico Brusa
Banco de Desarrollo de América Latina	CAF	Carolina Cortes
República AFAP	AFAP	Martin Larzabal
Dirección Nacional de Vivienda	DINAVI	Sandra Rodríguez
Intendencia de Montevideo	IM	De Nigris, Gabriela Pignataro

## ANEXO III: MEJORAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES

En esta sección se presenta ejemplos de opciones de financiamiento que han sido aplicado exitosamente en Uruguay o en otros países.

### III.1 Bonos Verdes

El sector financiero tiene un creciente interés en productos financieros verdes, especialmente cuyos beneficios sean estimadas y cuantificadas. Por el otro lado, se presenta la necesidad de financiar grandes inversiones en infraestructura resiliente y verde, siendo esta la principal brecha de financiamiento para la adaptación climática. Por ejemplo, se ha calculado que los países de la región LAC deben invertir por lo menos el 5% de su PIB en infraestructura por un tiempo prolongado.<sup>35</sup>

En este contexto, los bonos verdes se presentan como un instrumento financiero que apalanca el interés del mercado para financiar proyectos de infraestructura verde. No obstante, su utilización ha sido baja en el mercado regional hasta este momento.

Para el lanzamiento exitoso de los bonos verdes en el contexto de la resiliencia ante los impactos del cambio climático en el entorno urbano, es imprescindible ofrecer claridad a los inversionistas sobre los impactos de los proyectos a financiar, e incluso contar con mecanismos de monitoreo, reportaje y verificación (MRV). De esta manera, los bonos verdes pueden cumplir estándares internacionales y ganar credibilidad en el mercado, lo cual se traduce en mejores condiciones para la deuda.

Un ejemplo de un estándar reconocido es el *Climate Bonds Standard*.<sup>36</sup> Este ha sido aplicado para certificar una reciente emisión de deuda en los Países Bajos, para financiar €5,98 mil millones en proyectos de adaptación climática y economía baja en carbono, la mayoría destinada a adaptación a mayores riesgos de inundación.<sup>37</sup> El interés del mercado fue contundente con €21,2 mil millones en órdenes.

#### Aplicación en Uruguay

Los bonos verdes pueden ser utilizados para financiar todo tipo de proyectos de mitigación o adaptación climática, pero son especialmente útiles para financiar la infraestructura. En el contexto uruguayo, se podría utilizar esta herramienta para inversiones en la protección costera, infraestructura verde o de transporte sostenible. Tomando en cuenta la experiencia con bonos verdes en Uruguay, su utilización dentro del contexto de la resiliencia urbana ante los impactos del cambio climático puede ser muy fácil.

<sup>35</sup> [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42230/1/S1700985\\_en.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42230/1/S1700985_en.pdf), p.23

<sup>36</sup> <https://www.climatebonds.net/standard>

<sup>37</sup> <https://www.wri.org/blog/2019/06/conservation-finance-takes-netherlands-issues-one-largest-green-bonds-ever>



Para la aplicación exitosa, es necesario desarrollar capacidades para verificar los impactos climáticos de las inversiones, y de esta manera obtener certificación internacional para la emisión. Establecer un sistema de MRV, o utilizar los sistemas ya existentes, cubriendo explícitamente las inversiones financiadas con los bonos verdes es crucial para generar interés del mercado.

## III.2 Seguros para restauración ambiental

### La economía costera y los arrecifes en la costa caribeña de México

Los arrecifes sustentan la economía turística de la costa caribeña de México al brindar una protección costera contra las tormentas, reducir la erosión de las playas, producir arena blanca y atraer a más de 1 millón de buceadores anualmente. El turismo a lo largo de la costa caribeña tiene un valor de US\$9 mil millones anualmente, con más de 300 hoteles que ofrecen más de 100,000 habitaciones. Las tormentas extremas ponen en riesgo estos servicios - los huracanes de categoría 4 pueden acabar con hasta el 60% de la cobertura de coral y causar graves daños estructurales en solo unas pocas horas. Los daños reducen las visitas turísticas a los arrecifes, afectan el empleo de los trabajadores relacionados con el turismo, aumentan la erosión de las playas y disminuyen la capacidad financiera para proteger la costa.

Con el fin de proteger a las personas y la economía local de las amenazas de estas tormentas, The Nature Conservancy (TNC), el Gobierno del Estado de Quintana Roo en México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la aseguradora Swiss Re y otros desarrollaron el concepto de un seguro de arrecifes. El mecanismo asegura fondos para reparar rápidamente los daños al arrecife después de un huracán, evitando así daños a largo plazo y mejorando la protección de la comunidad en tierra.

La cuota para el seguro lo pagan los propietarios de los hoteles en la costa, con una aportación adicional del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Los beneficios de este seguro contra riesgos climáticos son múltiples. La comunidad local se beneficia porque la preservación de los arrecifes permite que la industria hotelera y el



*Restauración de coral impactado por un huracán (imagen del TNC)*

ecoturismo prosperen, y con ello los servicios, ingresos y trabajos de los que dependen. Los propietarios de los hoteles se benefician porque hay menos erosión de las playas y un menor riesgo de ingresos y activos, protegiendo así la industria turística. El gobierno se beneficia porque una mayor resiliencia costera significa menos costos por pérdida de infraestructura e industrias costeras. La industria de seguros, ahora finalmente reconocida como una herramienta fundamental para el desarrollo sostenible, puede beneficiarse mediante la creación de un nuevo mercado al mismo tiempo que aumenta la resiliencia. Finalmente, el entorno natural se beneficia porque los mecanismos de financiación sostenidos para el mantenimiento y la restauración resultan en la preservación de un valioso sistema natural.

El primer pago se efectuó en 2019, un año después de la contratación del seguro. Otros países están considerando mecanismos similares (p.ej. Indonesia, las Filipinas, el territorio de Guam) y TNC está colaborando con otras organizaciones (p.ej. PNUD) para identificar oportunidades.

### Seguro paramétrico

El seguro de los arrecifes es paramétrico. Esto tiene la gran ventaja de que no haya necesidad de hacer un inventario de los daños después de un huracán, los pagos dependen de tres parámetros simples:

1. La velocidad máxima del viento durante el huracán:  
Daños moderados (100 – 130 millas náuticas): 40% del pago máximo  
Daños severos (130 – 160 millas náuticas): 80% del pago máximo  
Daños catastróficos (más de 160 millas náuticas): 100% del pago máximo
2. El área donde se produjo el viento: la costa caribeña de México
3. El pago máximo: limitado a US\$3.8 millones por año por toda la costa

Debido a su simple estructura, los pagos se efectúan rápidamente resultando en una acción restaurativa rápida.

### Aplicación en Uruguay

Aunque Uruguay no tiene arrecifes, un seguro paramétrico contra daños a elementos naturales en la costa de Uruguay, o las orillas de los ríos principales, podría ser factible. La erosión de las playas – amenazando zonas urbanas a lo largo de la costa – es probablemente el ejemplo más claro.

En el caso de la erosión de la playa, el seguro lo pagan los propietarios de bienes inmuebles en la costa, posiblemente en función a su distancia de la playa (edificaciones cercas pagan más que las más alejadas de la playa) y tamaño de la parcela, directamente o a través de un impuesto departamental. El parámetro del impacto se basa en el impacto del oleaje (p.ej. altura, periodo entre olas, u otro indicador físico que se observa habitualmente). Cuando se produce un evento dañoso, el pago del seguro se aplica a reponer arena en la playa o restauración de las dunas.



Uruguay  
Presidencia



### III.3 Pagos por servicios ambientales

#### Servicios ambientales

Los ecosistemas de la tierra brindan varios servicios que son indispensables para el bienestar humano y el desarrollo económico. La *Evaluación Ecosistémica del Milenio* (el *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), en inglés)<sup>38</sup> identifica cuatro categorías de los servicios ambientales:

1. **Servicios de apoyo:** Aquellos servicios que crean las condiciones necesarias para la prestación de todos los demás servicios de los ecosistemas, p.ej. la fotosíntesis o la formación del suelo.
2. **Servicios de aprovisionamiento:** Todos los productos que provienen de los ecosistemas, p.ej. alimentos, fibra, combustible, hierbas y plantas medicinales, recursos genéticos, agua potable.
3. **Servicios de regulación:** La capacidad de los ecosistemas para regular procesos naturales importantes, p.ej. la regulación del clima, la calidad y cantidad de agua, etc.
4. **Servicios culturales:** Beneficios no materiales de los ecosistemas, p.ej. el valor estético y recreativo de los paisajes.

Como demostró la MEA, los ecosistemas han deteriorado significativamente en el último siglo. Aunque el uso económico de los ecosistemas ha sido positivo para algunos, las ganancias frecuentemente han resultado en el deterioro de los servicios ecosistémicos. Muy recientemente, la Evaluación Dasgupta sobre la Economía de la Biodiversidad concluyó que las ciudades ofrecen un modelo idóneo para un futuro sostenible, siempre que las ciudades se desarrollen de una forma sostenible y disminuyen y compensan las externalidades de sus actividades, como el uso de los servicios naturales prestados por el entorno natural (p.ej. abastecimiento de agua potable de las cuencas hidrográficas y acuíferas, purificación del aire, producción de alimentos y materias básicas, espacios verdes para recreo) y la reducción de los impactos adversos sobre el medio ambiente (p.ej. desechos líquidos y sólidos, contaminación del aire por industrias y el transporte, la expansión urbana de forma extensiva).<sup>39</sup>

#### Pagos por servicios ambientales

Un nuevo enfoque de conservación de los valores naturales es el uso de incentivos y mecanismos económicos. En particular, los pagos por servicios ambientales (PSA) se considera cada vez más un enfoque prometedor. Bajo un esquema de PSA, aquellas personas cuyas tierras brindan servicios ambientales pueden aceptar voluntariamente la limitación o la diversificación de sus actividades a cambio de un beneficio económico proporcionado por los beneficiarios de los servicios. De esta manera, tanto los *productores* como los *consumidores* de los servicios de los ecosistemas pueden beneficiarse mientras ayudan a mantener los ecosistemas. Los PSA pueden aplicarse en tres formas distintas:

<sup>38</sup> <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

<sup>39</sup> Dasgupta, P., *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review*, 2021, <https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>.

1. **PSA clásico** – Las ciudades son grandes *consumidores* de servicios ecosistémicos, tanto directos (p.ej. alimentos, agua potable, aire puro, materiales de construcción) como indirectos (p.ej. regulación del ciclo del agua, purificación del aire y deshechos). Las ciudades pueden pagar los *productores* de los servicios para asegurar o incrementar la provisión de los servicios. En el contexto de NAP Ciudades, eso podría incluir convenios con propietarios de tierras rurales en las cuencas hidrográficas para mantener la vegetación para proteger el ciclo natural del agua y reducir la erosión del suelo, produciendo los servicios importantes de disminuir el riesgo o la severidad de las inundaciones en el espacio urbano y el abastecimiento de agua potable a la ciudad.

La ciudad de New York en los Estados Unidos toma su agua potable de tres cuencas hidrográficas ubicadas en el noroeste del estado de New York. Debido a cambios en el uso de la tierra, la calidad del agua deterioró hasta requerir tratamiento químico. Los costos de la construcción del sistema de tratamiento del agua se estimaban en US\$6 mil millones, más otros US\$200-300 millones por año para la operación y el mantenimiento del sistema. Ante el exorbitante costo de tratar el agua, en el año 1997 la ciudad de Nueva York optó por diseñar un plan de protección ambiental de US\$1.5 mil millones, firmando un acuerdo con los propietarios de las tierras en las cuencas para mantener los servicios ambientales. El acuerdo obliga a la ciudad de Nueva York de montar una estrategia a largo plazo que combina la adquisición de tierras, nuevas reglas y regulaciones para el uso de las cuencas hidrográficas y asistencia financiera a los propietarios de tierras para promover la calidad ambiental y sus economías locales. Un elemento clave del acuerdo es un paquete de iniciativas diseñadas para mejorar la viabilidad económica de la ganadería en las comunidades de la cuenca. Para los habitantes de la ciudad, el plan frenó la subida en el precio del agua potable que se ha mantenido en el mismo nivel (en costos nominales) desde el inicio del plan in 1997.



*Paisaje en los Catskills, zona que genera alrededor del 90% del agua potable de la ciudad de New York (imagen del NYC Department of Environmental Protection)*



2. **PSA urbano** – Dentro de las ciudades también se producen servicios ambientales, sobre todo relacionados con los espacios verdes. Los espacios verdes urbanos, incluidos los parques y los jardines privados, brindan muchos beneficios o servicios ecosistémicos a los residentes. Estos beneficios incluyen reducir la temperatura del aire, reducir el riesgo de inundaciones y mejorar la recreación y la actividad física. Los PSA tienen un gran potencial para mejorar el ambiente urbano, porque hay muchos beneficiarios de los espacios verdes urbanos que podrían estar motivados a pagar para los servicios ambientales, p.ej. los restaurantes que se benefician de estar ubicados junto a parques públicos podrían ayudar a mantenerlos. De manera similar, los propietarios de viviendas que planten más vegetación disminuyen el caudal máximo del drenaje de lluvia, así reduciendo la capacidad necesaria del sistema de alcantarillado y el riesgo de inundaciones, que puede ser recompensado por las autoridades locales (una bajada en las tasas de la vivienda) y las compañías de seguros (cuota reducida del seguro por menor riesgo de pérdidas causadas por las inundaciones urbanas).

En los Países Bajos muchas ciudades se ubican a poca elevación sobre el nivel del mar, o hasta por debajo del nivel del mar. La evacuación de las aguas de las lluvias requiere entonces soluciones ingenieriles, cuyos costos suben exponencialmente con el incremento de las lluvias, sobre todo el incremento en la intensidad de las caídas estacionales pronosticado por el cambio climático. Para reducir el impacto de las caídas, las ciudades ofrecen a sus habitantes una subvención para reemplazar superficies selladas (p.ej. patios, terrazas) con superficies naturales (p.ej. césped), incluyendo la instalación de techos verdes, que permiten la infiltración de las aguas de las lluvias y así reducen el caudal máximo del drenaje. Ventajas secundarias importantes incluyen la purificación del aire por la vegetación y la bajada de las temperaturas máximas durante el verano.



*Tráfico en la ciudad de La Haya afectado por una caída intensa de lluvia (imagen del KNMI.nl)*

3. **PSA indirecto** – En muchos casos hay una relación directa entre el *productor* y el *consumidor* de los servicios ambientales, lo que facilita convencer al *consumidor* que el cargo sobre el uso de un servicio ambiental resultará en un beneficio para él. Es posible también establecer un esquema PSA indirecto donde la relación no es tan directa. En este caso se basa el cargo sobre el *consumidor* en una externalidad, como el uso de un servicio sin un *productor* identificado (p.ej. el valor estético de un paisaje) o la producción de un contaminante asociado con el uso del servicio ambiental (p.ej. desechos).

Costa Rica estaba perdiendo su cobertura forestal muy rápidamente entre 1950 y 1990, principalmente por conversión de terrenos arbolados a la agricultura y ganadería de pequeños productores. El Gobierno reconoció que el valor total de los servicios ambientales que ofrecen sus bosques tenía un potencial económico que iba más allá del valor comercial de la madera procedente de los bosques naturales y las plantaciones forestales. Para frenar este proceso de deforestación, en 1996 el Gobierno montó un Programa de Crédito Forestal donde los pequeños propietarios de bosques naturales y plantaciones forestales reciben pagos directos recurrentes por los servicios ambientales que brindan esos bosques a la sociedad costarricense. El Programa brinda otros servicios a los participantes como el cálculo de los secuestros del carbono por la vegetación, asistencia técnica para el manejo del bosque y viveros para enriquecer la vegetación en terrenos degradados. Para financiar el Programa, el Gobierno impuso una tasa específica sobre los combustibles, el llamado *impuesto ecológico*, entre otras fuentes de financiamiento. Aunque inicialmente había mucho debate sobre el impuesto – por tener una finalidad específica en lugar de devengar a las cuentas generales del Estado – el impuesto garantizó la viabilidad a largo plazo del Programa, lo que contribuyó sustancialmente a su éxito.

#### Aplicación en Uruguay

Hay una gran variedad de potenciales aplicaciones de sistemas PSA para entornos urbanos en Uruguay. Sobre todo, el PSA *clásico*, que reconoce la dependencia de la ciudad de los servicios generados en las zonas rurales alrededor de la ciudad, y el PSA urbano, que recompensa a los ciudadanos por hacer cambios en su actitud o por hacer inversiones que reducen el riesgo de impactos adversos, son de mayor interés.

Cada sistema PSA puede tener su estructura financiera específica. Puede ser obligatorio, tomando la forma de una tasa o un impuesto (p.ej. sobre la generación de un contaminante o deshecho), lo que demuestra explícitamente el precio asociado con la actividad. La recaudación por tal tasa o impuesto se dedica preferiblemente a anular el impacto negativo u otra actividad fácilmente identificada como negando el impacto (p.ej. el uso de plásticos de un solo uso está gravado y la recaudación se dirige a campañas o actividades a nivel de barrio para reducir el uso de plásticos o aumentar el reciclaje).



Uruguay  
Presidencia



Otra forma es incentiva, tomando la forma de un subsidio para impulsar menor consumo de recursos (p.ej. grifos de agua de bajo consumo) o cambios en actitudes (p.ej. compra de bicicletas).

Las opciones disponibles y las estructuras financieras idóneas dependen en gran medida del contexto local. El Gobierno, p.ej. a través de los programas de MVOT, podría ofrecer asistencia técnica a las Intendencias de los Departamentos en identificar opciones y estructurar programas específicos.

### III.4 Regulación y cobros por el uso del espacio público

#### Contexto

En muchas ciudades alrededor del mundo, por procesos como la implementación de infraestructura para la movilidad sostenible, acciones de urbanismo táctico, iniciativas como las ‘calles abiertas’ y restaurantes al aire libre, y el auge de sistemas de micro-movilidad (alquiler de bicicletas y patinetes), el uso del espacio público y vial está siendo repensado. En el interés de regular el uso del espacio público y regulado, las actividades y usos de la calle de carácter económico o privado pueden ser obligados a contribuir por la explotación del espacio público.

La regulación y cobros por el aprovechamiento económico del espacio público, en especial en zonas que anteriormente solo se destinaban al estacionamiento de automóviles, ayudan a redefinir la forma como se usa el espacio público y vial, flexibilizando las oportunidades para diferentes usos de ese espacio, y se genera una oportunidad que puede ser utilizada para lograr objetivos de movilidad sostenible más amplios, inclusive los nuevos usos de los espacios públicos. A continuación, se destacan algunas áreas donde estas medidas pueden ser aplicadas.

#### Micromovilidad

En los últimos años, el auge de sistemas de *micromovilidad*, entendidos como el préstamo de corta duración de vehículos individuales de energía humana o eléctrica, ha cambiado el panorama de la movilidad urbana. Estos vehículos, principalmente bicicletas, patinetes y scooters, generalmente son ofertados y prestados bajo un esquema de inversión y operación privada, sin necesidad de inversión pública. De tal manera, se amplía la oferta de medios de transporte sostenible sin costos públicos, e incluso se pueden aplicar cobros a estas empresas.

Sin embargo, el uso del espacio público por parte de estos sistemas requiere de esfuerzos de regulación por parte de la entidad público, en particular por el parqueo o por la implementación de estaciones físicas. Para recuperar los costos de esta regulación y de eventuales medidas de infraestructura, se pueden implementar cobros.



## Comida al aire libre

El uso del espacio público y vial para servicios de comida ha tenido un auge en los últimos años, y en especial el año pasado por su potencial para ‘reabrir’ el servicio de restaurantes durante la pandemia. También ha demostrado su potencial para mejorar el uso de la calle y, en algunos casos, considerables ganancias económicas. Para regular este servicio, garantizar el libre uso del espacio público, y recaudar fondos para financiar la regulación y mejoras al espacio público, se pueden solicitar pagos por el uso del espacio público.

En el contexto latinoamericano, la venta de comida en la calle o espacios públicos de manera informal tiene una larga tradición, pero generalmente no se ha logrado implementar un marco de regulación que permite formalizar el servicio y organizar su presencia en el espacio público. Como parte de una mejora integral de las condiciones para estos servicios, tanto en cuanto a la normatividad (legalización) y el entorno físico (mejora del espacio público) se podrían implementar cobros por el mantenimiento de los espacios públicos. Como ejemplo, se podría referirse a la regulación de servicios como los *food trucks* en las ciudades de Norte América, que han tenido éxito en regular el servicio y generar recaudo público.

## Vehículos motorizados

Un tipo de aprovechamiento del espacio público por un privado que en muchos casos no se regula o recompensa es el parqueo de automóviles en la vía pública. En general, se recomienda expandir significativamente los cobros por este, en especial en el caso de implementar cobros a otros tipos de usos que son más beneficiosos o sostenibles. En la sección XX se amplía sobre este punto, sin embargo, algunos tipos de parqueo pueden requerir o merecer especiales marcos de regulación y cobro, p.ej. servicios de *valet parking*. Asimismo, se pueden implementar especiales cobros a servicios de transporte de pasajeros no convencionales, como las *apps* de transporte y servicios de mini-bus.

### Mecanismo

El mecanismo específico de cobro y regulación depende en gran medida del servicio a regular. En general, se pueden distinguir tres formas de cobro:

1. Otorgamiento de permiso/licencia por un plazo limitado, contra un pago único.
2. Cobro por área utilizado o unidad (vehículo, mesa, etc.). El cobro por área puede considerar los costos del suelo del área utilizado.
3. Cobro por uso (viaje, venta, etc.)

Finalmente, pueden aplicar cobros por incumplimiento a la regulación, que consistirá en otra fuente de financiación. En la práctica, el recaudo de multas puede cubrir los costos de la supervisión del cumplimiento.

### Aplicación en Uruguay

Actualmente existen varios servicios que utilizan el espacio público para un beneficio comercial en Uruguay, con mayor presencia en Montevideo, incluidos alquiler de monopatines y



Uruguay  
Presidencia



bicicletas, servicios de ridesharing, y venta de comida en la calle. Frente al incremento de la demanda por el uso del espacio público, se podría contemplar la implementación de cobros por estos servicios, que viene a la par con la formalización y la mejora de las condiciones para estos servicios.

Es recomendable considerar tales cobros como parte de una estrategia más amplia de reconsiderar el uso de la calle, en particular mediante la expansión de cobros por parqueo de vehículos motorizados y la implementación de infraestructura para la movilidad sostenible (p.ej. medidas de seguridad vial, ciclo-infraestructura). Los fondos recaudados podrían ser invertidos en la implementación y el mantenimiento de infraestructura de espacio público resiliente y en la promoción de la movilidad sostenible.

### III.5 Cobros por congestión, contaminación y parqueo

#### Contexto

El aumento del uso del automóvil particular en las ciudades ha conllevado a la agravación de los problemas de movilidad urbana y contaminación ambiental.<sup>40</sup> La congestión endémica, la siniestralidad vial, la mala calidad del aire, el ruido, y el pobre estado de la infraestructura vial urbana tienen como causa común el sobreuso del automóvil para viajes individuales en la ciudad. Asimismo, el uso de vehículos motorizados particulares representa una importante contribución a las emisiones en el sector transporte, que a su vez representa el 52% de las emisiones netas de equivalentes de CO<sub>2</sub> de Uruguay.<sup>41</sup>

Las externalidades negativas que genera el uso del automóvil son soportadas por toda la sociedad, incluyendo las personas que no usan este modo de transporte, mientras que los usuarios no pagan los costos reales que generan sus patrones de movilidad.<sup>40</sup> En el contexto de la Unión Europea, se ha calculado que el uso del automóvil representa un costo para la sociedad de €0.11/km en promedio (frente a €0.85/km de costos personales), para un total de €500 mil millones anuales de costos externos.<sup>42</sup> En cambio, los kilómetros recorridos caminando o en bicicleta representan un beneficio económico para la sociedad, principalmente por la mejora de la salud.

Una respuesta de los gobiernos frente a los problemas de movilidad urbana ha sido la promoción de modos de transporte sostenibles, en particular, el transporte público y el transporte no motorizado (caminata y uso de la bicicleta). Estas medidas, que varían de implementar infraestructura exclusiva a realizar campañas de promoción, pueden tener un efecto positivo, pero suele ser difícil de implementar y financiar proyectos de gran escala y mayor impacto. Sin embargo, las medidas de promoción del transporte sostenible por sí solos no logran reducir la demanda del transporte privado. Para ello, son más efectivas medidas que aumentan los costos del uso de los modos motorizados particulares, en especial mediante la

<sup>40</sup> Thomson and Bull 2002

<sup>41</sup> Quinta Comunicación Nacional, 2019

<sup>42</sup> Gosling et al 2020

tarificación del estacionamiento y del uso de la vía (tarificación de congestión o contaminación).<sup>43</sup>

Estas medidas, en especial la tarificación por congestión, apuntan a que los usuarios de automóviles particulares internalizan los costos externos generados. Como resultado, se puede reducir la demanda para este modo y con ello reducir la congestión y contaminación. A la vez, los recursos recaudados pueden invertirse en programas de infraestructura para la movilidad sostenible (ej. ciclo-infraestructura, carriles exclusivos de bus), rehabilitación de espacio público (andenes y mobiliario urbano), operación de sistemas de transporte público, mitigación de contaminación y la resiliencia de la infraestructura de transporte urbano.

En contraste con los impuestos a la tenencia del automóvil y sobretasas a la gasolina, los cobros por congestión y parqueo pueden ser focalizados en determinadas zonas geográficas y tiempos. De esta manera, son más efectivos a la hora de desincentivar el uso del automóvil en zonas prioritarias, sean por tener altos niveles de congestión o contaminación.

### Mecanismo

La tarificación por congestión o contaminación implica la imposición de tasas por el uso del automóvil privado en áreas o vías de alta congestión o contaminación, previamente definidas, y cobrado de manera automática. Generalmente, las medidas operan por zonas y hacen el cobro mediante el control de placas. Sin embargo, también se pueden considerar medidas como el cobro por distancia con GPS, aunque esto requiere de un mayor nivel de intervención regulatorio.<sup>44</sup>

De acuerdo con la elasticidad al precio del uso del automóvil, y los efectos que se busca generar en cuanto a reducción de la congestión, se puede establecer una tarifa óptima. No obstante, el nivel de cobro para cada usuario podría depender de factores como:

- Niveles de congestión
- Tipo, modelo o edad de vehículo
- Tipo de combustión, emisión por distancia recorrido
- Día de la semana, hora del día, etc.
- Tipo de vía o uso de vías restringidas

Asimismo, se puede establecer exenciones para ciertas clases de vehículos, como las del servicio público, los residentes de la zona, personas con discapacidad, vehículos eléctricos o híbridos.

Para que el cobro por congestión en una zona de la ciudad sea viable, se debe escoger una zona con altos niveles de congestión o contaminación, bajas velocidades de circulación, alta densidad de destinos y presencia de alternativas de transporte (transporte público y modos no motorizados).

<sup>43</sup> Bocarejo 2020

<sup>44</sup> <https://www.vtpi.org/tdm/tdm35.htm>

Una alternativa de cobro al uso del automóvil es la implementación de adicionales cobros por parqueo, incluyendo el cobro por parqueo en la vía pública y gravámenes adicionales a estacionamientos públicos y privados. Entre las opciones de cobro, se encuentran:

- Implementación o ampliación de esquemas de cobro por parqueo en vía
- Cobros a la propiedad de estacionamientos privados, mediante el incremento de los impuestos prediales
- Cobros a edificios de oficinas o comerciales por tenencia de parqueaderos
- Incremento de tarifas de estacionamientos públicos
- Implementación de una máxima de cupos de estacionamiento (en vez de mínima) y cobro por cupos que exceden el límite, de manera similar al cobro por edificación (ver sección sobre captura de plusvalías).

### Aplicación en Uruguay

En Uruguay ya se han implementado varias medidas de cobro a automóviles, en particular foto-multas y cobros por parqueo en vía en algunas zonas de las ciudades. No obstante, hay un amplio potencial de fortalecer estas medidas, con fin de desincentivar el uso desmedido del automóvil privado y generar recaudo para implementación y mantenimiento de infraestructura resiliente, financiar el transporte público e implementar proyectos de movilidad sostenible. Se recomienda:

- Aumentar los costos de peajes en zonas urbanas para vehículos livianos
- Ampliar las zonas de cobro por parqueo en vía y alzar los precios en zonas centrales con alta demanda
- Elevar las tarifas de parqueo en parqueaderos públicos continuamente y en mayor medida que la inflación
- Implementar máximos de cupos de estacionamiento para edificios nuevos, en particular en zonas de alta densidad
- Remover mínimos de estacionamiento para nuevos edificios y desarrollos urbanísticos, en particular en zonas de alta densidad y con alternativas de transporte
- Implementar un marco regulatorio para el cobro por congestión y desarrollar una medida, inicialmente en el área metropolitana de Montevideo y posteriormente en otras zonas urbanas del país

Para todas estas medidas, hay que considerar exenciones para vehículos de gente con discapacidad, personas de bajos ingresos, etc.

### III.6 Captura de plusvalías del valor del suelo por el desarrollo<sup>45</sup>

#### Contexto

Las intervenciones públicas en el entorno urbano, en particular la mejora de la infraestructura y cambios de normas y regulaciones del uso del suelo, en muchos casos generan plusvalías que se reflejan en el aumento de los valores de suelo y las edificaciones existentes en las áreas beneficiadas. Estas plusvalías pueden exceder la inversión inicial múltiples veces.<sup>46</sup> En la ausencia de mecanismos de cobro, los beneficios económicos generados son apropiados por los propietarios de estos predios, a pesar de no haber realizado algún aporte al proyecto de mejora. Por ende, la captura de una parte de estas plusvalías se presenta como una forma de recaudar fondos y retroalimentar la financiación de los proyectos de mejora y generar un círculo virtuoso de inversión. Asimismo, los ingresos futuros provenientes de la captura de valor pueden ser utilizados para asegurar financiamiento antes de iniciar la intervención.

La recuperación de plusvalías y el recaudo de fondos mediante la implementación de instrumentos urbanísticos-tributarios han tenido una creciente interés y desarrollo práctico, en parte por su promoción por parte de organizaciones como la ONU-Habitat.<sup>47</sup> Existen varias prácticas exitosas a nivel internacional, incluyendo ciudades en la región como Bogotá y Sao Paulo. Entre la variedad de términos y maneras de aplicación de este concepto que existen, se destacan los siguientes tres escenarios:

#### 1. Desarrollo orientado al transporte sostenible

Los proyectos de transporte urbano suelen tener grandes impactos en el desarrollo urbano, en particular por su impacto en la accesibilidad. El cambio de las posibilidades de edificación y urbanización se refleja en los valores del suelo y por ende puede ser capturado para financiar la infraestructura de transporte. Asimismo, al implementar un sistema de transporte público, es deseable que aumenta la densidad urbana en su zona de influencia, ya que estimula el uso del sistema de transporte y disminuye la dependencia de modos motorizados particulares. La integración del desarrollo de sistemas de transporte y el uso del suelo se considera esencial para el desarrollo urbano sostenible.<sup>48</sup>

La combinación sinérgica de estrategias de captura de valor y el desarrollo orientado al transporte sostenible (DOTS) tiene un alto potencial de catalizar la transformación urbana a favor de la sostenibilidad.<sup>49</sup> Esta combinación ha sido utilizada de manera exitosa en ciudades como Hong Kong, donde la empresa de metro MTR se ha posicionado como desarrollador urbano y logra la financiación de la expansión y operación del sistema de transporte mediante

<sup>45</sup> Para leer más: [https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/implementing-value-capture-in-latin-america-full\\_1.pdf](https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/implementing-value-capture-in-latin-america-full_1.pdf), [http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/instrumentosfinanciamientocapturarentas\\_version\\_final.pdf](http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/instrumentosfinanciamientocapturarentas_version_final.pdf)

<sup>46</sup> Smolka 2013

<sup>47</sup> De La Sala et al 2019

<sup>48</sup> Suzuki et al 2013

<sup>49</sup> Suzuki et al 2015, <https://www.openknowledge.worldbank.org/handle/10986/21286>

las actividades inmobiliarias.<sup>50</sup> En el contexto latinoamericano, ha habido varios intentos y estrategias de implementación enfocados en la normatividad, con variado éxito.<sup>46</sup> Sin embargo, el enfoque en la recaudación mediante la captura de valor puede significar que se desconsideran los principios de DOTS, que busca la densificación urbana, pero bajo ciertas condiciones como la accesibilidad del transporte, la mezcla de usos y la calidad del espacio público.

## **2. Cobros por edificación**

La densificación urbana es considerada favorable para el desarrollo sostenible de las ciudades, en contraste a la expansión periférica de baja densidad. Sin embargo, puede implicar costos y cargos adicionales para la infraestructura pública, en particular los sistemas de transporte y saneamiento, que pueden requerir ampliaciones y mejoras. En este contexto, los cobros por derechos de edificación se presentan como alternativa de financiamiento de mejoras a la infraestructura urbana.

Estos cobros han sido implementados en países como Brasil e implican el cobro por edificaciones que exceden la altitud o el área desarrollada estipulado en la normativa urbana del predio en consideración. Algunas variaciones de esta herramienta incluyen el aporte a fondos para vivienda social y el otorgamiento gratuito en zonas prioritarias de desarrollo.<sup>46</sup>

## **3. Reacondicionamiento urbano**

El desarrollo urbano en zonas urbanas deterioradas, subutilizadas o abandonadas ofrece una oportunidad para la densificación urbana en áreas centrales, sin necesidad de expandir la huella urbana en la periferia. Proyectos de reacondicionamiento urbano han sido comunes en las ciudades pos-industriales desde los años 70 e incluyen varios proyectos en América Latina, como el emblemático caso de Puerto Madero en Buenos Aires. Generalmente se trata de áreas anteriormente industriales o portuarias que actualmente no cuentan con uso intensivo. Este tipo de proyectos urbanos, aparte de incentivar el desarrollo económico y turístico, también abre una oportunidad para el recaudo de fondos para los municipios, que luego pueden invertirse en la expansión de los servicios públicos, como los sistemas de transporte y demás infraestructuras, la conservación de ecosistemas y el mejoramiento de la resiliencia costera, así como la construcción de vivienda social y equipamientos urbanos.

Existen varias formas de recaudar dinero en proyectos de reacondicionamiento urbano, que varían de la imposición de cobros por cambios a las normas urbanas hasta la adquisición directa de los terrenos por una entidad pública antes de realizar el proyecto, con el fin de recopilar las plusvalías mediante la venta posterior. En el caso de comprar y revender terrenos, es importante que la entidad pública cuente con buena capacidad técnica y financiera para realizar estos procesos exitosamente y capturar la mayoría de las plusvalías. En Puerto Madero, por ejemplo, la rápida venta de grandes terrenos resultó en la privatización de una

---

<sup>50</sup> Cervero 2008

gran parte de las plusvalías del proyecto.<sup>51,52</sup> Asimismo, es importante velar por la calidad urbana de estos proyectos, incluyendo aspectos como la inclusión social, la asequibilidad de la vivienda, la implementación de parques y equipamientos, la resiliencia ecológica y la infraestructura de transporte.

### Mecanismo

Existe una variedad de estrategias y herramientas para efectuar la captura de plusvalías, todas relacionadas con la implementación de instrumentos urbanísticos-tributarios. De manera general, se pueden clasificar de la siguiente manera.<sup>46</sup>

- Impuestos, como las tasas diferenciales de impuestos a la propiedad o la financiación por incremento de impuestos
- Tarifas, como las contribuciones especiales por mejoras (valoración) y participación en plusvalías
- Regulaciones, incluyendo exacciones monetarias y no monetarias por construcciones, pago por exenciones, y cargos por edificación

La figura o combinación de figuras implementadas depende de cada contexto regulatorio y el proyecto específico (p.ej. de transporte o de normatividad urbana). Asimismo, se pueden identificar diferencias en cuanto a la temporalidad del recaudo y los mecanismos de financiación, por ejemplo:

- Cobro anticipado (contribución previa a proyecto)
- Cobro único posterior
- Cobro sobre un plazo, p.ej. mediante el aumento de tasas de impuestos
- Financiación previa con base en ingresos de cobros futuros

Los municipios requieren de capacidad técnica y de gestión para implementar este tipo de herramientas, así como un marco legal favorable.

### Aplicación en Uruguay

La captura de valor como principio puede aplicar a muchos tipos de proyectos de inversión. De mayor dificultad es encontrar o crear los instrumentos para aplicarlo exitosamente y de acuerdo con las condiciones legales y económicos del caso. Tiene mayor idoneidad para proyectos de:

- Implementación o expansión de transporte público masivo
- Grandes proyectos de urbanización en áreas verdes o de reacondicionamiento urbano
- Urbanizaciones en zonas de riesgo climático
- Zonas de edificación, densificación o cambio de uso del suelo (p.ej. la conversión de antiguas zonas industriales en viviendas)

<sup>51</sup> [https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/2289\\_1629\\_puerto\\_madero\\_0713llsp.pdf](https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/2289_1629_puerto_madero_0713llsp.pdf)

<sup>52</sup> <https://scielo.conicyt.cl/pdf/eure/v37n111/art02.pdf>



La implementación de instrumentos tributarios de captura de valor más amplias podría basarse en impuestos existentes, como los impuestos al baldío y la edificación inapropiada. En particular, se podría desarrollar nuevamente el uso de contribuciones por mejoras, en particular para proyectos infraestructurales de transporte, espacio público o resiliencia. Asimismo, se debería fortalecer el uso de mayores aprovechamientos y el retorno de valorizaciones para cobrar por cambios normativos, en particular en zonas donde se abre paso a la urbanización o la edificación. Para ello, será necesario desarrollar las capacidades de los actores públicos, por ejemplo, en cuanto a la disponibilidad de información actualizada. Asimismo, se requerirá de voluntad política para implementar instrumentos fiscales nuevos.

En adición a la financiación de proyectos de inversión específicos, como mejoras a la infraestructura en una zona determinada, se podría destinar una parte de los recursos a fondos como el Fondo Especial de Gestión Urbana y Rural (FEGUR) que repartirán los recursos a proyectos prioritarios.

### III.7 Cooling-as-a-Service

#### Contexto

El 12 de setiembre de 2018 la República Oriental del Uruguay ratificó la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal, cuyo objetivo es reducir la producción y el uso de hidrofluorocarbonos (HFC) en un 85% relativo al periodo 2011 – 2013. A partir del año 2028 el uso en Uruguay se debe reducir hasta llegar al nivel mínimo en el año 2047. Los HFC se usan en “aplicaciones como refrigeración, aire acondicionado, extintores de incendios, espumas de aislación y transformación eléctrica, entre otros”.<sup>53</sup> Cumplir con la Enmienda a nivel mundial tiene el potencial de reducir el aumento de la temperatura global entre 0.2 – 0.4°C en el año 2100.

#### Mecanismo

Una de las iniciativas que surgieron de la Enmienda de Kigali es el *Kigali – Cooling Efficiency Program* (K-CEP), una filantropía internacional dedicada a reducir el uso de HFC y aumentar la eficiencia energética de instalaciones de refrigeración, así maximizando el impacto sobre el cambio climático con una reducción de emisiones fugitivas de los HFC y emisiones de GEI por generación de electricidad.<sup>54</sup> El Banco Mundial, a través del ESMAP, estableció su *Efficient, Clean Cooling Program* con una donación de K-CEP.<sup>55</sup>

Para refrigeración – incluyendo aire acondicionado – existen tecnologías mucho más eficientes energéticamente que la tecnología común actualmente en el mercado, pero su precio elevado inhibe su aplicación a escala. Efectivamente, esto constituye una falta del mercado porque el costo total de operación, incluyendo la inversión inicial, de la tecnología más avanzada es menor por el reducido uso de electricidad para la operación.

<sup>53</sup> Quinta Comunicación Nacional, 2019. No hay producción de HFC en Uruguay.

<sup>54</sup> [www.k-cep.org](http://www.k-cep.org)

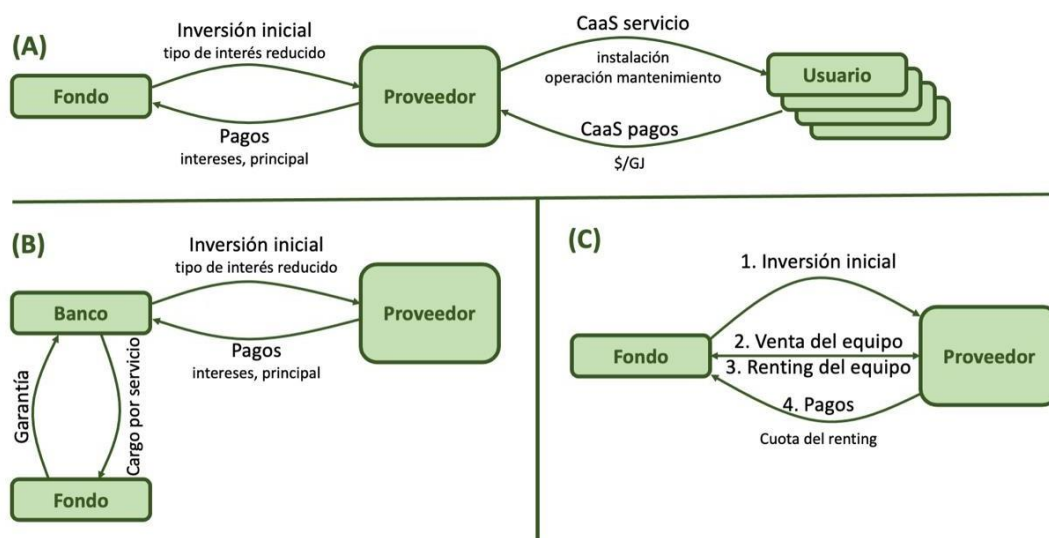
<sup>55</sup> <https://www.esmap.org/cooling>

**Cooling-as-a-Service (CaaS)** es un modelo de pago por servicio para reducir el consumo de electricidad y las emisiones de HFC de las instalaciones de refrigeración, al hacer que las tecnologías de refrigeración más eficientes sean más accesibles para los clientes por asumir la inversión inicial y, generalmente, la operación de la instalación por un proveedor externo. CaaS implica que los propietarios de edificios y empresas paguen por el servicio de refrigeración en lugar de invertir en la infraestructura que proporciona la refrigeración. El proveedor de la instalación de enfriamiento (o la entidad financiera del proveedor) es propietario del sistema, lo mantiene y cubre todos los costos operativos, incluida la electricidad. Los pagos periódicos realizados por el cliente son de costo fijo por unidad de enfriamiento y se basan en el uso medido, por lo que el cliente no asume ningún riesgo relacionado con el desempeño del equipo de enfriamiento. El proveedor de la instalación, por su lado, tiene el incentivo de instalar el equipo que ofrece a él el menor costo del ciclo de vida para que el servicio sea más rentable. Los clientes se benefician de un enfriamiento de alta calidad a mejores precios y no necesitan distraer ningún presupuesto para adquirir el sistema. Los proveedores de tecnología se benefician de un flujo de ingresos continuo y pueden establecer relaciones a largo plazo con sus clientes, lo que facilita la planificación estratégica y financiera del proveedor.

### Aplicación en Uruguay

Para promover el uso a escala de las tecnologías más eficientes, el Gobierno puede establecer un fondo accesible a los proveedores para cubrir la inversión inicial de las instalaciones, estableciendo criterios de tecnologías permitidas.<sup>56</sup> El fondo puede tomar la forma de un fideicomiso manejado por la CND, o cualquier otro arreglo jurídico preferido.

Un posible arreglo, con algunas alternativas, se presenta en el diagrama abajo.



<sup>56</sup> Las tecnologías permitidas se definan preferiblemente en términos físicos, como nivel mínimo de GJ/tCO<sub>2</sub>e, que puede variar en el tiempo con la introducción de tecnologías futuras aún más eficientes.

En todos los escenarios, el usuario contrata a un proveedor para instalar un sistema de refrigeración, según las necesidades del usuario. El proveedor se encarga de la instalación, la operación (incluyendo los gastos para la electricidad) y el mantenimiento. El usuario paga al proveedor según la cantidad de enfriamiento consumida. En el escenario estándar (A), el proveedor recibirá un préstamo del fondo con un tipo de interés reducido y pagará el fondo según los términos del préstamo. Este arreglo es sencillo y tiene como ventaja la opción de establecer un fondo rotatorio para crear un mecanismo permanente.<sup>57</sup> El fondo por su parte puede conseguir los recursos necesarios de varias fuentes, incluyendo bancos comerciales, bancos de desarrollo, el mercado de valores o el FVC. La desventaja de este escenario es la necesidad de establecer el fondo con suficientes recursos para atender a la mayoría de los usuarios esperados.

El escenario (B) evita la necesidad de asegurar la disponibilidad de gran cantidad de recursos en el fondo por el diseño indirecto. Los bancos comerciales prestan el dinero a los proveedores y el fondo brinda una garantía a los bancos (p.ej. un arreglo *first loss* para el fondo). Los bancos, por no correr (tanto) riesgo, ofrecen términos favorables a los proveedores para hacer la tecnología más rentable. El fondo cubre su riesgo con una garantía soberana o, por ejemplo, con el soporte del FVC.

En el último escenario (C), demostrando un tipo de financiamiento alternativa, el fondo y el proveedor entran en un acuerdo “*sell-lease back*”: a completar la instalación, el proveedor vende la instalación al fondo y de inmediato renta la instalación del fondo para su operación y mantenimiento. Este escenario puede tener importantes beneficios fiscales para el proveedor.

Existen otras opciones, o combinaciones de opciones, pero todas tienen como característica principal la provisión de recursos para hacer la inversión inicial a términos favorables para promover la adaptación de las tecnologías más avanzadas.

Los sectores con mayor potencial para CaaS incluyen:

- Industrias que necesitan un *cold-chain*, como los procesadores de productos lácteos, la carne y el pescado, y otros productos agropecuarios
- Centros comerciales, cines, torres de oficinas, centros de convenciones, centros de educación, naves deportivas, hospitales, hoteles, clubes, aeropuertos y otras edificaciones de gran tamaño
- Torres residenciales

En Uruguay operan varias empresas dedicadas a la refrigeración para toda la gama de clientes potenciales. El mecanismo CaaS puede ser ofrecido a todos ellos para promover una adopción rápida en el mercado nacional.

<sup>57</sup> El Banco Mundial ha publicado un informe con opciones: <https://www.esmap.org/node/170491>