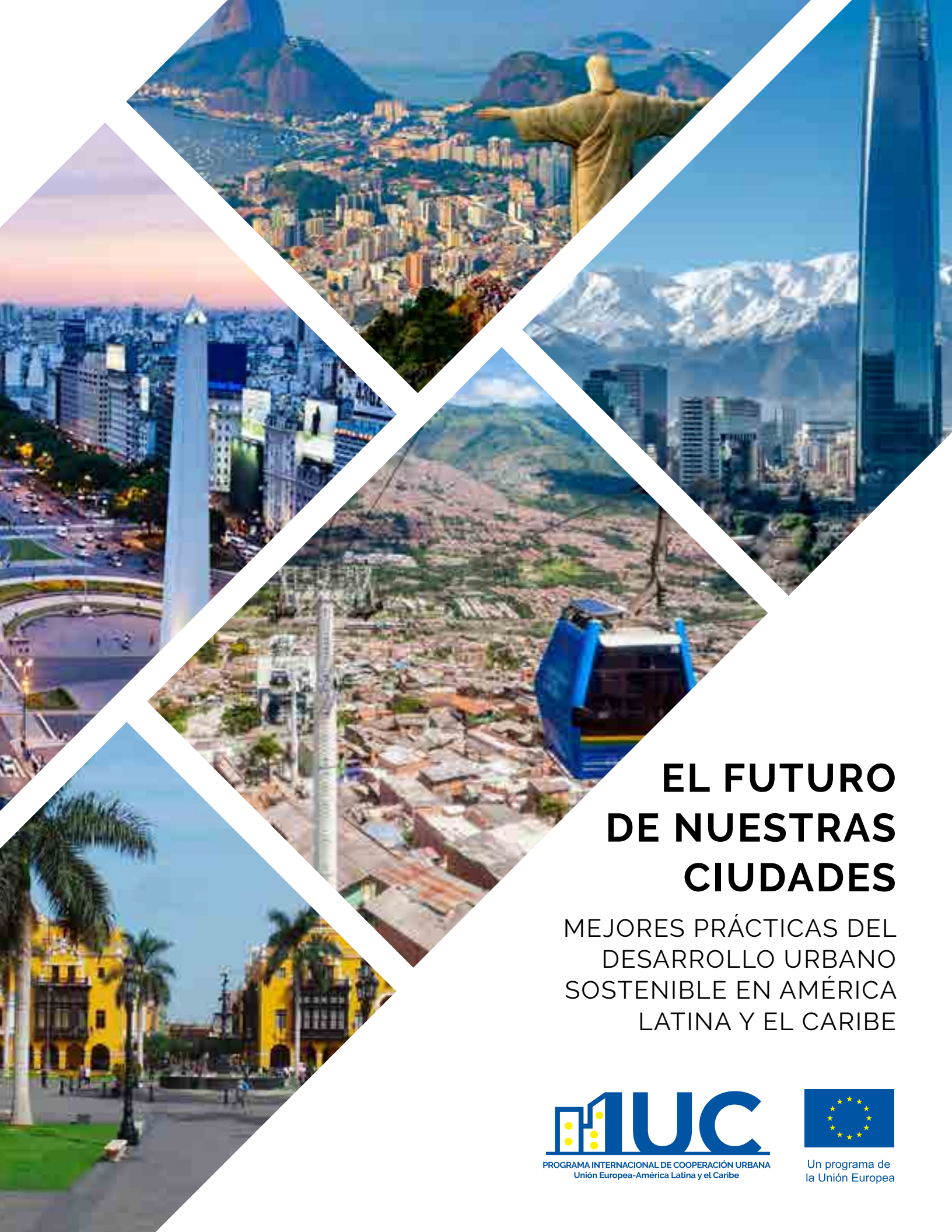


EL FUTURO DE NUESTRAS CIUDADES

MEJORES PRÁCTICAS DEL DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

PROGRAMA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN URBANA
Unión Europea-América Latina y el Caribe

Un programa de la Unión Europea

PROGRAMA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN URBANA
Unión Europea-América Latina y el Caribe

Un programa de la Unión Europea

TABLA DE CONTENIDOS

Prólogo p. 03

Agradecimientos p. 06

Introducción p. 08

Capítulo 1: Planificación urbana con bajas emisiones de carbono p. 09

Capítulo 2: Energía limpia p. 18

Capítulo 3: Transporte y movilidad sostenibles p. 27

Capítulo 4: Construcción sostenible p. 36

Capítulo 5: Renovación y revitalización urbana p. 49

Capítulo 6: Gestión del agua p. 59

Capítulo 7: Gestión de residuos sólidos p. 71

Capítulo 8: Gestión ambiental p. 82

Capítulo 9: Industrias verdes y economía circular p. 94

Capítulo 10: Ciudades inteligentes p. 104

Capítulo 11: Finanzas verdes p. 116

PRÓLOGO

EL FUTURO DE NUESTRAS CIUDADES

Mejores prácticas de desarrollo urbano sostenible en la América Latina y el Caribe

La urbanización es una clara tendencia global: más del 50% de la población mundial es urbana y se estima que para el año 2025 esta cifra crecerá para abarcar a cerca de dos tercios de la población mundial. Mientras los centros urbanos son impulsores de la innovación y el crecimiento, la rápida urbanización presenta una amplia gama de desafíos que van desde la vivienda, el transporte y el empleo hasta la cultura y la integración. Al mismo tiempo, las ciudades se ven directamente afectadas por el cambio climático. Por ejemplo, los habitantes de las ciudades son los primeros en sufrir la contaminación del aire y el agua. Los entornos urbanos también son los más afectados por las condiciones climáticas extremas como resultado del cambio climático. Sin embargo, si bien las ciudades son parte del desafío, también son parte de la solución, siendo, por ejemplo, pioneras en la transición energética y la adaptación al cambio climático.

La Unión Europea (UE) se está comprometiendo a nivel mundial con su apoyo al desarrollo urbano sostenible, la innovación, la cooperación para la acción contra el cambio climático y las ciudades inteligentes. La UE se ha comprometido a continuar trabajando junto con las distintas regiones del mundo para construir ciudades, regiones y, en última instancia, sociedades resilientes. El **Programa de Cooperación Urbana Internacional (IUC)** es parte de una acción global apoyada por la UE y financiada por el Instrumento de Asociación. Su implementación cumple con el objetivo de movilizar a las ciudades con ambiciosos planes de desarrollo urbano sostenible y de acción climática, haciendo disponible "plataformas" que brinden asistencia y apoyo a las ciudades en cuanto a planificación e implementación de acciones locales. El Programa sigue las recomendaciones de HABITAT III y busca implementar con éxito la Nueva Agenda Urbana (NAU), también en el ámbito de otros marcos internacionales, como el Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por su sigla en inglés), el programa Energía Sostenible para Todos/ SE4ALL (Sustainable Energy for All , por su sigla en inglés), etc. También apoya la implementación de la Agenda 2030 y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el ODS 11, en particular, para hacer con que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Las ciudades en Europa buscan cada vez más abordar problemas y desafíos complejos y, a través del trabajo conjunto y de la creación de redes, están desarrollando soluciones innovadoras y originales que no habrían sido posibles si se hubieran dejado exclusivamente a nivel nacional. Más que nunca, las ciudades son clave para que la UE cumpla sus objetivos estratégicos. Los desafíos y potenciales de Europa, como la transición energética, el cambio climático o la integración de los migrantes y los refugiados deben ser abordados en los contextos de las ciudades.

Basándose en la necesidad de actuar sobre estos factores, la Agenda Urbana para la UE fue creada y adoptada a través del Pacto de Ámsterdam, en 2016, por los estados miembros de la UE. Desde entonces, ha estado funcionando a través de un enfoque intergubernamental, gracias a un método de gobierno innovador diseñado para que las ciudades tengan su opinión en la formulación de políticas, pero también en modelos de implementación de mejores políticas urbanas. Con sus 14 temas prioritarios, que incluyen adaptación al clima, transición digital o pobreza urbana, se están desarrollando planes de acción que proponen soluciones

concretas para promover mejoras en la legislación, la financiación y en la transferencia de conocimiento, pero también pueden extenderse a las políticas, la gobernanza y las prácticas. Eses planes están bastante alineados con los objetivos de la Agenda 2030 y son factores clave para la implementación de la Nueva Agenda Urbana en la UE. El impacto positivo y los resultados de esta iniciativa ya son concretos, ya que el nivel nacional se está abriendo a la contribución de las autoridades locales para la formulación de políticas gracias al proceso de gobernanza multinivel. Las ciudades también están muy dispuestas a participar e involucrarse en aportar ideas y diseñar soluciones.

Esta es la experiencia que proponemos integrar también en nuestro compromiso de apoyar las tendencias urbanas sostenibles más allá de las fronteras de la UE porque sabemos que la asociación y los intercambios de lecciones aprendidas son herramientas poderosas. Algunos de los objetivos del programa de IUC son promover los intercambios entre ciudades y trabajar conjuntamente en el desarrollo urbano sostenible a través de los emparejamientos de ciudades y apoyar la acción climática a través del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía. La cooperación entre ciudades no solo incluye intercambios entre autoridades, sino también incluye asociaciones e intercambios con organizaciones empresariales, instituciones de investigación y educación, así como cualquier otro actor relevante para las dinámicas internas de las ciudades.

América Latina y el Caribe es una región de alta urbanización con predominio de ciudades: casi el 87% de la población vive en áreas urbanas. Sin embargo, se espera que el crecimiento de la población urbana, en general, disminuya del 1,3% actual al 0,3% para 2050, mientras que la presión del crecimiento aumentará en las ciudades intermedias, lo que generará presión para que las reformas aumenten la productividad en las ciudades. De hecho, las ciudades actualmente contribuyen a más del 75% del PIB de los países de América Latina y el Caribe (ALC). Se espera que su papel, especialmente las ciudades intermedias, como los motores del crecimiento y desarrollo económico nacional, se vuelva aún más significativo. Sin embargo, los desafíos que enfrentan el crecimiento económico y el desarrollo urbano sostenible en la región se han vuelto cada vez más difíciles y complejos, especialmente a medida que los centros urbanos están creciendo sin infraestructura y servicios adecuados. En muchos casos, el desarrollo ha tenido un alto costo ambiental, con riesgos crecientes de desastres naturales, cambio climático provocado por la acción humana y la creciente brecha de ingresos entre las ciudades grandes y pequeñas en los países de la región. Estos factores amenazan el crecimiento sostenible y el desarrollo de las ciudades y sus economías.

Esos desafíos, entre otros, podrían explicar el elevado número de ciudades de América Latina y el Caribe que muestran interés en la cooperación urbana con la UE y las ciudades de la UE. Esto se ha demostrado, por ejemplo, en las 20 combinaciones realizadas hasta ahora en el marco del **Programa IUC-LAC** entre ciudades europeas y ciudades de Argentina, Brasil, Colombia, Chile y Perú. Estos actores han experimentado los intercambios de experiencias y buenas prácticas en una variedad de temas, como ciudades inteligentes, movilidad urbana, agua, gestión de residuos y saneamiento, crecimiento económico inclusivo y sostenible, uso sostenible de la tierra y soluciones basadas en la naturaleza.
El intercambio de estudios de caso sobre una serie de sectores y temas, así como las lecciones aprendidas por una muestra de ciudades en el presente **libro sobre prácticas de desarrollo urbano sostenible**, permiten que el Programa IUC-LAC comparta parte de la experiencia adquirida con las ciudades de la región más allá del primer círculo de personas involucradas inmediatamente en la implementación del Programa: un gran intercambio de conocimientos y experiencias puede ayudar a convertir los desafíos globales en oportunidades para la innovación y la transformación urbana.

Es por eso que esperamos que este libro contribuya a una mejor comprensión de las prácticas urbanas innovadoras y ofrezca inspiración a los administradores de ciudades y profesionales urbanos. Él ha identificado éxitos a nivel local, regional y nacional y no pretende ofrecer planos aplicables a ningún contexto, sino que pretende mostrar, entre otras cuestiones, cómo la práctica urbana puede cambiar y adaptarse cuando se toman decisiones en favor de la innovación.

Por favor, actúen como "portavoces" del programa IUC-LAC al compartir este libro con quien pueda beneficiarse de su contenido, porque El futuro de Nuestras Ciudades está en nuestras manos!

ROSA SABBATELLI

Jefa del Equipo Regional para las Américas
Servicio de los Instrumentos de Política Exterior (FPI)
Delegación de la Unión Europea en Brasil

AGRADECIMIENTOS

En nombre del proyecto IUC-LAC, a nosotros nos gustaríamos agradecer las valiosas y comprometidas contribuciones temáticas del equipo de cinco países que han llevado a cabo el trabajo de la documentación de los estudios de caso en los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú.

Aquí queremos enfatizar el trabajo de coordinación de estudios a nivel nacional, liderados por Florencia Mitchell, por la Red Argentina de Ciudades para el Cambio Climático, en Rosário; Jeconias Rosendo da Silva Júnior, por la Confederação Nacional dos Municípios, en Brasília; Jordan Harris, Adapt Chile en Santiago; Elizabeth Arboleda Guzmán, por la Escola de Habitat en Medellín; y Liliana Miranda Sara, por el Foro Ciudades para la Vida en Lima. También queremos reconocer el trabajo realizado por el equipo del Helpdesk del Proyecto IUC-LAC, en las personas de Inayara Oliveira, Juliana Grangeiro, Juliana Leal, Lorenna Cavalcante, Tatiane de Jesus, Rhaellyse Gonçalves y Rebecca Borges por la traducción, revisión y coordinación con el editor de texto.

También estamos agradecidos a un gran número de colaboradores, que se enumeran a continuación y en los cuales se acreditan con la autoría inicial de los estudios de caso presentados en esta publicación:

- Ayesha Salas
- Agencia de Protección Ambiental - Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
- Agustina Suárez Romanello
- Aín Mora
- Alejandro Cavalli
- Andrés Felipe Pereira
- Pedro D. Fernández
- Banco Mundial - Departamento de Desarrollo Sostenible del Banco Mundial en la Vicepresidencia de América Latina y el Caribe.
- Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES)
- Carolina Eing
- Carolina García
- Carolina Pascual
- Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (Cdurp)
- Daniela Mastrángelo
- Diana Bacigalupe
- Dirección General de Informática, Secretaría General, Municipalidad de Rosario
- Elizabeth Arboleda Guzmán
- Emilio Cepero
- Energisa S.A
- Ernesto Lacalle
- Estela Opertti
- Felipe Raffo
- Florencia Bordachar
- Florencia Mitchell
- Gisele Muchut
- Guillermo Sánchez Landa
- Hubse Tecnologia

- Jessica Harte
- Jhan Kevin Gil Marín
- Jordan Harris
- Juan José Cardona Jaramillo
- Lacalle Martínez Vallerga
- Lara Colombo
- Laura Amaya Gallo
- Laura Moreno Rodríguez
- Leonardo Mastrángelo
- Lucas Arango Díaz
- Luis Alberto Piedrahita
- Martin Emiliano García
- Miller Arévalo
- Ministério del Medio Ambiente (MMA)
- Município de Blumenau/SC
- Osvaldo Fernández
- Pablo Iribarnegaray
- Patricia Himschoot
- Prefeitura de Fortaleza
- Prefeitura do Rio de Janeiro/RJ
- Prefeitura Municipal de Bananeiras/PB
- Prefeitura Municipal de Curitiba/PR
- Prefeitura Municipal de Manaus/AM
- Prefeitura Municipal de Monteiro Lobato/SP
- Ricardo Smith
- Richard Valdivia
- Secretaría de Transporte y Movilidad, Municipalidad de Rosário
- Serttel Tecnologia para a Mobilidade Urbana
- Simón Martínez Vallerga
- Tomás Martínez Vallegra
- Valentina Barrios Villafane
- Valentina Zuluaga Puerta
- Ximena Carranza Risco
- Yency Contreras Ortíz

Finalmente, queremos reconocer el apoyo financiero de la Unión Europea para este trabajo. Estamos agradecidos por la generosa contribución de la UE a la habilitación de este producto, cuyo objetivo es aumentar el acceso y la difusión del conocimiento.

Manuel Fuentes
Director del Programa IUC-LAC

Florian Steinberg
Editor y Autor. Especialista en Desarrollo Urbano

INTRODUCCIÓN

Esta compilación es una introducción a la documentación del proyecto de mejores prácticas en desarrollo urbano sostenible para la Cooperación Urbana Internacional - América Latina y el Caribe (IUC-LAC). Destaca las mejores prácticas seleccionadas y presenta un caso ejemplar para los 11 sectores cubiertos. Esta documentación está inspirada en la Nueva Agenda Urbana (NAU) y el trabajo que persigue el logro de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) a nivel urbano.

¿CUÁLES SON ESTOS SECTORES?

Se proponen las mejores prácticas para centrarse en el desarrollo urbano con bajas emisiones de carbono y algunos de los sectores más relevantes que contribuyen con los mayores impactos de carbono. Las áreas temáticas sugeridas son: (I) planificación urbana baja en carbono; (II) sistemas de energía limpia; (III) transporte sostenible; (IV) construcción ecológica; (V) regeneración urbana; (VI) agua - aguas residuales - control de inundaciones; (VII) gestión de residuos; (VIII) gestión ambiental; (IX) industrias verdes - economía circular; (X) desarrollo de ciudades inteligentes; y (XI) finanzas verdes. La gobernanza urbana se considera un tema transversal relevante para las once áreas anteriores.

¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS DE ESTE TRABAJO DE DOCUMENTACIÓN?

El objetivo es intercambiar y compartir conocimientos y mejores prácticas en el campo del desarrollo urbano sostenible durante la implementación de IUC-LAC. La asignación forma parte de la descripción general propuesta de Mejores Prácticas en Desarrollo Urbano Sostenible en ciudades de América Latina y el Caribe que cubren cinco países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Perú) que sistematizan el estado del arte actual en el desarrollo urbano sostenible y bajo en carbono en los países participantes.

¿CUÁLES SON LAS MEJORES PRÁCTICAS?

Las mejores prácticas son proyectos físicos o no físicos implementados por partes interesadas urbanas públicas o privadas.

DOCUMENTACIÓN EN LÍNEA DE LAS MEJORES PRÁCTICAS

Esta compilación es complementaria a la publicación en línea de unos 165 estudios de mejores prácticas de los cinco países en el sitio web de IUC-LAC (http: //iuc-la.eu/). Eventualmente, IUC-LAC y sus socios esperan expandir este tipo de trabajo de documentación.

INSPIRACIÓN PARA LOS PROFESIONALES: IUC-LAC

Espera que estas mejores prácticas sirvan de inspiración para los profesionales urbanos de las ciudades participantes de IUC-LAC y otras ciudades interesadas en participar en el futuro. La implementación de la NAU dependerá de miles de proyectos innovadores.

CAPÍTULO 1

PLANIFICACIÓN URBANA

CON BAJAS EMISIONES DE CARBONO

FORMA URBANA Y DENSIDADES URBANAS

Las densidades urbanas, la planificación del uso de la tierra, la planificación de espacios abiertos, la planificación del transporte y la provisión de infraestructura de servicios (planificación integrada del uso de la tierra) tienen un impacto en la forma en que se respetan los principios sostenibles. La estructura y la forma de la ciudad influyen en gran medida en el consumo de energía, los modos de transporte y la calidad de vida en general. La forma urbana también influye en el acceso que los residentes tienen a las oportunidades de empleo y las opciones de medios de vida basadas en la proximidad de otros usos de la tierra, servicios, mercados y condiciones ambientales existentes. La reciente urbanización en América Latina se ha dado en gran parte en las franjas urbanas, en las que las ciudades que se extienden cada vez más, devorando tierras de cultivo y convertiéndolas en nuevos suburbios, aunque sean fértiles.[1]

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL DESARROLLO URBANO COMPACTO?

Varias proyecciones indican que entre 2000 y 2050, el espacio urbano en todo el mundo se duplicará en los países desarrollados y se expandirá en un 326 % en los países en desarrollo para acomodar a las personas. Las ciudades y sus gobiernos locales deberán gestionar este crecimiento y contrarrestar la degradación ambiental. "Necesitamos ciudades compactas y bien planificadas" es una expresión que se escucha a menudo. Las mejores decisiones de planificación urbana y las decisiones sobre densidades urbanas serán críticas. Espacialmente, la expansión urbana se puede gestionar a través de tres estrategias espaciales: (i) densificación en áreas existentes; (ii) expansión urbana horizontal; y (iii) desarrollo de nuevos pueblos, o una combinación de estos. Las densidades de desarrollo urbano compacto que son manejables y adecuadas jugarán un papel importante. Lograr formas urbanas compactas y sostenibles es posible cuando hay un gobierno local fuerte y políticas que permitan la intensificación urbana. Sin embargo, a menudo el proceso de densificación ocurre en ausencia de políticas y control.[2]

Los enfoques de ciudad compacta se han convertido hoy en día en una forma de lograr un "desarrollo urbano sostenible" o incluso de ayudar al desarrollo de una ciudad ecológica. Sin embargo, una definición de desarrollo compacto parece ser difícil, ya que no está claro si la ciudad misma o la región de la ciudad deberían ser el punto de referencia geográfica. La pregunta es si la compactación debe limitarse a nuevos desarrollos en subcentros (suburbanos) o a áreas urbanas existentes. Las implicaciones de los patrones de alta densidad son los que las economías de escala diseñan para tener la infraestructura básica (es decir, transporte, suministro de agua) y en plantas de tratamiento (es decir, purificación de agua, tratamiento de aguas residuales).

Los bajos costos por hogar se pueden pasar a los residentes, y una deuda más pequeña garantiza un mejor equilibrio fiscal. Una mayor densidad puede permitir que una ciudad financie sistemas de calefacción y refrigeración de distrito a medida que atienden a más clientes. A medida que los desarrollos de mayor densidad desencadenan valores de propiedad más altos, su contribución a los ingresos públicos aumentará a través de los impuestos a la propiedad. Eventualmente, los impuestos a la propiedad más altos o las tarifas de valoración contribuirán a pagar los costos más altos asociados a algunas de las implicaciones técnicas de las densidades (por ejemplo, la necesidad de ascensores de calidad, estaciones de bombeo, etc.).

1. Kapoor, P. 2018. Valor de los desarrollos urbanos bajos en carbono. https://www.linkedin.com/pulse/value-low-carbon-urban-developments-prashant-kapoor/
2. Jenks, M. and Burgess, R. (eds.), 2000. Ciudades compactas: formas urbanas sostenibles para los países en desarrollo. Routledge. Londres. http://www.istoecidade.weebly.com/uploads/3/0/2/0/3020261/compact_cities.pdf

PRINCIPIOS

Nueve principios para el desarrollo urbano sostenible son reconocidos frecuentemente como altamente relevantes para las ciudades del futuro:

1. **Desarrollar barrios que promuevan la caminata –** Desglosar el tamaño de los bloques y las calles, mezclar usuarios y agrupar la densidad cerca del tránsito, hacer que el vecindario sea más funcional, seguro y agradable para caminar.
2. **Priorizar las redes de bicicletas –** Estas instalaciones deben desarrollarse manteniendo el acceso al tráfico.
3. **Crear densas redes de calles y caminos –** Mientras más pequeño sea el tamaño de los bloques, más factible es la existencia de un sistema más intenso y robusto de calles y caminos.
4. **Apoyar el tránsito de alta calidad –** Agrupar el desarrollo cerca de las estaciones y promoviendo el equilibrio entre trabajo y vivienda, promover la salud y la eficiencia del sistema de metro. Los diseños de calles incluyen la posibilidad de carriles de tránsito solamente para servicios rápidos y confiables.
5. **Zona para barrios de usos mixtos –** los tipos de bloques y lugares deben ser de uso mixto y permitir que se realicen muchos viajes locales a distancias que promuevan el uso de la bicicleta y la caminata.
6. **Combinar la densidad con la capacidad de tránsito –** Reconocer la alta accesibilidad en el transporte público de los sistemas de transporte público que respaldan la densidad significativa de los vecindarios, incluidos los usos de vivienda, empleo, venta minorista y ciudadanía.
7. **Crear regiones compactas con desplazamientos cortos –** Acomodar el crecimiento en ubicaciones apropiadas, reduce la presión sobre terrenos de desarrollo en ubicaciones más periféricas.
8. **Aumentar la movilidad regulando el estacionamiento y el uso del camino –** La reducción o eliminación de requisitos mínimos de estacionamiento. Se puede incluir sensatamente el estacionamiento sin afectar negativamente la habitabilidad. [3]
9. **Crear edificios y sistemas comunitarios que ahorren energía para reducir las emisiones de carbono –** Esto apunta a la relevancia de la construcción verde. [4]
10. **Innovación en el campo de la planificación urbana en la región de América Latina y el Caribe –** Al igual que en otras partes del mundo, en la región de ALC, hay una tendencia a la densificación en los centros urbanos, mientras que al mismo tiempo las ciudades se extienden más allá de sus límites originales a través de un desarrollo predominantemente bajo. Muchas de las iniciativas de planificación urbana del sector del transporte y de renovación urbana pueden no parecer una contribución al desarrollo con baja emisión de carbono, aunque en realidad lo sean. Además, en Europa, Medio Oriente (Abu Dhabi) y Asia Oriental (China, Japón, Corea del Sur), hay muchos ejemplos recientes de eco-distritos y eco-municipios ('eco-ciudades') que combinan experimentos de planificación urbana con bajas emisiones de carbono en lugares puntuales. Sin embargo, la región de ALC aún no ha visto tales desarrollos.

3. Adoptado de: La Fundación de la Energía (ed.). 2011. Manual de diseño para desarrollo bajo en carbono. Programa de Ciudades Sostenibles. http://www.chinastc.org/en/resource/65/479
4. Carl Carlthorpe. 2103. El urbanismo en la era del cambio climático. http://www.douban.com/note/272680145/

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos seleccionados para mostrar las innovaciones del sector energético son (i) un desarrollo urbano integrado en Argentina; (ii) el área experimental baja en carbono en Río de Janeiro, Brasil; (iii) el plan de desarrollo sostenible integrado en Valdivia, Chile; (iv) una serie de iniciativas de innovación urbana en Medellín, Colombia; y (v) la creación de un área verde urbana que contribuirá a la ecologización general de Lima, Perú.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	Desarrollo urbano integrado en Salta, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Salta_-_Plan_Integral_de_Desarrollo_Urbano_Ambiental_de_Salta_-_Proyecto_Eje_de_la_Integr.pdf
Brasil	Área experimental de bajo carbono en Río de Janeiro, Brasil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Ciudad_del_Rio_de_Janeiro_-_Programa_de_Desarrollo_de_Bajo_Carbono_.pdf
Chile	Plan integrado de desarrollo sostenible en Valdivia, Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Valdivia_-_Plan_de_Acci%C3%B3n_Valdivia_Ciudad_Sostenible.pdf
Colombia	Iniciativas de innovación urbana en Medellín, Colombia	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Medell%C3%ADn_-_Diferentes_estrategias_de_planificaci%C3%B3n.pdf
Perú	Haciendo Lima, Más Verde, Perú	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Lima_-_Creaci%C3%B3n_del_Parque_Forestal_Ecotur%C3%ADstico_Sostenible_%E2%80%9CBoca_de_Sapo%E2%80%9D.pdf

DESARROLLO URBANO INTEGRADO EN SALTA, ARGENTINA

En la ciudad de Salta, Argentina, el reciente Segundo Plan Integrado de Desarrollo Ambiental Urbano (PADUA II) de 2012-2015 creó un enfoque para la integración de proyectos separados y dispersos. El Plan Integrado tiene la ambición de aumentar el valor de proyectos individuales y priorizar temas que estimulen inversiones en áreas que reducen las emisiones de carbono. Con un claro foco geográfico en el lado oriental de Salta y en el noreste de la región metropolitana del valle de Lerma, el desarrollo orientado al tránsito fue escogido como un principio orientador y unificador. Ello une varias capas de jurisdicciones de transporte e incluye oportunidades para alianzas público-privadas. Este plan integrado busca revertir algunas de las tendencias urbanas de las últimas décadas, reducir la expansión horizontal y redirigir su patrón de crecimiento y desarrollo hacia el de una ciudad más compacta y sostenible.

Figura 1: Salta y sus alrededores

Entre los beneficios resultantes de las intervenciones en el sector del transporte, se pueden distinguir los siguientes:

- Formas de transporte multimodal (transporte público y privado, infraestructura de bicicletas, zonas peatonales) que pueden acomodar grandes volúmenes de movimiento entre el centro de la ciudad y el este de la región metropolitana, donde existe una creciente demanda de transporte y un número creciente de servicios, oportunidades de empleo, y donde la mayoría de la infraestructura pública se encuentra (incluido un subcentro).
- Estructura modular y naturaleza incremental de la expansión en etapas del sistema de transporte metropolitano.
- Pistas de autobuses dedicadas y exclusivas para BRTs (Bus Rapid Transit) representan un sistema de transporte con alta capacidad de movimiento de pasajeros, un menor consumo de energía y reducción de emisiones de CO_2.
- Es probable que las estaciones de BRT se conviertan en centros de servicios que soportan la multimodalidad de la estructura urbana.

Separación de los modos de transporte, permite el movimiento fluido y seguro de ciclistas y peatones que hacen uso de la estructura urbana más compacta y se benefician de distancias reducidas para sus desplazamientos.

ÁREA EXPERIMENTAL DE BAJO CARBONO EN RÍO DE JANEIRO, BRASIL

El programa de desarrollo de bajas emisiones de carbono de Río de Janeiro estableció una estructura para la gobernanza climática municipal que es capaz de planificar, implementar, monitorear y presentar la rendición de cuentas de inversiones de bajo carbono y medidas de mitigación relacionadas con el cambio climático. El programa logró integrar varias iniciativas municipales. Comenzó por identificar las inversiones necesarias de bajo carbono, un ejercicio de cuantificación para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y las acciones municipales resultantes adecuadas.

Otra cuestión relevante es la capacidad del programa para alcanzar y generar cooperación interinstitucional en cuestiones de reducción de emisiones de GEI.

Cada nuevo proyecto debe seguir un proceso definido para identificar su potencial y verificar sus contribuciones a las reducciones de emisiones de GEI. Las decisiones finales de coordinación y gestión del programa son de la Secretaría de Cambio Climático de la Secretaría Municipal de Conservación Ambiental de Río de Janeiro. Las intervenciones en el marco del programa pueden ser medidas que reduzcan las emisiones de GEI, como políticas municipales relevantes para el sector urbano, o inversiones físicas en infraestructura (obras públicas, defensa civil, transporte, limpieza urbana), y combatir a la adaptación a los impactos del cambio climático o a la mitigación de emisiones de GEI.

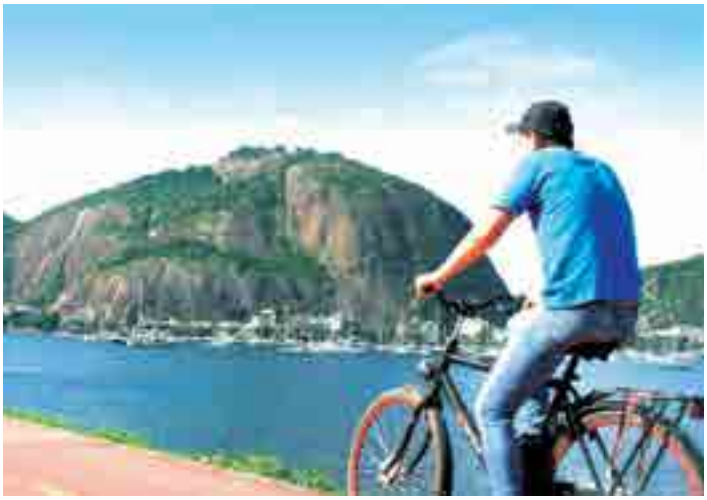


Figura 2: Ciclovía de Rio de Janeiro

El financiamiento del programa corre a cargo del municipio de Río de Janeiro, del Banco Mundial y del Fondo Fiduciario para el Crecimiento Verde de Corea (KGGTF).

Entre los resultados alcanzados están no solo los esfuerzos municipales de adaptación y mitigación, sino también el aumento de las contribuciones voluntarias de los actores urbanos, respetando la política municipal de cambios climáticos y el desarrollo sostenible.

Los desafíos para el futuro serán la actualización regular de los planes de acción para el cambio climático desarrollado y su compatibilización con los objetivos internacionales.

PLAN INTEGRADO DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN VALDIVIA, CHILE

La ciudad de Valdivia se expandió horizontalmente con baja densidad (56,5 habitantes/hectárea). Esto resultó en la ocupación de áreas de alto riesgo y vulnerables (como pantanos). La expansión urbana llevó a un mayor uso de coches privados, a medida que las distancias aumentaron, y la calidad del transporte público hizo su uso poco atractivo. A pesar de la expansión urbana, hubo incluso una reducción en el transporte público y, en vez de caminar, la gente optó por usar más sus coches. En ese contexto, surgió el Plan de Acción de Valdivia para una ciudad sostenible como parte de la Iniciativa para Ciudades emergentes y Sostenibles (ESCI) patrocinada por el Banco Interamericano (BID). En Valdivia, la Subsecretaría de Desarrollo Regional coordinó las contribuciones de varias instituciones públicas (y privadas).

El desarrollo del plan de acción fue un trabajo interinstitucional, integrados por estudios de base como:

Análisis de emisiones de GEI.

- Identificación y análisis de desastres y vulnerabilidad de los impactos negativos del cambio climático.
- Evaluación de proyectos de inversión propuestos y sus posibles impactos en el uso de la tierra y en el medio ambiente. El diagnóstico multisectorial utilizó la metodología BID-ESCI para identificar puntos críticos de la ciudad y la adecuación de las propuestas para hacer Valdivia una ciudad sostenible.

Figura 3: Orla marítima de Valdivia

La propuesta del Plan de Acción que prevé inversiones de US$ 1.000 millones es inmensamente ambiciosa. Por eso, solo algunas pocas acciones pueden ser realizadas con los recursos disponibles para la ciudad, como la construcción de ciclovías; la sustitución de sistemas de calefacción utilizando tecnologías de baja emisión de carbono (utilizando otras fuentes no municipales); y el desarrollo de un sistema de taxi fluvial (utilizando inversiones del sector privado). La lección más importante del plan es que incentiva una búsqueda permanente por oportunidades de financiamiento e inversión. Así, con respecto a su financiamiento, el plan está asumiendo una perspectiva a largo plazo y actualizaciones regulares del plan director de la ciudad, cuyo objetivo -entre otros- es el fortalecimiento institucional de la Secretaría Municipal de Planificación (SECPLAN), y la sostenibilidad de las iniciativas impuestas. La movilización de recursos es el principal desafío para el plan. Las iniciativas para movilizar recursos adicionales se conectarán y se relacionarán con las iniciativas regionales de inversión del gobierno regional y con las empresas de servicios públicos. Es relevante para la evolución a largo plazo del plan su trascendencia para una agenda respetada, independiente de los cambios políticos y de los cambios en los gobiernos municipales, sobre la base del consenso entre los muchos interesados urbanos que representa. Así, existe el desafío de mantener el plan en funcionamiento y proyectar su implementación para futuros gobiernos municipales.

INICIATIVAS DE INNOVACIÓN URBANA EN MEDELLÍN, COLOMBIA

Medellín se ha posicionado en los últimos años entre las ciudades más innovadoras e inteligentes que se han esforzado para alcanzar la sostenibilidad ambiental, económica y social. Se convirtió en la imagen de una ciudad reinventada - en América Latina y en todo el mundo. Las estrategias de Medellín para la planificación de baja emisión de carbono se enfocan en las siguientes líneas de acción:

- Hacer verdes nuevamente zonas densamente habitadas, con altas temperaturas (islas de calor), especialmente en el centro histórico de la ciudad, a lo largo de rutas de tráfico con altas frecuencias. En algunas partes de Medellín, las campañas de plantación masiva de árboles son planificadas.
- Desarrollo de un cinturón verde metropolitano que limita y demarca el territorio edificado, y garantiza la protección ambiental de las laderas de las montañas. Esto permitirá una clara distinción entre áreas urbanas y rurales.
- Recuperación de recursos hidráulico a través del Plan para laderas de montañas en la Región Metropolitana de Aburrá y sus 10 municipios. Las acciones están orientadas a la conservación de 19 manantiales del río Medellín, desde su origen, a través de medidas de saneamiento, educación y sensibilización ambiental de las comunidades adyacentes y relevantes.
- Mitigación de la contaminación atmosférica por restricción o circulación de vehículos con medidas como el "pico y placa" y control de la contaminación industrial.
- Expansión del transporte colectivo público ofreciendo diferentes modos de transporte para diferentes sectores de la ciudad (tránsito rápido de autobuses, líneas de tranvía, y sistemas de cable para regiones montañosas y barrios desfavorecidos, como la Comuna 13, de la ciudad), alimentados por energía eléctrica de fuentes renovables y no contaminantes. Este transporte multimodal es gestionado por la empresa Metro de Medellín.

Figura 4: Comuna 13

Figura 5: Estación EnCicla en la Alpujarra

Las innovaciones medioambientales de Medellín, aunque a pequeña escala, pueden convertirse en iniciativas en toda la ciudad e integrarlas debido al apoyo político y al éxito de la educación ambiental de los ciudadanos. Para combatir la enorme amenaza de la pesada contaminación del aire de Medellín, serán necesarias medidas más serias, como la introducción masiva de electromovilidad y el control de la contaminación de las industrias.

HACIENDO LIMA MÁS VERDE. PERÚ

El municipio de Independencia, en la región metropolitana de Lima, implementó un proyecto para la reducción del riesgo de desastres en áreas vulnerables de Indepencia, que fue implementado por la ONG Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) y los residentes locales (grupos de asentamientos informales de El Volante II y El Volante III que se encuentran en las laderas de las montañas de Independencia). Otros actores de este esfuerzo multi-institucional y participativo fueron los soldados de la base del ejército local (Cuartel Hoyos Rubio del Rímac), miembros de grupos católicos y mórmones, además de algunos funcionarios de municipios de la región norte del país.

El proyecto alcanzó la reforestación y la plantación de 3381 árboles en el recién creado parque ecológico "Boca de Sapo". El parque incluye un moderno sistema de riego por goteo para el mantenimiento de las plantas. Desde la creación de esas áreas verdes en las laderas de las montañas, el riesgo de desastres para la población disminuyó. No hay más deslizamientos de tierra, y las lluvias no afectan las piedras y las rocas.

Al mismo tiempo, la zona fue protegida de nuevas invasiones y asentamientos informales adicionales y de la venta informal de tierras urbanizables. Por medio de las medidas de legalización de este asentamiento, un total de 171.5 ha fue registrado como propiedad del gobierno y está protegido bajo el nombre de Parque Ecoturístico Forestal "Boca de Sapo".

Figura 6: Perú Sin Riesgo de Desastre. Ubicación de Boca de Sapo

La gestión de desastres y el control de asentamientos informales en los distritos marginales periféricos de la región metropolitana de Lima representan una innovación ambiental y urbanística. La ecologización de estas regiones anteriormente desérticas contribuirá a un aumento de la capacidad de absorción de CO_2 y reducirá el impacto global de las emisiones de GEI de Lima.

CAPÍTULO 2

ENERGÍA LIMPIA

Desde el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático de 2015, las ciudades se esfuerzan por hacer su parte para lograr un desarrollo con baja emisión de carbono y la descarbonización a través de una serie de enfoques prioritarios, incluida la promoción de energía limpia. El concepto de descarbonización se logrará a través de nuevas tecnologías de energía que proporcionan energía limpia de manera descentralizada. Respaldado por las grandes industrias, el enfoque de bajas emisiones de carbono está obteniendo un rápido apoyo en todo el mundo y las energías renovables demuestran ser más rentables que el enfoque de desarrollo basado en el carbono convencional.

Para las ciudades será importante tomar decisiones informadas hacia los nuevos sistemas de energía descentralizados. Gran parte del éxito final de los nuevos sistemas de energía que se introducirán dependerá del uso de micro-redes que complementarán los sistemas existentes de los proveedores de energía. Dado que las ciudades participan en una gama de innovaciones energéticas que les ayudarán a transformar su producción y consumo de energía con impactos considerables para el cambio climático, parece necesario considerar unirse a la campaña mundial de ciudades, apoyada por la Unión Europea. El instrumento clave de estas ciudades involucradas en la campaña global es la formulación de planes detallados (Planes de acción de energía sostenible y clima [SECAPs]).

La energía es un tema transversal que afecta el transporte, los edificios, el suministro de agua, el tratamiento de aguas residuales, la gestión de residuos sólidos y otras infraestructuras urbanas. El desarrollo del perfil energético de una ciudad permite considerar el nivel de uso, la combinación de tipos de energía y los patrones de uso por sector o actividad de uso final. Las presiones internacionales, la legislación nacional y la creciente conciencia pública nos están obligando a cambiar nuestro enfoque para alimentar nuestras ciudades y buscar soluciones que sean verdaderamente sostenibles. Si bien muchas ciudades tradicionalmente tienen un poder administrativo sobre la energía limitado, sus objetivos de carbono, la vulnerabilidad a los riesgos climáticos y las oportunidades en torno al crecimiento verde los están impulsando a asumir un mayor papel de liderazgo. Algunas ciudades modelo han promulgado políticas audaces, respaldadas por financiamiento creativo e inversiones para apoyar un camino bajo en carbono.

El futuro se encuentra en fuentes de energía alternativa y limpias que son efectivamente ilimitadas y sostenibles, y en su mayoría libres de consideraciones geopolíticas. La energía "nueva" renovable está experimentando niveles de crecimiento sin precedentes, estimulados por la reducción de los costos de la tecnología y el fuerte respaldo de las políticas. Una característica prominente de la energía "nueva" muchas veces es su naturaleza descentralizada y la necesidad resultante de la creación de microredes para la distribución. Muchas ciudades han estado adoptando programas de energía innovadores, algunos para experimentación, otros para aplicaciones masivas. El Pacto Mundial de Alcaldes (GCoM, por sus siglas en inglés) respaldado por la UE ha desencadenado la formulación de planes de acción de energía sostenible a nivel de ciudad (PAES) que promueven el uso de energía limpia renovable en las ciudades.

MEJORES PRÁCTICAS

Numerosas experiencias de mejores prácticas en la región ilustran los cambios en curso en el sector energético. La publicación de Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés) no solo anuncia los objetivos nacionales para mejorar la acción sobre el cambio climático para 2030, sino que también detalla políticas y medidas para implementarlos. Entre estos, el ámbito urbano se menciona

explícitamente varias veces como área de acción, principalmente en lo que respecta a las políticas regionales y el control de las emisiones de los edificios y el transporte. La agenda del sector futuro puede agruparse por los siguientes encabezados: (i) política de energía renovable; (ii) sistema de suministro de energía y diseño de mercado; y (iii) políticas enfocadas a la tecnología.

POLÍTICA DE ENERGÍAS RENOVABLES:

- Crear un plan energético nacional integral que cubra las necesidades de infraestructura para la transmisión y distribución de electricidad, calor y gas;
- Desarrollar instrumentos fiscales, límites de emisiones y/o sistemas de comercio de CO_2 para contrarrestar el daño de las emisiones de CO_2 y la contaminación del aire por el uso del carbón;
- Evaluar el impacto de varias tecnologías energéticas nuevas en el desarrollo socioeconómico, la seguridad energética, la salud, el uso de la tierra y el agua;
- Establecer objetivos de energía renovable en industrias, edificios y transporte.

SISTEMA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO Y DISEÑO DE MERCADO:

- Crear el mercado nacional de energía eléctrica, proporcionando incentivos económicos para las operaciones en energía renovable y atrayendo a nuevos inversionistas en energía nueva;
- Reformar la red para integrar mejor las energías renovables, mejorar el comercio de energías renovables y hacer frente a la variabilidad y las fluctuaciones en el suministro.

POLÍTICAS ENFOCADAS A LA TECNOLOGÍA:

- Estimular el apoyo gubernamental (nacional) para la innovación, investigación y desarrollo para reducir los costos de energía renovable;
- Fomentar tecnologías de energía renovable de próxima generación;
- Mejorar el conocimiento y la recopilación de datos sobre biomasa y el mercado de materias primas.

El uso de energía ha crecido rápidamente en los últimos años, y para 2030 aumentará debido a un crecimiento de la población y a las actividades económicas. En un escenario de negocios como el habitual, el país no solo será, por mucho, el mayor consumidor de energía del mundo, sino que también emitirá más del doble de la cantidad de CO_2 del siguiente mayor emisor. Sin un despliegue más significativo de energía renovable, el sistema energético de la región continuará produciendo altos niveles de contaminación del aire, afectando negativamente la salud, el crecimiento económico y el medio ambiente. Sin la diversificación de su sistema de energía y una transición hacia la energía renovable, el país dependerá cada vez más de los combustibles fósiles importados, lo que afectará su seguridad energética nacional y el crecimiento económico. Si la región actúa de manera decisiva para aumentar el papel de las energías renovables en su sistema energético, puede reducir significativamente la contaminación de su medio ambiente, mejorar su seguridad energética, beneficiar a su economía y desempeñar un papel de liderazgo en la mitigación del cambio climático.

INNOVACIÓN EN EL SECTOR ENERGÉTICO EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

Al igual que en otras partes del mundo, en la región de ALC, la energía solar está aumentando y muchos países ya están considerando estrategias para disminuir la emisión de carbono. En muchos países de ALC, las energías renovables (solar, eólica y bioenergética) tienen un alto potencial de crecimiento como, por ejemplo, las nuevas centrales eléctricas de Chile que están utilizando energías renovables. El sector de energía renovable recibirá un impulso adicional en la próxima década con la masificación de vehículos eléctricos en la región. Por otro lado, los grandes productores predicen que el cambio hacia la eficiencia energética debe generar ahorros a largo plazo de alrededor del 30 % en las ciudades. Los innovadores de

la energía, como Shell, propagan los eslóganes como 'Permitimos potenciar nuestro futuro con una energía que no podíamos utilizar antes', 'Iluminemos nuestras ciudades con una fuente de electricidad más limpia' y 'Calentemos nuestras ciudades con energía más limpia' que ilustran el inicio de una revolución energética.

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos seleccionados para mostrar las innovaciones del sector energético son: (i) un calentador de agua público con energía solar y una estación de carga para automóviles y bicicletas eléctricas en Argentina, (ii) un sistema de iluminación de vecindario sostenible en Brasil; (iii) un sistema de calefacción de distrito basado en energía limpia en Chile, (iv) el uso de energía solar en una planta industrial modernizada en Colombia, y (v) la producción de energía eólica en Perú.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	Calentador de agua a energía solar y estación de carga para coches y bicicletas eléctricas en Godoy Cruz, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Godoy_Cruz_-_Solm%C3%A1foro_Torre_para_calentar_agua_y_tel%C3%A9fonos_celulares__Auto_y_bicis_el%C3%A9ctricas.pdf
Brasil	Sistema de iluminación de vecindario sostenible en Bananeiras, Brasil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Bananeiras_-_Iluminada_y_Sostenible.pdf
Chile	Sistema de calefacción urbana basado en energía limpia en Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Cobertura_Nacional_-_Calefacci%C3%B3n_Distrital.pdf
Colombia	Uso de energía solar en una planta industrial modernizada en Colombia	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Santiago_de_Cali_-_Postob%C3%B3n-CELS%C3%8DA_en_Yumbo__Valle_del_Cauca.pdf
Perú	Producción de energía eólica en Perú	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Talara_-_Central_E%C3%B3lica.pdf

CALENTADOR DE AGUA A ENERGÍA SOLAR Y ESTACIÓN DE CARGA PARA COCHES Y BICICLETAS ELÉCTRICAS EN GODOY CRUZ, ARGENTINA

Hay ciertamente muchas iniciativas (principalmente de pequeña escala) de proyectos de energía renovable en Argentina. Sin embargo, esta experiencia de la ciudad de Godoy Cruz se destaca como proyecto piloto que combina varias iniciativas de política y tecnología.[5] Godoy Cruz desarrolló una torre de energía solar ("solmáforo") que funciona a través de células fotovoltaicas que suministran energía para el cargamento de coches y motos eléctricas ubicados en un área pública ('arolar') de la ciudad. El "solmáforo" desempeña un papel importante para los usuarios y, al mismo tiempo, es un vehículo para la educación de los ciudadanos. El "solmáforo" ofrece los siguientes servicios: (i) instalaciones para carga de celulares y tablets, (ii) instalación de recarga de coches eléctricos y bicicletas que la municipalidad compró para su policía ambiental, (iii) dispensador de agua caliente para ciudadanos que beben "mate" (una variedad argentina muy apreciada de té) y que quieren reabastecer sus botellas térmicas. Los "solmáforos" también contienen dispositivos que miden y exhiben información sobre radiación solar y sistemas de llamada de emergencia.

Desde 2017, Godoy Cruz instaló cerca de 9 "solmáforos" en espacios públicos y áreas verdes públicas. Además, creó otras formas más innovadoras de fuentes públicas de energía solar, las llamadas árboles solares.

Figura 7: Semáforos, Secretaría de Ambiente

Figura 8: Árboles Solares, Energía de la Municipalidad de Godoy Cruz

Con estas tecnologías, Godoy Cruz ha lanzado importantes innovaciones que deben avanzar mucho con la futura introducción de la electromovilidad y ofrecer servicios comunitarios de bienvenida en áreas públicas al aire libre.

5. Concejo Municipal de Godoy Cruz, Ordenanza N° 6664/17 "Programa Municipal de Promoción y Fomento de Energías Limpias". Recuperado de: https://www.godoycruz.gob.ar/sitio2/wp-content/uploads/2017/06/Programa-Municipal-de-Promocion-y-Fomento-de-Energ--as-Limpias.pdf

SISTEMA DE ILUMINACIÓN SOSTENIBLE DE VECINDAD EN BANANEIRAS, BRASIL

La iluminación pública en los municipios brasileños es obsoleta y precaria, y tiene a un alto costo para sus ciudadanos. La sostenibilidad de la iluminación pública está en duda, ya que no existe un sistema designado para generar ingresos para la iluminación pública.

El proyecto de iluminación de las vías sustentables del municipio de Bananeiras, en el estado de Paraíba, en el Nordeste de Brasil, surgió de la necesidad de reducir el consumo de energía de las ciudades para la iluminación pública. El proyecto quería transformar la falta de iluminación pública eficiente en energía en una oportunidad para los innovadores de tecnología del sector privado. El objetivo del proyecto es dar una buena visibilidad a los resultados, con el objetivo mayor de atraer otras inversiones privadas en proyectos ambientalmente correctos.

Figura 9: Principal Iglesia de Bananeiras

Figura 10: Ciudad de Bananerias

Para la implementación de este proyecto, el municipio estableció una alianza con su empresa de energía Energisa. Con base en las oportunidades ofrecidas por la Ley 9.991/2000, se permite invertir anualmente el 0,5 % de sus ingresos en medidas de eficiencia energética. Con estos recursos disponibles, la empresa de energía comenzó a sustituir las lámparas convencionales por LED. El impacto en los gastos con la iluminación pública ha sido inmediato, y hoy las atracciones del centro de la ciudad pueden ser admiradas por ciudadanos y visitantes. El 94 % de las áreas centrales tienen LED. Un beneficio indirecto es la experiencia de empresas y restaurantes locales.

Las lecciones de este proyecto confirman el valor de las asociaciones público-privadas y los impactos que incluso las pequeñas inversiones pueden tener cuando están bien administrados y bien dirigidos.

SISTEMA DE CALEFACCIÓN URBANA BASADO EN ENERGÍA LIMPIA EN CHILE

La contaminación atmosférica es una amenaza seria y crítica a la salud en muchas ciudades de Chile (Coyhaique, Padre Las Casas, Osorno, Temuco, Andacollo y Rancagua), debido al uso continuo de combustibles de carbono por el sector de transporte (calentamiento de edificios hecho con quema de madera). Cerca de 4000 muertes prematuras a nivel nacional se contabilizan debido a la exposición a altas concentraciones de MP 2.5.

Para combatir la contaminación del aire, muchas ciudades de Chile elaboraron planes para descontaminación atmosférica y comenzaron a abordar los sistemas de calefacción en vigor. El concepto de calentamiento urbano más eficiente (el Calefacción Distrital [CD]) comenzó a ganar fuerza en Chile. Los planes de descontaminación mencionan la calefacción urbana y el abastecimiento de agua caliente como medio de reducir el consumo de energía y contribuir a un aire más limpio en las ciudades.

En un estudio de 2016, se estableció un mapa de ruta nacional para la calefacción urbana. Varios casos piloto fueron propuestos para la adaptación de sistemas de calefacción, utilizando astillas de madera en vez de combustibles a base de carbono. El caso más prominente son las torres de San Borja que recibieron calentadores altamente eficientes (por 3MWth) para sus 2600 apartamentos.

Figura 11: Condominio Cumbres del Cóndor, Santiago

Aunque el progreso en este tipo de iniciativa todavía sea pequeño, las ciudades de Chile avanzan paso a paso en esa agenda de eficiencia energética, y ciudades como Temuco y Coyhaique mostraron un compromiso importante con esa agenda. El objetivo de la política del mapa de rutas es conseguir que hasta 2025 el calentamiento urbano se convierta en una tecnología viable y aceptable para las ciudades de Chile. La meta es triplicar el número de capacidad de calefacción urbana para 2025.

Los desafíos actuales están en la falta de instrumentos normativos para avanzar en esa agenda y en la falta de comprensión de los modelos de negocios para esa forma de eficiencia energética. Es necesario hacer más para aumentar el conocimiento sobre el confort térmico, la calidad del aire bajo condiciones internas y la economía de la calefacción urbana.

Figura 12: Ilustración de la calefacción distrital

USO DE ENERGÍA SOLAR EN UNA PLANTA INDUSTRIAL MODERNIZADA EN CALI, COLOMBIA

En Colombia, la demanda de energía eléctrica está aumentando constantemente debido al crecimiento poblacional y a la expansión de las actividades industriales. Para gestionar y controlar sus gastos de energía, Postobon, una empresa de refrescos en Yumbo, cerca de Cali, contrató Celsia Solar Yumbo, empresa del conglomerado Argos, para desarrollar sistema de energía solar fotovoltaica.

La planta fotovoltaica de Celsia proporciona el 40% de la demanda electrica de Postbon, el equivalente a 6 MW de su capacidad instalada de 9,8 MW. La electricidad restante se vende a la red nacional. Estos 6 MW de energía limpia han ayudado a evitar 100.000 toneladas de carbono (COR2R) a lo largo de 25 años, lo equivalente a 16 millones de árboles o a la creación de 14.700 hectáreas de nuevos bosques para compensar las emisiones.

Figura 13: Celsia Solar Yumbo

Figura 14: Paneles fotovoltáicos de celsia

Celsia es el primer proveedor comercial de energía solar y la fábrica en Yumbo, Cali, es la primera instalación a gran escala. Celsia ofrece fábricas similares a otras empresas interesadas en el suministro de electricidad barata y confiable.

El caso Celsia ofrece un hito importante en los esfuerzos de Colombia para introducir energía limpia a través de inversiones del sector privado. Ayuda a reducir la dependencia de la energía basada en combustible y, como el proyecto demuestra bien, puede comenzar con plantas más pequeñas. Financieramente hablando, el sistema es sostenible y un buen negocio.

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EÓLICA EN PERÚ

El Ministerio de Energía y Minas (MEM) de Perú estimó que la capacidad de energía eólica es de aproximadamente 22.450 megavatios (MW), de los cuales actualmente sólo 239 MW se utilizan para la generación de energía eléctrica. Desde 2014, Perú posee varios grandes parques eólicos: 'Marcona' en Ica (32 MW),'Cupisnique' en La Libertad (80 MW) y'Talara¨ (Piura) con 30 MW. Estos proyectos están en desarrollo desde 2011 a través de una concesión con la empresa de energía eólica Energía Eólica, que desarrolló los proyectos en Talara, mientras que la empresa Contour Global desarrolló los otros proyectos.

Ambos operadores utilizan aerogeneradores de 80m de altura que se montan a una distancia de 150m el uno del otro, o a 300m cuando se instalan en filas paralelas, para evitar turbulencias. La energía generada alimenta a la red nacional y se vende a la compañía nacional de energía. Tal práctica es posible bajo contratos de servicio especiales, pero no está establecida para familias individuales o empresas produciendo su propia energía solar.

Figura 15: Energía eólica en Perú

Figura 16: Energía eólica en Perú

Los proyectos de energía eólica existentes son ciertamente proyectos piloto importantes. Sin embargo, actualmente (en 2019), Perú aún no cuenta con una legislación peruana que reconozca la importancia de la energía eólica como recurso energético. Debido a esta falta de estructura legislativa, la energía eólica aún no puede competir con las fuentes convencionales de energía fósil. Esta situación persiste, a pesar del interés internacional en el potencial de energía renovable del Perú.

CAPÍTULO 3

TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLES

TRANSPORTE VERDE

Se espera que el transporte verde ayude a reducir la contaminación del aire en las ciudades y cambie la forma en que las personas se mueven. El enfoque de la descarbonización de las ciudades se complementa con los numerosos vehículos y modos de transporte de "nueva energía" que han llegado al mercado. Los paradigmas de transporte sostenible se ilustran mejor con la fórmula de 'evitar - cambiar - mejorar' que requiere un enfoque integrado para la planificación del transporte en toda la ciudad. Para decidir por ciertos vehículos y estrategias de transporte de "nueva energía", es crucial poder evaluar su contribución a la reducción de emisiones antes de invertir en estas tecnologías. Complementario a la evaluación de emisiones es la necesidad de decidir por las tecnologías de transporte más adecuadas y rentables para el medio ambiente. Las tecnologías de transporte motorizado son tan importantes como la necesidad de transporte no motorizado (caminar y andar en bicicleta) que hará que las ciudades sean lugares más agradables y saludables.[6]

PERFIL DEL SECTOR

A pesar de las referencias al transporte sostenible en la Agenda de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible 2030 y en la Nueva Agenda Urbana, no existe una definición global de transporte sostenible o ecológico. En las áreas urbanas, el transporte cubre el movimiento de personas y cargas (por ejemplo, mercancías, desechos y viajes de servicio). Verde se refiere al pilar ambiental de la sostenibilidad, que puede ser de impacto local directo, por ejemplo, ruido o calidad del aire, o nacional o global (por ejemplo, cambio climático). El transporte verde es el movimiento eficiente, limpio, seguro y asequible de personas y mercancías en áreas urbanas. En general, se acepta que esto se puede hacer mediante el uso generalizado de la movilidad compartida como por ejemplo el transporte público o el, uso compartido de automóviles) apoyado por caminar y montar en bicicleta. En Europa, aunque el término más amplio, "transporte sostenible" (incluidas las tres dimensiones económica, social y ambiental del transporte sostenible, se usa ampliamente, se presta mayor atención a la dimensión ambiental y generalmente se le presta menos atención a la economía (por ejemplo, precios de los boletos, subsidios públicos) y a las dimensiones sociales (por ejemplo, acceso para personas con discapacidad, seguridad personal), con la excepción general de seguridad vial.[7]

Convencionalmente, el transporte ha sido visto como una condición previa para el desarrollo económico. Esto ha provocado que los vehículos tomen el centro del escenario y la mayoría de las ciudades se conviertan en "ciudades de automóviles". El objetivo ha sido hacer que el uso de vehículos sea lo más conveniente posible. Reducir los costos de uso del vehículo privado y el uso de camiones para el transporte de mercancías se ha considerado durante mucho tiempo como un objetivo de desarrollo deseable. Las fuertes inversiones en infraestructura vial, desarrollo urbano de baja densidad y subsidios al combustible son patrimonios ejemplares de años de políticas centradas en los vehículos. La planificación tradicional de las necesidades de infraestructura de transporte en las ciudades se realizó principalmente sobre una base de "previsión y provisión". Los planificadores predijeron el crecimiento de la demanda por el uso de vehículos privados y construyeron la infraestructura para acomodar este crecimiento. Esto puso el movimiento del vehículo en el centro, en lugar del movimiento de personas o bienes. El aumento de la congestión, los problemas ambientales, la reducción de la calidad del transporte público y el aumento de los costos de mantenimiento del sistema de transporte han llevado a una discusión sobre la compatibilidad del espacio

6. CAF.2011. Desarrollo Urbano y movilidad en America Latina. https://www.caf.com/media/4203/desarrollourbano_y_movilidad_americalatina.pdf
7. Major, M. 2017. Green Transport – Issues Paper. EC-Link Project. Beijing (unpublished).

urbano habitable y los automóviles en Europa y en otros lugares. Una discusión que está surgiendo cada vez más en las ciudades de ALC también. La emergencia de nuevos paradigmas en el transporte ha hecho imperativo implementar el enfoque Evitar – Cambiar – Mejorar en el transporte. A medida que las ciudades adopten nuevas políticas de transporte y tecnologías de baja emisión de carbono, será necesario desarrollar planes integrados de transporte de baja emisión de carbono. Como herramienta para la toma de decisiones, la evaluación de las emisiones de CO_2 agregará un parámetro para decidir a favor de las tecnologías de transporte bajas en carbono. Como parte de los planes integrados de transporte con bajas emisiones de carbono en toda la ciudad, también habrá elementos de transporte no motorizado (caminatas y ciclismo).

DIRECTIVAS POLÍTICAS

Varios países de ALC han desarrollado planes de trabajo del sector del transporte que incluyen la extensión del transporte público, la adopción del concepto de desarrollo orientado al tránsito y la promoción del tránsito no motorizado:

- **Servicio público urbano completo.** El desarrollo del transporte público es prioritario en muchos países de la región. Sin embargo, debido a la debilidad del sistema fiscal público, existe una acumulación considerable en el transporte público urbano que ha dado enormes incentivos a la propiedad individual de automóviles.
- **Desarrollo orientado al tránsito:** Las ciudades deben construirse alrededor de sus sistemas de transporte público. En el área comprendido entre los 500 y los 800 metros de distancia de las principales estaciones de tránsito como el metro o el autobús de tránsito rápido (BRT), o a 500 metros de las paradas de autobús o de tránsito más cercanas (en caso de que el BRT o el Metro no estén disponibles), las áreas residenciales y de uso mixto deben tener un FAR mínimo un 50 % más alto que el promedio del distrito. Para las grandes ciudades, al menos el 70 % de los residentes deben vivir en áreas caracterizadas por un conveniente servicio de transporte público.
- **Tránsito no motorizado:** Debe haber rutas de senderismo dedicadas y conectadas y rutas de ciclismo conectadas.
- **Control de coche:** Cada ciudad debe tener una estrategia para limitar el uso del automóvil. Donde exista tránsito de alta calidad, debe haber límites en el estacionamiento.

INNOVACIÓN EN EL SECTOR DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Al igual que en otras partes del mundo, muchas ciudades de la región de ALC están modernizando su flota de transporte público. Se están introduciendo nuevos sistemas de autobuses y hay tecnologías más limpias (e-buses, gas metano, híbridos o diésel Euro VI). Las ciudades más grandes están poniendo sus ojos en el sistema de metro subterráneo o sobre el suelo, aunque el financiamiento del gobierno nacional es invariablemente una condición previa, dada la capacidad financiera limitada de la mayoría de las ciudades. El uso de vehículos privados (automóviles y motocicletas) ha aumentado en todas las ciudades debido al aumento en los estándares de vida, aunque también por la contaminación y por los accidentes de tránsito fatales. Se está prometiendo mitigar la contaminación mediante la introducción de tecnologías más limpias y más sostenibles (automóviles eléctricos, motocicletas eléctricas), así como por una promoción más amplia del tránsito no motorizado, el uso de bicicletas y el caminar.

Varias ciudades de la región han optado por introducir sistemas de autobuses eléctricos: Santiago de Chile, Cali, Medellín y Guayaquil ya tienen instalados sus sistemas, mientras que Sao Paulo, Buenos Aires, San José y Montevideo están trabajando en planes similares. Sin embargo, el uso masivo de coches eléctricos más limpios parece estar muy lejos, debido al costo y la falta de infraestructura de apoyo. Los sistemas

para compartir bicicletas han ayudado a popularizar el uso de bicicletas para viajes de corta distancia, y hay nuevas aplicaciones de Internet disponibles para respaldar su uso. Además de la inminente innovación en el sector del transporte privado, muchas ciudades han introducido un sistema de transporte privado más inclusivo en sus áreas urbanas informales: una gran cantidad de ciudades utilizan teleféricos y tranvías eléctricos, ambos a un costo relativamente bajo, para conectar los barrios pobres a los centros de la ciudad. Por lo tanto proporcionan un paso importante hacia la integración social para los ciudadanos pobres. Los sistemas de planificación urbana están comenzando a acomodar estas innovaciones de transporte a través de planes integrados de transporte y movilidad multimodal como parte del escenario de desarrollo urbano. La perspectiva más amplia es reducir el tránsito motorizado privado y poner a los peatones y al tránsito no motorizado en una posición más equitativa.

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos seleccionados para mostrar las innovaciones del sector del transporte y la movilidad son (i) el plan integrado de transporte y movilidad para Rosario en Argentina; (ii) el plan para el uso de vehículos de energía alternativa en Brasil; (iii) los sistemas de transporte con bajas emisiones de carbono en Santiago de Chile; (iv) el rápido y masivo sistema de tránsito de autobuses de Bogotá, el Transmilenio; (v) y el plan de movilidad sostenible para San Isidro, Lima en Perú.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	Plan integrado de transporte y movilidad en Rosario, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Rosario_-_Plan_Integral_de_Movilidad_de_Rosario.pdf
Brasil	Vehículos de energía alternativa en Fortaleza, Brasil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Fortaleza_-_Proyecto_Veh%C3%ADculos_Alternativos_para_Movilidad__VAMO_.pdf
Chile	Sistemas de transporte de bajo carbono en Santiago, Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Comuna_de_Santiago_-_NAMA_Zona_Verde_para_el_Transporte_en_Santiago__ZVTS_.pdf
Colombia	Sistema rápido y masivo de tránsito de autobuses de Bogotá – El Transmilenio	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Bogot%C3%A1_-_Transmilenio.pdf
Perú	Plan de movilidad sostenible para san isidro – Lima, Perú	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Lima_-_Plan_de_Movilidad_Sostenible_en_Lima.pdf

PLAN INTEGRADO DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD EN ROSARIO, ARGENTINA

El Plan de Movilidad Integrada está en desarrollo desde 2010. Promueve soluciones integradas de transporte y movilidad y busca la sostenibilidad. El Plan Integrado de Movilidad complementa el desarrollo estratégico de la región metropolitana de Rosario (PERM) y el plan de desarrollo urbano (PUR). Actualmente, muchos de los planes ya están siendo implementados, con sus tres áreas estratégicas: (i) promoción del transporte colectivo público, (ii) desarrollo del transporte no motorizado y (iii) disuasión del transporte motorizado privado. Las siguientes medidas son las principales características del Plan de Movilidad:

- La creación de pistas exclusivas y libres de obstrucciones para el transporte público, particularmente en el centro comercial del centro de la ciudad. Aquí es donde MetroBus desempeña un papel importante. La separación de los modos de tránsito permite que los coches privados usen las dos pistas restantes. Este componente fue financiado por un proyecto del Banco Mundial para el transporte metropolitano.
- La nueva línea de autobuses eléctricos conocida como "Q" es un sistema de Trolebús que conecta el sureste y el este de la ciudad con el centro de la ciudad y el campus de la universidad (Ciudad Universitaria). Estos trolebús duran más que los autobuses convencionales a diésel y son más limpios. Estos autobuses son operados con baterías y permiten radio de recorrido de 20 Km.
- Vehículos de energía limpia (tecnología Euro V).
- Esquema de bicicletas públicas "Mi bici Tu Bici" con 52 estaciones. Actualmente operando con 450 bicicletas y 70 bicicletas tandem.
- 30 km de ciclovías exclusivas y 1.700 plazas de bicicletas.
- Desincentivos al uso de coches privados a través de restricciones de aparcamiento.

Rosário está buscando un nuevo papel para su sector de transporte y movilidad urbana: ser un integrador, sostenible y respetuoso de la escala humana. El Plan Integrado de Movilidad de la ciudad estableció el sector como el principal fundamento para la planificación del desarrollo urbano y el fortalecimiento de nuevas estrategias que exigen la participación de los ciudadanos. Rosario pretende un cambio de paradigma para una nueva complejidad que ayudará a recuperar la escala humana perdida que desapareció bajo una noción puramente infraestructural. La implementación de las diversas operaciones de transporte es apoyada por un sistema central de gestión de tráfico (Centro Integrado de Operaciones de Rosario - CIOR).

Figura 17: Banda exclusiva para autobuses

VEHÍCULOS DE ENERGÍA ALTERNATIVA EN FORTALEZA, BRASIL

La ciudad de Fortaleza adoptó un esquema de vehículos de energía alternativa que están disponibles para alquiler en el marco del Proyecto para Vehículos Alternativos para la Movilidad Urbana (Movilidad [VAMO]), promovido por la Secretaría de Conservación y Servicios Públicos. 100 % de todos los vehículos utilizados son eléctricos y están disponibles en puntos específicos de la ciudad. Se supone que un coche de alquiler puede sustituir a 6 coches particulares cuando su uso se combina con los modos de transporte públicos.

Figura 18: Vehículos eléctricos usados por VAMO

Figura 19: Vehículos eléctricos listos para uso

El sistema VAMO estimula el concepto de compartir coches. Ofrece la ventaja de la disponibilidad bajo demanda y su mantenimiento es hecho por una agencia de transporte privado (Serrtel). Cada estación tiene cuatro cargadores rápidos. Cuando los vehículos no están en uso, están conectados a la recarga.

El VAMO cobra una tasa de usuario de acuerdo con la duración del uso. El alquiler y los pagos se gestionan a través de una aplicación de smartphone (app). Para usuarios frecuentes, hay tarifas atractivas de firma a largo plazo. Antes del primer alquiler, una prueba de conducción debe realizarse como parte del proceso de registro.

En los primeros dos años de sus operaciones, cerca de 3,823 clientes se registraron. Se asume que el sistema ofrece atracciones para paseos cortos con menos de una hora de duración. En términos de reducción de emisiones, se estima que durante los dos primeros años de operación, se hayan ahorrado 500 toneladas de CO_2 debido a su tecnología limpia.

Para el operador, esta ha sido una fase de prueba importante en lo que se refiere a la supervisión de esta flota de vehículos y a su supervisión por sistemas de posición global (GPS) y sistemas de ordenador a bordo. El mantenimiento de las estaciones ha sido lo más crítico para el municipio de Fortaleza, y su interacción diaria con la operadora privada y patrocinadora.

Aunque la experiencia todavía es de pequeña escala, con cerca de 20 vehículos en 2019, se presenta como un esquema altamente innovador, que tiende a ser copiado por muchas otras ciudades.

SISTEMAS DE TRANSPORTE DE BAJO CARBONO EN SANTIAGO, CHILE

Chile es considerado un país con alto potencial de electromovilidad, debido a la existencia de litio (52 % del recurso mundial disponible se encuentra en el norte del país) material necesario para la producción de baterías.

Actualmente, hay cerca de 300 coches eléctricos en Chile, lo que ciertamente sigue siendo muy poco. La transformación esperada es la de todo el sistema energético. Las fuentes de electricidad son importantes. Por ejemplo, el 60% del sistema de metro de Santiago es alimentado por fuentes renovables y el desafío será alcanzar el 100% de fuentes renovables.

Desde 2017, el país cuenta con una Estrategia de Electromovilidad, resultado de un intenso trabajo entre el sector público y el sector privado. La estrategia contempla la creación de reglamentación y estándares, la definición del papel principal del transporte público, y la formación de los recursos humanos y el monitoreo de su desempeño. Se deben crear incentivos para el cambio a la electromovilidad e informar sobre sus ventajas.

Recientemente, Santiago vio la propuesta de una flota de unos 80 autobuses eléctricos. Otras ciudades como Valparaíso, Viña del Mar y Concepción también mostraron interés en la electromovilidad y hay un impulso general en la confianza en esa tecnología. En la región de Santiago, la empresa italiana Enel está suministrando la mayoría de la infraestructura y del soporte de tecnología.

Figura 20: Banda exclusiva para autobuses

La estrategia a medio plazo prevé que, para 2050, 10 % de todos los vehículos de transporte público sean eléctricos y que la parcela de vehículos particulares sea del 40 % (5 millones de vehículos). Aunque esto pueda parecer un estimado conservador, dependerá de la evolución de la infraestructura de la ciudad inteligente y del coste de la electromovilidad. Autos eléctricos y autobuses más baratos, cargamento más rápido y una red más amplia de estaciones de recarga públicas aceleran este proceso y permiten una fecha anterior para la realización de esas metas. Se espera que el cambio tecnológico mejore la calidad del aire y aumente la calidad de vida.

Cada vehículo eléctrico dejará de emitir 3 toneladas de dióxido de carbono, o el equivalente a 1,300 litros de combustible, y los vehículos eléctricos serán uno 80 % más económicos que los vehículos convencionales basados en combustible. En el transporte público, las reducciones de costes se estiman de un 70 %.

El desafío será gestionar el proceso de transición y crear la infraestructura institucional y técnica necesaria.

SISTEMA RÁPIDO Y MASIVO DE TRÁNSITO DE AUTOBUSES DE BOGOTÁ, COLOMBIA

La población de Bogotá tiene una fuerte relación con su sistema de autobuses el Transmilenio. Alrededor del 37 % de las personas lo utilizan regularmente, aunque el transporte público sólo representa el 5 % de todos los vehículos. Antes de la llegada del Transmilenio, en el año 2000, cerca de 30,000 microbuses desocupados transportaban el 72 % de la población a una velocidad media de 13 km/h. Los vehículos privados transportaban cerca del 19 % de la población urbana. Los distritos marginales permanecían sin transporte y la caminata era una forma prominente de movilidad. El Transmilenio se inspiró en un sistema similar de transporte, el de Curitiba, Brasil. El sistema integrado de Transmilenio consiste en un sistema principal de transporte rápido de buses (BRT), que circula por vías designadas, y en una flota de buses alimentadores (SITP).

Figura 21: Buses Alimentadores SITPO

Figura 22: Buses Transmilenio – Pistas rápidas y lentas

El Transmilenio viene creciendo desde su inauguración en 2000. En 2009, una segunda fase fue lanzada, seguida de una tercera fase en 2012-2013. El Transmilenio ha sido altamente politizado, ya que involucró gran financiación pública (40% de la ciudad, 60% de la nación) y parte de él es financiada por bancos internacionales de desarrollo (Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo). Se estima que el gasto total fue del orden de US$ 3,000 millones.

El sistema alimentador de autobuses SITP logró una buena integración con áreas adyacentes y reducción de emisiones debido a la eliminación de autobuses antiguos y dilapidados. En 2019, el sistema ha estado bajo más estrés, ya que una gran licitación traerá un gran número de vehículos de sustitución. El debate de esta expansión del sistema se centra en las características ambientales de estos autobuses. La alcaldía optó por la tecnología diésel más barata, mientras que otras ciudades, como Cali, ya adquirieron flotas de autobuses eléctricos que están trabajando en su expansión. Dada la creciente crisis de la contaminación del aire en Bogotá, las críticas a los autobuses más baratos y menos ecológicos parecen bastante adecuadas.

La expansión del Transmilenio en 2019 también debe ser vista en el contexto de otras innovaciones de transporte que tienen gran impacto para la transformación de Bogotá como un todo. A principios de 2019, Bogotá inauguró el teleférico público en la ciudad de Bolívar, un vasto asentamiento informal del sur que había sido desligado del transporte público por muchas décadas. Desde 2018, Bogotá obtuvo financiamiento para su primera línea de metro, con un 70% de financiamiento del país y un 30% de recursos propios. La primera sección del metro está programada para ser inaugurada en 2024. El futuro metro complementará el Transmilenio y reducirá su carga. Transmilenio se convertirá en uno de los pilares de un sistema de transporte intermodal verdaderamente integrado, lo que aún falta en Bogotá.

PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA SAN ISIDRO – LIMA, PERÚ

Durante la última década de rápido crecimiento poblacional y gran expansión urbana de Lima, el sistema de transporte público ha sido deficiente y cada vez más decadente.

San Isidro, un distrito dinámico y rico en Lima y su centro financiero, vio un importante crecimiento en el transporte público pasando por San Isidro. En 2016, el municipio de San Isidro aprobó una política de movilidad urbana, destinada a solucionar los problemas de transporte existentes. El plan se centra en un enfoque integrado de remodelación de espacios públicos, rediseño de cruces viales y perfiles de carreteras, aceras, mobiliario urbano y semáforos y señalización.

Como metas a corto plazo, partió de campañas publicitarias para sensibilizar a los usuarios de tránsito y garantizar la restitución de los derechos de los peatones y ciclistas. Para el medio plazo, el plan busca un consenso para un plan de transporte sostenible que mejore la calidad de vida de los ciudadanos de San Isidro y aumente su competitividad a nivel metropolitano. Entre las metas específicas está el aumento del transporte público y el uso de transporte no motorizado. El uso del coche particular debe ser reducido y desincentivado, el estacionamiento debe ser dirigido a áreas de estacionamiento designadas y ofrecer oportunidades de accesibilidad para todos los usuarios.

Figura 23: Buses Alimentadores SITPO

Hasta ahora, el Plan alcanzó un aumento sustancial de 19 km en las rutas de bicicleta de la red, y los espacios públicos fueron mejorados y el estacionamiento fue contenido en espacios públicos abiertos. Tanto los parques públicos como los aparcamientos públicos se han rediseñado en el espíritu del nuevo plan. Cerca de 50 empresas se adhirieron al pacto público de movilidad urbana, destinado a reducir el tráfico motorizado y aumentar la movilidad no motorizada. Como un nuevo servicio, se creó una ruta de autobús de alimentación eléctrica (MiBus) para los empleados de las oficinas y bancos en San Isidro. Estas medidas fueron implementadas, a pesar de las objeciones y resistencias del municipio de Lima y de la resistencia de los notorios usuarios de automóviles, que se sintieron amenazados por las restricciones en el movimiento de coches libres durante el período 2014-2018.

El sistema de alquiler de bicicletas públicas, en vez de cubrir el área metropolitana de Lima, tuvo que limitarse solo a San Isidro. La creación en 2018 de la Autoridad Unificada de Transporte Urbano de Lima y Callao, bajo el Ministerio de Transportes, podría llevar a una recepción más positiva de las políticas progresistas del plan de movilidad de San Isidro.

CAPÍTULO 4

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

EDIFICIO SUSTENTABLE

Otro sector clave para las ciudades sostenibles, además de la energía limpia y el transporte verde, es el edificio sostenible "verde" que puede impactar 30% y un 40% de las emisiones actuales de CO_2 de la ciudad. La construcción ecológica se está convirtiendo rápidamente en una tendencia de la industria y está recibiendo mucha atención por parte del sector privado y de los propietarios de edificios corporativos e institucionales. Existe un cuerpo consolidado de experiencia con la construcción ecológica en Europa y está surgiendo en los países de ALC. Dado que el clima en la región de ALC es muy variado, es necesario aplicar diferentes enfoques de enfriamiento o calentamiento. Los requisitos de eficiencia energética, como en Europa, no son totalmente adecuados para las regiones tropicales o subtropicales de los países de ALC. Debido a que la región de ALC tiene muchas zonas climáticas distintivas, existe una gran necesidad de desarrollar conceptos de diseño de edificios pasivos para el servicio de zonas climáticas más cálidas y calientes, e igualmente a través de tecnología de construcción pasiva en regiones más frías del sur del continente sudamericano, que tiene diferentes circunstancias. Para lograr objetivos de eficiencia energética más altos, la atención se ha desplazado hacia objetivos más ambiciosos sobre los edificios que producen la energía que consumen. El principio de diseño activo de edificios, o edificios de energía casi nula, es relevante para convencer a quienes aún dudan de la relevancia de los edificios de eficiencia energética. Dado que una gran parte del parque de edificios existente tiene una expectativa de vida razonable, es necesario que estos edificios se realicen de forma retroactiva para que estén a la par con los edificios nuevos mediante la actualización o la adaptación de medidas.

PERFIL DEL SECTOR E INTRODUCCIÓN

Como una de las características más visibles de las ciudades sostenibles, ha surgido a nivel internacional un movimiento de construcción ecológica. Ha habido un gran aumento en las tecnologías de ingeniería y construcción eficientes energéticamente y los gobiernos han tomado la iniciativa en el diseño de incentivos fiscales y códigos de construcción más estrictos para la modernización y la construcción nueva. Más que nunca, se está reconociendo la contribución de los edificios a la emisión de CO_2 de las ciudades. Los edificios contribuyen con alrededor del 40 al 50 % de las emisiones de CO_2 urbano a través del tipo de materiales de construcción utilizados, y el consumo de carbono en su fabricación, sus requisitos de refrigeración o calefacción relacionados con la construcción, sus requisitos de energía para servicios como el suministro de agua, aguas residuales y eliminación de residuos sólidos, y su eficiencia energética general. Abordar la demanda de energía de los edificios existentes es, por lo tanto, una alta prioridad en el camino hacia las ciudades verdes. Su conversión a edificios más ecológicos debería comenzar con los materiales de construcción y luego extenderse a sus sistemas de infraestructura interna de suministro de agua, sistemas de refrigeración y calefacción, y su procesamiento de aguas residuales y residuos sólidos. Las soluciones de diseño "pasivo" (y "activo"), como ya lo demostraron muchos proyectos innovadores, han mejorado su rendimiento energético.

ACCIONES CLAVE DE LAS CIUDADES PARA PROMOVER LA CONSTRUCCIÓN ECOLÓGICA

Un estudio reciente del Centro Ross para Ciudades Sostenibles en el Instituto de Recursos Mundiales ha identificado ocho acciones para que líderes urbanos, aceleren la eficiencia de la construcción. Las opciones para las acciones de los gobiernos locales para mejorar la eficiencia energética del entorno construido se dividen en ocho categorías:

Ocho acciones de construcción verde que las ciudades pueden iniciar:

ENFOQUES	IMPACTOS
Códigos y Estándares de Construcción	Requisitos uniformes para estructuras nuevas y existentes garantizando un "nivel mínimo de eficiencia energética." Los códigos de construcción promueven ahorros a largo plazo.
Metas de eficiencia energética	Los municipios deben establecer metas obligatorias de reducción de energía para los edificios administrados por la ciudad y benchmarks voluntarios que se apliquen a todas las otras estructuras.
Medir y supervisar el rendimiento	Las inspecciones, los programas de certificación y los requisitos de divulgación están entre las herramientas que las ciudades pueden utilizar para medir el rendimiento energético de los edificios.
Incentivos financieros	Concesiones, rebajas, financiamiento de hipotecas, préstamos, líneas de crédito e incentivos fiscales son algunos de los enfoques que las ciudades pueden utilizar.
Dar ejemplo	Los gobiernos municipales pueden iniciar políticas y proyectos que sean un ejemplo para la comunidad y promuevan una mayor aceptación y demanda de soluciones de eficiencia energética. Comenzar con los edificios de propiedad de la ciudad.
Estrategias de compromiso	Las competiciones y permisos que facilitan la retroalimentación son formas de estimular el diálogo entre los inquilinos, propietarios de inmuebles y administración.
Entrenamiento técnico	Programas educativos para desarrollar habilidades para implementar los más recientes proyectos de conservación de energía y financiamiento innovador.
Socio con utilidades	Ampliar el acceso a datos de uso de energía a través de alianzas con empresas locales. Tomar decisiones más inteligentes sobre los objetivos de eficiencia energética.

Adaptado de: Becqué, R., Mackres, E., Layke, J., Aden, N., and Nate Aden, and Sifan Liu. 2016. Accelerating Building Efficiency – Eight Actions for Urban Leaders. Instituto de Recursos Mundiales. Centro Ross para Ciudades Sostenibles. Washington. www.wri.org/buildingefficiency

INNOVACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Al igual que en otras partes del mundo, muchas ciudades de la región de ALC están modernizando sus normas de construcción y las pautas de la industria de la construcción. Argentina, Chile, Colombia y México han mostrado los mayores avances. La arquitectura 'bioclimática' o solar se ha convertido en un

nuevo campo de investigación y enseñanza en las universidades, y los ministerios de estos países están desarrollando directrices. México, con la ayuda de asistencia técnica y financiera alemana, se ha embarcado en un plan de financiamiento de edificios verdes para su vivienda masiva. En México, KfW y el Banco Interamericano de Desarrollo apoyan a INFONAVIT y la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) que promueven viviendas ecológicas en la categoría de viviendas sociales bajo la etiqueta de EcoCasa. El programa trabaja con desarrolladores privados; se proporciona capacitación técnica para desarrolladores para ayudarles a integrar la sostenibilidad en sus modelos de negocios. La construcción ecológica sostenible se considera una innovación interesante para la industria de la construcción, como se puede ver en todos los países. Sin embargo, en la actualidad, la mayoría de los productos de construcción ecológica están dirigidos a las secciones superiores del mercado de la construcción. La vivienda de bajos ingresos y la construcción de los segmentos más pobres de la sociedad aún no están cubiertos y, debido a la gran parte de la construcción informal, la difusión a estos estratos de la sociedad sin duda llevará más tiempo.

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos seleccionados para mostrar las innovaciones del sector de la construcción sostenible son (i) la construcción de viviendas ecológicas y el programa de renovación de viviendas en Argentina; (ii) el edificio corporativo de eficiencia energética de la Confederación Nacional de Municipios de Brasil (CNM); (iii) el programa de vivienda energéticamente eficiente de Chile; (iv) la construcción bioclimática de un edificio universitario en Colombia; y (v) el programa peruano para la promoción de edificios verdes y techos verdes en San Borja, Lima en Perú.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	Programa de remodelación del hogar en Bariloche, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/San_Carlos_de_Bariloche_-_Programa_Sustentabilizar_Hogares.pdf
Brasil	Edificio corporativo de eficiencia energética de la Confederación Nacional de Municipios de Brasil (CNM)	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Bras%C3%ADlia_-_Edif%C3%ADcio_Sede_da_Confedera%C3%A7%C3%A3o_Nacional_de_Munic%C3%ADpios__CNM_.pdf
Chile	Programa de vivienda energéticamente eficiente de Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Cobertura_nacional_-_Calificaci%C3%B3n_Energ%C3%A9tica_de_Viviendas.pdf
Colombia	Construcción bioclimática de un edificio universitario en Medellín, Colombia	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Medell%C3%ADn_-_Restaurante_Corporaci%C3%B3n_Universitaria_Adventista__UNAC_.pdf
Perú	Programa peruano para la promoción de edificios verdes y techos verdes en San Borja-Lima, Perú.	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Lima_-_Edificaciones_Verdes_y_Techos_Verdes.pdf

PROGRAMA DE REMODELACIÓN DEL HOGAR EN BARILOCHE, ARGENTINA

El programa de remodelación y construcción de viviendas ecológicas de Bariloche está dirigido a hogares existentes de familias de bajos ingresos. Pretende aumentar los niveles de confort en los hogares que se construyeron sin el aislamiento adecuado y con pocas consideraciones de clima y energía. El programa asume la cooperación entre la administración de la ciudad y los ciudadanos interesados.

Las bajas temperaturas invernales y el alto consumo de energía para calefacción así como la emergencia energética que experimenta la región, son las motivaciones clave que hacen que la construcción de energía eficiente y más sostenible sea una necesidad. Alrededor del 43 % del consumo de energía es residencial, y la contribución de la energía a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Bariloche es de aproximadamente 70%. Dado el bajo rendimiento energético en el hogar de las familias seleccionadas que usan leña, que es una fuente de energía costosa y cada vez más escasa, el Programa de Reequipamiento del Hogar ha realizado estudios de diagnóstico del consumo de energía de las casas existentes. La Fundación FOVISEE (Foro de Vivienda Sustentabilidad y Energía) ha basado su enfoque en las experiencias de la ONG ´Weatherization Without Borders´ (WWB) en los EE.UU., para desarrollar este proyecto como piloto.

El piloto llega a 100 hogares que han recibido un mejor aislamiento térmico en techos y paredes, particularmente en aquellas paredes que reciben el mayor impacto de las lluvias y los vientos, además de ventanas y puertas mejoradas, y la instalación de nuevos conductos de ventilación. La administración de la ciudad y FOVISEE han creado para cada hogar un protocolo que documenta las medidas técnicas requeridas y que se deben emprender, y el instituto municipal Tierra y vivienda (IMTYVHS) ha capacitado a trabajadores de la construcción en medidas de remodelación.

HOGARES TÍPICOS EN BARRIO NAHUEL HUE, BARILOCHE Y ANÁLISIS TERMOGRÁFICO DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA

Figura 24: Municipalidad de San Carlos de Bariloche

Figura 25: Municipalidad de San Carlos de Bariloche

Desde la implementación de este proyecto piloto, se tomó la decisión de que todas las viviendas serán sometidas a reacondicionamiento energético por parte del Instituto Municipal de Tierra y Vivienda.

Además de las mejoras para el hogar, la iniciativa genera nuevas oportunidades de empleo y desarrollo de capacidades en el marco del programa nacional “Hacemos futuro”.

Figura 26: Análisis de sostenibilidad de hogares, aplicando estándares modernos de eficiencia energética

Las actividades de adaptación y el desarrollo de capacidades se financiaron principalmente con el presupuesto de la agencia implementadora (Instituto Municipal de Tierra y Vivienda para el Hábitat Social) y FOVISEE, que brindó asistencia técnica y capacitación. La agencia implementadora gastó alrededor de USD 6.000 por hogar.

La experiencia del programa es interesante ya que ha estimulado la colaboración interinstitucional y la creación de una ordenanza municipal para la construcción sostenible que tendrá un impacto en los futuros planes de vivienda social en la región sur de Argentina. Sus impactos irán más allá del segmento de vivienda social y llegarán a otras clases de ingresos, al igual que la eficiencia energética se convertirá en un problema para todos.

II. EDIFICIO CORPORATIVO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA CONFEDERACIÓN NACIONAL DE MUNICIPIOS DE BRASIL (CNM)

En 2016, la Confederación Nacional de Municipios de Brasil (CNM) adquirió su nuevo edificio de oficinas en la ciudad de Brasilia. El edificio es un escaparate de varios aspectos de la sostenibilidad, incluida la recolección de agua de lluvia y la reutilización del agua reciclada, el enfriamiento pasivo y el reciclaje de residuos sólidos. Se consideró la sostenibilidad debido a las ventajas de costo a largo plazo que ofrecen estas características ambientales. Estos ahorros en costos operacionales son para el beneficio de CNM, y los impactos ambientales son una ventaja para la ciudad de Brasilia.

Figura 27: Sede de CNM

Aspectos de sostenibilidad del edificio de la CNM:

- El 100 % de sus aguas utilizadas se reciclan y se utilizan para jardinería o lavado de automóviles.
- El agua de lluvia es atrapada.
- La gestión inteligente del agua genera ahorros de agua y administra la limpieza parcial de los efluentes de agua usados antes de reutilizarlos. En la práctica, esto significa que el agua del inodoro a veces puede ser un poco más oscura que el agua dulce. Implica ahorros sustanciales en recursos de agua dulce.
- A través de medios educativos, la CNM informa a sus visitantes sobre estas tecnologías de construcción inteligente y, por lo tanto, educa a los visitantes sobre técnicas de gestión inteligente del agua.
- La vegetación de las plantas nativas en los alrededores del edificio contribuye a la preservación de la biodiversidad local y ayuda a mejorar la sombra y a favorecer el microclima.
- El cuerpo de agua en el área de entrada del edificio contribuye al enfriamiento en el clima seco de Brasilia e influye en la comodidad del área de entrada del edificio.
- El dispositivo doble cortina ("Brise soleil") funciona como una protección térmica "pasiva" que protege el interior del edificio.
- La cobertura de la planta en la parcela del edificio ofrece protección acústica y mejora las características de enfriamiento pasivo de la arquitectura.
- Las cortinas interiores ("persianas") refuerzan el rendimiento térmico debido al reflejo del calor. La luz refleja y reduce el calor que puede entrar en el edificio.

- La ubicación del edificio en su sitio ayuda a maximizar la sombra y la creación de cómodos espacios al aire libre para los visitantes y el personal.
- El reciclaje de residuos se realiza mediante separación (residuos secos y orgánicos). Los desechos secos, como el papel, el plástico, los metales, el vidrio se separan y se pasan a los recicladores de desechos.

El edificio de la CNM, que ha sido galardonado con un premio por sus características de sostenibilidad, es un hito en el mundo de los edificios corporativos y oficinas. Su característica externa sin pretensiones oculta muchas características sofisticadas de control de confort pasivo y uso inteligente de recursos naturales. Como tal, representa un avance importante en la arquitectura institucional de Brasil, conocida más por sus grandes gestos y menos por su sostenibilidad o sofisticación ambiental.

Figura 28: Área de entrada de la CNM

Figura 29: Agua cerca de la zona de entrada de la CNM

PROGRAMA DE VIVIENDA ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE DE CHILE

Este programa nacional de Eficiencia Energética de la Vivienda (CEV) es un servicio que está disponible para los hogares interesados. Diseñado en 2012 por el Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (MINVU), ofrece la oportunidad de diseñar nuevos edificios o modernizar los existentes de acuerdo con los estándares de eficiencia energética.

Figura 30: Logos de la CEV

Durante la evaluación del rendimiento energético, el MINVU trabaja con expertos del Ministerio de Energía para determinar los factores de confort térmico, los niveles de consumo de energía que reflejan la calefacción, la refrigeración, la iluminación y el uso de agua caliente. La evaluación proporciona como resultado una tabla de colores con puntajes (letras A+ a G), que también se utiliza para equipos electrodomésticos. Estas puntuaciones describen el rendimiento energético de una unidad de vivienda durante el uso, el porcentaje de ahorros posibles y los requisitos de energía (necesidades) según la zona climática donde se encuentra la unidad de vivienda.

El MINVU administra y mantiene este servicio de evaluación de la CEV y recomienda profesionales registrados que realicen la evaluación y autentiquen la información presentada para la calificación. Por lo tanto, los actores involucrados son el usuario/propietario del edificio, el evaluador de la CEV y la autoridad supervisora (MINVU). Hay dos tipos de calificaciones: “precertificación” y “certificación”. El primero se realiza antes de la construcción, y el segundo se realiza cuando un edificio se ha completado y entregado. La evaluación tiene una validez de 10 años, hasta que se apliquen cambios en los parámetros del sistema.

Figura 31: Eficiencia Energética - Rendimiento de la Vivienda

Figura 32: Adhesivo CEV

Los puntajes relacionados con la letra A reflejan la eficiencia energética máxima que se puede lograr y muestran un alto nivel de eficiencia. La letra G indica que no hay eficiencia energética, lo que significa que no se ha aplicado ningún aislamiento o que no se está utilizando un equipo de eficiencia energética (www.calificacionenergetica.cl).

Los parámetros de la evaluación incluyen: (i) rendimiento térmico de la envolvente del edificio, (ii) radiación y su influencia, (iii) uso interno de energía, (iv) circulación de aire, (v) uso de energía mediante calentamiento de dispositivos y calentadores de agua, (vi) impacto de energías renovables y fuentes de energía no convencionales. Los usuarios del programa CEV reciben un informe escrito y una calcomanía que resumen los resultados del proceso.

El sistema tiene su valor para determinar voluntariamente el ahorro de energía. Sus limitaciones son, sin embargo, la naturaleza muy voluntaria. Mientras la certificación energética no sea obligatoria, o mientras no haya un mecanismo fiscal o de subsidio vinculado al sistema CEV, su difusión y uso pueden seguir siendo limitados. Desde 2018, se está utilizando una nueva versión (2.0) que incluye el uso de medidas de protección solar, mediciones más precisas y nueve regiones climáticas diferentes.

CONSTRUCCIÓN BIOCLIMÁTICA DE UN EDIFICIO UNIVERSITARIO EN MEDELLÍN, COLOMBIA

En la ciudad de Medellín, la construcción de un edificio universitario con tecnología de construcción de tierra representa un logro especial. En 2004-2005, la Fundación Tierra Viva presentó este experimento arquitectónico de tierra. El caso es de particular interés ya que demuestra en medio de esta moderna metrópolis que la tierra todavía puede ser una propuesta válida para edificios urbanos ecológicos.

La sala Polivalente de la Universidad Adventista de Colombia (UNAC), financiada por la universidad, fue diseñada por el arquitecto Jesús Moreno. Tiene el propósito de representar una respuesta a la cuestión de la viabilidad de los materiales de construcción tradicionales en un contexto moderno, y proponer una alternativa a los materiales de construcción industrializados como el cemento, el acero y los ladrillos de acero.

Figura 33: Sala polivalente

El uso de la tierra como material de construcción implica beneficios tanto ambientales como económicos. Una versión similar en ladrillos y concreto habría costado un 30-35 % más. Dado que la construcción de la tierra es consistente con los estándares de construcción nacionales (NTC 5324), cumple con los criterios establecidos para la durabilidad. Sin embargo, el uso de materiales de la tierra significa importantes emisiones de carbono. Dado que los bloques de construcción de cemento de tierra se prensaron en el sitio, utilizando la plataforma Cinva para la construcción de la tierra, pudo reducir los costos de transporte de materiales y los residuos de construcción generados en el sitio. Las características arquitectónicas aplicadas y el amplio techo que cubre las paredes del edificio lo convierten en una alternativa arquitectónica viable en un lugar con lluvias frecuentes y fuertes.

El uso de la tierra como material de construcción redujo la huella de carbono del edificio y los costos han resultado sustancialmente más baratos que los edificios convencionales. El 55 % del material de tierra utilizado se extrajo simplemente en el sitio de construcción en sí. Sin embargo, el código de construcción nacional (NSR-10) no reconoce los edificios modernos de tierra ni las versiones tradicionales de este.

Construir con la tierra representa una alternativa interesante en el contexto de proyectos de desarrollo sostenible, y es una valiosa contribución a la creación de un entorno construido en armonía con la ecología de Colombia. Mientras que en Francia y Alemania, los edificios modernos de la tierra estaban de moda en la década de 1980, en Colombia el uso de este material de construcción tradicional es una novedad.

PROGRAMA PERUANO PARA LA PROMOCIÓN DE EDIFICIOS VERDES Y TECHOS VERDES EN SAN BORJA-LIMA, PERÚ.

En el distrito de San Borja, las densidades urbanas aumentan rápidamente en el siglo XXI. El Plan de Desarrollo de San Borja para 2017-2021 ha definido la necesidad de desarrollar una ciudad con características bajas en carbono. Esto está en línea también con las ordenanzas municipales que tienen como objetivo mejorar la calidad del aire y lograr un desarrollo bajo en carbono. Por lo tanto, la promoción de edificios ecológicos ha tenido un costo relativamente bajo para el municipio, ya que solo involucraba licencias de construcción. Varios estudios en Lima han demostrado que la marca comercial de un edificio sostenible conlleva un 16 % más de ingresos por alquileres. Así, la estrategia de ecologización de San Borja incluye edificios ecológicos.

Para incentivar la construcción ecológica y sostenible, el distrito de San Borja ofreció espacio de piso adicional de hasta 12 pisos para edificios comerciales y 8 pisos para edificios residenciales, más allá de los límites de altura normalmente permitidos, y esto en particular cuando dichos proyectos de edificios verdes se ubican a lo largo de caminos o avenidas o en una esquina de una cuadra. En términos de relación de área de espacio de piso, esto también es muy atractivo, ya que permite una cobertura de parcela del 80 %. Otros términos son igual de atractivos: a 3m de distancia de las parcelas vecinas y al 60 % del espacio abierto para ser utilizado como áreas verdes, con árboles plantados. El fallo para las fachadas prescribe que al menos el 50 % debe ser ventanas y el resto paredes verdes. Los techos deben ser desarrollados como techos verdes, como es una disposición estándar ahora para San Borja.

Paredes verdes. El marco y la estructura de soporte deben ser erigidos en aluminio y acero. El aislamiento se implementará con materiales fuertes, como plásticos reciclados que puedan soportar las fachadas verdes. Se recomienda que las estructuras de soporte estén hechas de membranas textiles que puedan proporcionar estabilidad a los jardines verticales y retener la humedad. Tales fachadas necesitan sistemas integrados de riego de plantas. Una participación del 50 % de las áreas del techo será de techos verdes, y los edificios verdes deberán obtener una certificación internacional (EDGE, LEED, BREAM o DGNB) para asegurar buenas oportunidades de marketing. Todos los edificios deben utilizar la segregación de residuos en la fuente.

Figura 34: Torre del Arte, San Borja

Figura 35: Torre del Arte, San Borja

Estas inversiones en edificios ecológicos modernos son una demostración de una nueva tipología de edificios que aplican principios de eficiencia energética y contribuyen a un entorno más limpio en San Borja. Para mayo de 2018, se estaban construyendo 12 proyectos ecológicos adicionales, con 86,289.86 m2 de nuevos espacios verdes certificados. En 2017, el municipio de San Borja recibió el Premio a la promoción de empresas creativas, gracias a este Programa de promoción de edificios ecológicos y techos verdes.

Figura 36: Logos de la CEV

El rendimiento de estos edificios que están etiquetados como edificios verdes es cuestionable. Dado que existe el uso del agua y otros recursos no están cubiertos en el proceso de certificación, la pregunta sigue siendo si estos edificios son realmente edificios ecológicos según estándares internacionales. El uso intensivo del equipo de aire acondicionado sugiere que el interior de estos edificios no es suficientemente equilibrados, y que puede ser necesario un mayor monitoreo de su rendimiento ecológico.

El modelo urbanístico de edificios de alta gama y alta densidad en un distrito de densidad mucho más baja ilustra el éxito del desarrollo inmobiliario, pero aún más el éxito de la construcción ecológica.

CAPÍTULO 5

RENOVACIÓN Y REVITALIZACIÓN
URBANA

RENOVACIÓN Y REVITALIZACIÓN URBANA

En toda América Latina y el Caribe podemos ver la adopción de medidas de renovación urbana inspiradas en innovaciones de ciudades en el extranjero, en su mayoría europeas. El reacondicionamiento de las existencias de edificios antiguos parece estar respaldado por razones económicas. Sin embargo, la riqueza urbana sin precedentes ha fomentado la destrucción de muchos vecindarios antiguos y entornos construidos. Con la ecologización del sector de la construcción, el desfío que surge es si puede haber una modernización ecológica y eficiente de la energía de barrios enteros. La renovación urbana se recomienda a través de medidas ambientales, que revitalizan la economía local y la modernización técnica del parque de edificios y la infraestructura. Muchas ciudades en la región de ALC han sufrido una transformación total de sus economías urbanas, un fenómeno que típicamente ha conducido a un cambio dramático en la composición de la actividad económica y el patrón espacial del uso de la tierra en el núcleo urbano. Las áreas históricas de tales ciudades se transforman en extensiones de tierra, altamente valoradas por los usuarios comerciales. Esto generalmente conduce a una presión cada vez mayor para eliminar cualquier stock de vivienda vintage restante. La mayoría de las ciudades en el mundo en desarrollo han prestado, y continúan prestando, muy poca atención a la renovación y revitalización urbana de sus áreas históricas del núcleo urbano y al *stock* de viviendas en ellas. Como resultado, estas áreas continúan disminuyendo, tanto en términos de su calidad general como de su posible contribución al mercado de la vivienda de la ciudad y a la economía en general.[8]

DEFINICIÓN DE RENOVACIÓN Y REVITALIZACIÓN URBANA

En los últimos años, la renovación y revitalización urbana han emergido como temas importantes en la planificación y el diseño urbano, principalmente debido a los beneficios económicos, culturales, tecnológicos y físicos que confiere. En este contexto, "renovación urbana" se refiere a la reinversión integral en la infraestructura social, económica, cultural y física de las áreas urbanizadas. La renovación urbana no solo es una parte necesaria y permanente de la transformación de las ciudades, también se argumenta que la renovación y revitalización urbana o "preservación" ofrecen un estímulo importante para las ciudades.[9]

La renovación urbana se ha descrito como la intención de recuperar la inversión en el ocio, el empleo, el consumo, y mejorar la calidad de vida dentro de las áreas urbanas. Otros han agregado "crecimiento" y "progreso" a la definición de lo que denominan "revitalización urbana" y declararon que, al igual que con las etiquetas anteriores (por ejemplo, "reurbanización urbana" y "regeneración urbana"), la revitalización urbana implica crecimiento, el progreso, y la infusión de nuevas actividades económicas en ciudades estancadas o en declive que ya no son atractivas para los inversores o los hogares de clase media. Este proceso de transición continua ocurre en gran parte en respuesta a los cambios políticos, industriales, económicos y sociales.[10]

8. Banco Interamericano de Desarrollo. 2017. Urban Revitalization: Assessment Methodologies and Expected Impacts. Washington. D.C. file:///C:/Users/Admin/Downloads/Urban-Revitalization-Assessment-Methodologies-and-Expected-Impacts.pdf
9. Meer, S., Murphy, K.C. 2016. The Past and Future City: How Historic Preservation is Reviving America's Communities. Island Press. https://islandpress.org/
10. Middleton, M. 1991. Cities in Transition: The Regeneration of Britain's Inner Cities. London: Michael Joseph.

LA RENOVACIÓN URBANA REVALIDA ÁREAS DESATENDIDAS

Los beneficios de la revitalización urbana se pueden ver en su contribución a la educación cultural. El patrimonio arquitectónico puede desempeñar un papel importante en la educación. Hoy en día, cuando la apreciación visual y la experiencia de primera mano desempeñan un papel decisivo en la educación, es esencial mantener vivas las evidencias de los diferentes períodos y sus logros para proporcionar una gran cantidad de material para explicar y comparar formas, estilos y sus aplicaciones (Carta del Patrimonio Arquitectónico 1975). También se debe recordar que las ciudades históricas raras veces están formadas por edificios que datan de la misma época, sino que evolucionaron gradualmente a lo largo de décadas, y los siglos. Por lo tanto, está totalmente justificado completar un plan histórico con edificios modernos de alta calidad siempre que respeten la escala y el paisaje urbano del medio ambiente.

ESTADO DEL ARTE EN RENOVACIÓN URBANA Y REVITALIZACIÓN EN PAÍSES DE ALC

La extensión de las ciudades de ALC ha atraído en los últimos años una vez más la atención a la renovación y revitalización urbana, especialmente en ciudades históricas. Muchas ciudades de América Latina y el Caribe aún tienen un centro histórico de la ciudad, aunque estas áreas urbanas históricas pueden estar desapareciendo rápidamente debido a las presiones del desarrollo inmobiliario o la afluencia de trabajadores migrantes que llevan a su pueblo a la ciudad.

LA RENOVACIÓN URBANA PUEDE NO ABARCAR CENTROS URBANOS COMPLETOS, SINO SOLO ÁREAS DE PROYECTOS PILOTO

Incluso en los países en desarrollo donde se ha intentado la renovación y revitalización urbana, estos esfuerzos generalmente se realizan solo en pequeña escala y, a menudo, se centran en los proyectos más rentables, como aquellas partes de áreas históricas con potencial turístico. Esto, en parte, refleja la opinión generalizada de que el turismo es a menudo el sector con mayor potencial de rápido crecimiento en el ingreso nacional. Una vez que se ha tomado la decisión de revitalizar un área urbana histórica, la participación de los residentes actuales y otras partes interesadas es de suma importancia para el éxito de la empresa. No hace falta decir que el impacto de la conservación de ciudades históricas y áreas urbanas afecta, en primer lugar, a la vida de los residentes locales. A cambio, su apoyo activo, o resistencia, puede hacer la diferencia entre el éxito o el fracaso de una empresa de renovación urbana. Por lo tanto, la consulta temprana y la inclusión de la población residente son obligatorias en cualquier iniciativa de este tipo.

REUTILIZACIÓN ADAPTATIVA Y RECUPERACIÓN DE COSTES

Una preocupación clave es recaudar los fondos necesarios para asegurar la dinámica necesaria de las iniciativas desde el principio hasta el final. Un enfoque para recaudar tales fondos es la reutilización adaptativa. Bajo este enfoque, las entidades privadas y/o instituciones no gubernamentales pueden arrendar instalaciones históricas para usos comercialmente viables que respeten y mantengan su valor histórico además de obtener una ganancia del uso de las instalaciones. Sin embargo, la reutilización adaptativa no es una solución universal al problema del financiamiento de iniciativas de revitalización urbana. A menudo, su utilidad es limitada cuando se trata de monumentos y objetos de patrimonio enumerados, ya que estos, aunque requieren trabajos de restauración costosos y están restringidos a adaptaciones arquitectónicas fundamentales, generalmente generan solo ingresos modestos. Por lo tanto, las inversiones en monumentos y objetos relacionados con el patrimonio a menudo requieren no solo respaldo político, sino también apoyo financiero en forma de incentivos fiscales, préstamos en condiciones concesionarias, arrendamientos libres o incluso subsidios.

COMERCIALIZACIÓN DE LOS CENTROS HISTÓRICOS DE LA CIUDAD

Pocas ciudades han seguido un modelo completamente comercial para revitalizar las áreas urbano-históricas. Cartagena ofrece un ejemplo de este enfoque: el centro histórico de la ciudad ha sido rehabilitado a través de esfuerzos privados. La experiencia de Cartagena es que la revitalización urbana lleva a un aumento significativo en el valor de las propiedades. La rehabilitación de las mansiones del centro histórico de Cartagena ha hecho que los valores de las propiedades aumenten tremendamente, y cambien por completo, provocando la gentrificación, el tejido social.[11]

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos seleccionados para mostrar las innovaciones del sector de la construcción sostenible son (i) la renovación de la zona comercial en Buenos Aires, Argentina; (ii) la revitalización de Porto Maravilha, Río de Janeiro en Brasil; (iii) un programa de mejoramiento del vecindario "Quiero mi barrio" en ciudades de Chile; (iv) Renovación urbana en el centro de la ciudad de Pereira, Ciudad Victoria, en Colombia; y (v) restauración y reutilización adaptativa de un complejo de cría de animales en el centro de Arequipa en Perú.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	Renovación de zona comercial en San Isidro - Buenos Aires, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_San_Isidro_-_Renovaci%C3%B3n_del_Centro_Comercial_a_Cielo_Abierto.pdf
Brasil	Revitalización del Porto Maravilha, Rio de Janeiro, Brasil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Rio_de_Janeiro_-_Porto_Maravilha.pdf
Chile	El programa de mejoramiento del vecindario "Quiero mi barrio" en Temuco, Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Cobertura_Nacional_-_Programa_de_Recuperaci%C3%B3n_de_Barrios_%E2%80%9CQuiero_Mi_Barrio%E2%80%9D.pdf
Colombia	Renovación urbana del centro en Ciudad Victoria en Pereira, Colombia	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Pereira_-_Plan_parcial_Ciudad_Victoria.pdf
Perú	La restauración y reutilización adaptativa de un Tambo en el centro de Arequipa, Perú	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Arequipa_-_Restauraci%C3%B3n_de_un_Tambo.pdf

11. Centros Historicos: deuda con el pasado, oportunidad para el futuro, en: Portafolio 15 Noviembre 2015; see also: http://www.eluniversal.com.mx/entrada-de-opinion/colaboracion/luis-alberto-moreno/cartera/2015/11/16/centros-historicos-deuda-con

RENOVACIÓN DE ZONA COMERCIAL EN SAN ISIDRO - BUENOS AIRES, ARGENTINA

Este proyecto integral de renovación urbana está dirigido a mejorar la movilidad en San Isidro, en la provincia de Buenos Aires. Da un nuevo estatus a los peatones a través de mejoras en los espacios públicos, y se suma a la vegetación urbana. San Isidro, ubicado en el norte de la región metropolitana de Buenos Aires, se encuentra a orillas del río de la Plata. El proyecto surgió de un concurso de arquitectura de 2015 que tenía como objetivo una iniciativa de renovación para 100 bloques dentro de San Isidro.

El eje del proyecto conecta dos centros claramente definidos, el centro de transportes y el casco histórico. Este desdoblamiento urbano es atípico y diferente al tradicional, generalmente conformado en torno a una única plaza. El espacio público en esta zona se interrelaciona con usos y actividades administrativas, culturales, de educación, de salud, de vivienda, comerciales, deportivas, turísticas, recreacionales, y el equipamiento urbano público.

En el centro de la propuesta de renovación urbana se encuentra la creación de movilidad modificada. Nuevas zonas peatonales y plazas que conectan los puntos de transporte público (estación de tren, estaciones de autobuses) con las zonas comerciales en el centro.

Figura 37: Imágenes digitales del proyecto de renovación

El llamado Centro Comercial a Cielo Abierto (CCCA) busca revitalizar el comercio de San Isidro. El nuevo diseño urbano introduce nuevas características que fortalecen la cohesión espacial y la conectividad. Las zonas peatonales propuestas y las instalaciones de estacionamiento subterráneo generan nuevos patrones de movimiento en el centro, reducen el movimiento de automóviles y verdaderamente peatonalizan el centro. Se supone que una nueva plaza del centro mejorará la conectividad entre las estaciones de transporte y agregará espacios comerciales adicionales. La nueva vegetación a lo largo de las zonas peatonales modificará las características ambientales de San Isidro y creará una nueva imagen del centro con un aspecto verde dominante.

El concurso de arquitectura del proyecto ha provocado muchas ideas de diseño urbano, y un consenso acerca de los méritos del proyecto. El proyecto se financiará con los ingresos municipales provenientes de las tarifas de estacionamiento. Pero como estos fondos pueden no ser suficientes, el municipio busca generar apoyo financiero adicional e inversiones privadas.

REVITALIZACIÓN DEL PORTO MARAVILHA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Río de Janeiro posee un valor patrimonial arquitectónico muy conocido. Su área portuaria es una de las entradas históricamente más relevantes a Brasil. En la década de 1970, el camino perimetral transformó esta área y creó una separación entre la ciudad y el área del puerto.

El recientemente creado Porto Maravilha tiene como objetivo revertir esta situación a través de la construcción del 'Museo del Mañana', un museo de ciencias en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil. Fue diseñado por el arquitecto estrella neofuturista español Calatrava. La idea es replicar el 'efecto Bilbao' que tuvo el museo Guggenheim en la ciudad española de Bilbao.

Figura 38: Puerto de Rio de Janiero

Figura 39: Vista aérea del museo del mañana

Para el establecimiento de este Proyecto, el municipio de Río de Janeiro creó una empresa con el propósito especial de promover el desarrollo de su región portuaria, para asegurar el financiamiento del proyecto hasta el año 2026. Se creó la concesionaria del Nuevo Puerto para administrar e implementar invertir y administra el sitio, incluida la infraestructura (agua, gestión de residuos, alumbrado público, gas y telecomunicaciones). Los preparativos del proyecto implicaron la demolición de 4.790 metros de la carretera perimetral elevada, reemplazada por un nuevo concepto de movilidad que crea nuevas vías de acceso autopista a la ciudad (vía Expressa) y nuevos carriles para bicicletas para conectar este nuevo centro urbano. Estas inversiones en movilidad han alterado completamente los arreglos de transporte existentes al integrar el transporte motorizado público y privado (metro, tren, autobuses, enlaces con el aeropuerto, terminal de cruceros y el próximo sistema de tránsito rápido de autobuses Transbrasil) con movilidad no motorizada (caminar y montar en bicicleta). Los nuevos espacios abiertos y la infraestructura de movilidad se han complementado con 15,000 árboles recién plantados.

Además de la nueva infraestructura de transporte, las obras principales implementadas son el nuevo Museo de Arte de Río (MAR) y el Museo del Mañana, un nuevo proyecto de exhibición de un museo experimental e interactivo. Este proyecto de renovación urbana revaloriza la zona portuaria histórica.

El compromiso de la ciudad con este proyecto se destaca por el hecho de que el 3 % de su financiamiento es generado por la venta de derechos de desarrollo a propietarios de edificios que ahora pueden densificar sus propiedades existentes. Los ingresos por la venta de los derechos de construcción se utilizaron para financiar las operaciones de la infraestructura de Porto Maravilha.

El impacto esperado de la revitalización es que la población crezca en los próximos 10 años (de 32 000 a 100 000) y que los flujos de tráfico aumenten en un 50 % transformando la economía de esta zona del centro de Río de Janeiro. La nueva infraestructura de transporte garantizará que se reduzca la contaminación acústica y que se reduzca el transporte pesado de mercancías, dando énfasis a la integración espacial del área. El proyecto será una importante contribución al patrimonio inmaterial (histórico) de la ciudad. Importantes empresas nacionales e internacionales están asociadas con el proyecto y generan la vitalidad económica necesaria para la revitalización del vecindario circundante

EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DEL VECINDARIO "QUIERO MI BARRIO" EN TEMUCO, CHILE

"Quiero mi barrio" es el nombre y el lema de este programa de renovación urbana del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (MINVU). Establecido en 2006 como una iniciativa del presidente, lanzó procesos participativos de mejoramiento y revitalización de vecindarios. Sus características están dirigidas a la identidad del vecindario, el patrimonio, la inclusión social y la participación ciudadana.

El proceso de revitalización comienza con una solicitud al MINVU por parte de los vecindarios o municipios para participar. El programa tiene un manual de operaciones que guía la preparación de un plan maestro que será desarrollado por el Consejo Vecinal de Desarollo (VCD).

En Temuco se seleccionó el barrio Amanecer y su parque recreativo ´Venecia´. El parque tiene una extensión de 8 400m². En el marco del proyecto se desarrollaron equipos adicionales y muebles de exterior para picnics, y infraestructura (drenaje, espacio para eventos).

Figura 40: Vista aérea del parque de Venecia, Temuco

Hasta ahora, el programa se ha implementado en unas 128 comunidades en 15 regiones de Chile, y desde 2018 se están desarrollando otros 50 proyectos. Más de 1 millón de personas se han beneficiado del proyecto y se han completado más de 2.200 subproyectos. Se han desarrollado 138 ha de espacios verdes, se han construido 220 centros deportivos y se han instalado 820 equipos de deportes al aire libre, y se han invertido alrededor de 850.000 UF en mejoras para el hogar en áreas adyacentes. En 2015, el programa recibió un premio a las mejores prácticas otorgado por ONU-Hábitat en sus premios anuales en Dubái.

RENOVACIÓN URBANA DEL CENTRO EN CIUDAD VICTORIA EN PEREIRA, COLOMBIA

El área del centro de Pereira se vio muy afectada por el terremoto de 1999 en la zona cafetera (Armenia, Manizales, Pereira). Los edificios antiguos y, en particular, el antiguo mercado municipal sufrieron graves daños. La renovación de esta área central fue abordada como una intervención económica destinada a impulsar la economía y el bienestar de la población del centro. Las principales inversiones fueron la creación de un gran centro cívico y cultural (Centro Cultural Lucy Tejada con 5.800 m2), instalaciones comerciales (centro comercial Ciudad Victoria, supermercado con 30 000 m2, instalaciones comerciales, 900 plazas de aparcamiento, una gran plaza abierta para eventos (6.500 m2), renovación de algunos edificios históricos y públicos, y parque lineal (Parque Lineal Egoyá [10 668 m2]).

Figura 41: Centro Cultural Lucy Tejada, Ciudad Victoria

Figura 42: Ciudad Victoria

El proyecto fue financiado a través de inversiones públicas y privadas. El municipio financió el 19 % de la inversión total de $ 57 920.722, mientras que el sector privado aportó el 81 % restante ($ 46,711,760). El Banco Interamericano de Desarrollo financió $10 millones de la inversión pública y $40 millones de la inversión privada.

Para atraer inversiones privadas, el municipio utilizó exenciones de impuestos de 10 años y otorgó exenciones de impuestos de uno a cinco años para las entidades comerciales, así como exenciones de impuestos a la propiedad durante los primeros cinco años y exención de impuestos del 100 % para la construcción residencial privada. Grandes compañías como la cadena de supermercados Éxito y la compañía telefónica (Telefónica de Pereira) ubicadas en Ciudad Victoria aseguran un flujo constante de visitantes. El transporte público rápido de autobuses Megabus - Pereira (BRT) atraviesa Ciudad Victoria y garantiza una buena conectividad.

Algunas áreas contiguas que todavía están vacías, debido a disputas de propiedad, aún no se han desarrollado e incluido en el desarrollo de Ciudad Victoria. Se ha previsto la expropiación como un posible enfoque para finalizar la renovación.

LA RESTAURACIÓN Y REUTILIZACIÓN ADAPTATIVA DE UN TAMBO EN EL CENTRO DE AREQUIPA EN PERÚ

En la segunda ciudad más grande del Perú, Arequipa, el centro histórico es reconocido por la UNESCO como patrimonio cultural. El centro tiene 273 casas declaradas monumentos, en su mayoría del siglo XVIII, y otros 187 edificios históricos que esperan dicha clasificación. Entre estos hay tambos construidos por los incas o más tarde, durante la época colonial. Servían como alojamiento temporal y para el almacenamiento de bienes y materiales de viajeros y comerciantes.

La restauración del Tambo La Cabezona fue coordinada por la oficina del centro histórico de la ciudad, un grupo de arquitectos del grupo de administración del centro histórico de la ciudad y la zona de monumentos, y el municipio de Arequipa. El mismo grupo ya había recuperado otros. Las obras en el tambo decaído se llevaron a cabo entre 2005 y 2010, y fue posible retener los mismos grupos de población sin obligarlos a reubicarse.

El tambo fue construido en piedra de arena (`sillar`) en el método de construcción del período colonial. Inicialmente, formaba parte de los molinos de agua a lo largo del río, pero con el tiempo su papel cambió. Después de la inundación de 1893, el molino de agua quedó destruido, y durante los terremotos de 1958 y 1960 sufrió gravemente, lo que afectó su habitabilidad. Los eventos de inundación causaron que el edificio se hundiera 1,2 m en el suelo. El terremoto de 2001 agregó daños estructurales, y las escaleras y los muros de barro tuvieron grietas graves.

Figura 43: Tambo La Cabezona – antes de la restauración

Figura 44: Tambo La Cabezona – después de la restauración

Durante la reconstrucción, se reemplazaron los elementos inestables, al igual que las antiguas y deficientes redes de infraestructura (agua, agua de desecho, electricidad) y, finalmente, las áreas al aire libre.

El proyecto, destinado a fines residenciales, persigue el objetivo de hacer que el centro histórico sea más habitable y, por lo tanto, hacerlo más seguro para las 82 familias que residen allí. La restauración ha mejorado la actitud personal hacia el patrimonio construido, y ha mejorado las relaciones de vecindad.

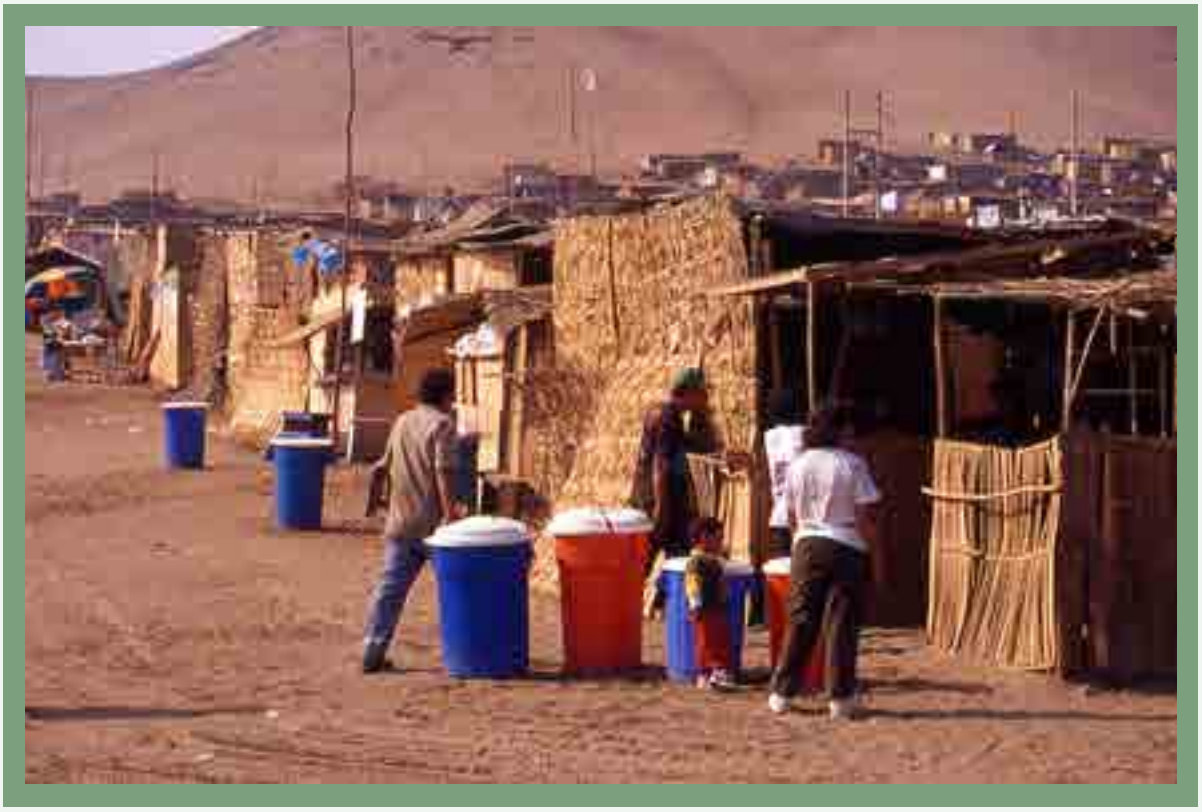
La restauración recibió apoyo financiero de la agencia española para la cooperación internacional para el desarrollo (AECID). El Proyecto finalizado recibió el reconocimiento durante la XIV Bienal Nacional de Arquitectura Peruana y fue finalista del premio Rogelio Salmona.

La naturaleza de la implementación del proyecto fue muy participativa, en particular, las mujeres jugaron un papel importante en su ejecución. El proceso social mostró que el empoderamiento y el desarrollo son, de hecho, compatibles con la restauración histórica y la revitalización de los complejos patrimoniales.

CAPÍTULO 6

GESTIÓN DEL AGUA

SUMINISTRO DE AGUA, TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y CONTROL DE INUNDACIONES



EL AGUA ES UNO DE LOS REQUISITOS MÁS IMPORTANTES DE LA VIDA

Dado que muchas áreas urbanas en la región de ALC son 'escasas en agua', la gestión de su suministro, el tratamiento de las aguas residuales y la gestión de inundaciones son esenciales para su desarrollo ecológico. Por lo tanto, una de las principales preocupaciones es el suministro de agua potable de calidad que garantice la seguridad para todos. La provisión y distribución del vital líquido es un factor prominente en el consumo de energía de las ciudades, y las nuevas tecnologías pueden reducir las necesidades de energía. Inmediatamente relacionado con las aguas residuales se encuentra el tratamiento que se puede hacer a través de tecnologías sofisticadas o tecnologías descentralizadas basadas en la naturaleza. Para abordar el problema de las inundaciones a través de un enfoque holístico de desarrollo de bajo impacto (LID), se ha concebido la "ciudad esponja", que abarca la recolección de este recurso natural a través de métodos no convencionales, el tratamiento natural de las aguas residuales y la gestión de drenaje e inundaciones a través de medidas de adaptación.[12] Las ciudades pueden ahorrar a través de tecnologías inteligentes, pueden mejorar la eficiencia a través de equipos inteligentes de control de tormentas e inundaciones y la reutilización del recurso.

RECOGIDA INADECUADA DE AGUAS RESIDUALES

Si las redes de alcantarillado son de tamaño insuficiente o mal mantenidas, se producen bloqueos y desbordamientos. En el peor de los casos, esto puede causar inundaciones de alcantarillado y el retroceso de las aguas residuales a los hogares. La recolección inadecuada de aguas residuales tiene un impacto muy fuerte en el entorno natural. Más aún, la descarga de efluentes y residuos industriales no tratados tiene efectos muy perjudiciales sobre la biología de los cursos de agua y su ecosistema. Junto con estos desafíos, el drenaje y la preparación inadecuados para los eventos de lluvia intensa a menudo significan que la estación húmeda y los casos de lluvia alta se ven agravados por una gestión deficiente o inexistente de los residuos sólidos y exacerban los retos que enfrentan las ciudades en la gestión de los recursos hídricos, ya que se ven afectados a través de las inundaciones localizadas y la contaminación (a través de efluentes combinados de agua dulce).

CAPTURA DE ENERGÍA DE REDES DE AGUAS RESIDUALES Y PLANTAS DE TRATAMIENTO

El lodo digerido se ha utilizado para producir metano para el trabajo de tratamiento de energía durante muchos años. Los procesos se están mejorando y optimizando progresivamente, en términos de la calidad del metano producido y la eficiencia de los motores utilizados para quemarlo. Las aguas residuales, el tratamiento de agua y el bombeo de agua son procesos que requieren mucha energía, por lo que cualquier método para optimizar esto es importante. Estos incluyen diseño de bombas, sistemas de control en tiempo real y sistemas de recuperación de calor y energía. Se está desarrollando el concepto de STW neutro en carbono, aunque ninguno ha alcanzado aún este estado. El desarrollo significativo continúa y será un importante motor para el trabajo futuro, en términos de reducción de carbono y ahorro de costos.

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Existe una creciente conciencia de que la naturaleza puede ayudar a desarrollar soluciones viables que utilizan y despliegan las propiedades de los ecosistemas naturales, convirtiéndolos en una nueva forma de sistemas de infraestructura inteligente, por ejemplo soluciones de "ingeniería" natural, "verde" y "azul".[13]

12. Inter-American Development Bank. 2018. HABLANDO DE AGUA Conversación digital sobre agua y saneamiento en América Latina y el Caribe. http://www.watertech.com.co/wp-content/uploads/Hablando-de-agua-Conversacion-digital-sobre-agua-y-saneamiento-en-America-Latina-y-el-Caribe-ilovepdf-compressed.pdf
13. EU. 2016. Nature-based Solutions & Re-naturing Cities. Research and Innovation. Brussels. http://europa.eu/!BV74Vf.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Para enfrentar los desafíos del agua de hoy, los países de la región de ALC tendrán que avanzar en varios frentes:

- Mejora de la eficiencia de los proveedores de servicios para permitirles generar más recursos internos para cubrir costos y financiar inversiones. Esto incluye una mejor recopilación de facturas, reducción de pérdidas administrativas (conexiones clandestinas, submedición) y pérdidas físicas, mejores prácticas de adquisición, el uso de tecnologías de bajo costo y una reducción del exceso de personal.
- Incremento de las inversiones en agua y saneamiento desde el bajo nivel actual del 0.15 por ciento del PIB. Se estima que las necesidades de inversión superan el 0.2 por ciento del PIB.
- Introducción de mecanismos innovadores para la financiación comercial. Esto incluye aprovechar los mercados de capital locales cuando sea posible y el uso juicioso de las garantías y las facilidades de garantía, mientras se gestionan los pasivos contingentes de manera prudente.
- Orientar mejor los subsidios y mejorar la recuperación de costos. Los subsidios implícitos y explícitos a través de tarifas bajas benefician principalmente a los más acomodados. El aumento de las tarifas es a menudo una necesidad. Pero para hacer esto más equitativo, tales medidas deben complementarse con acciones para mejorar la eficiencia de la recopilación, reducir la incidencia de conexiones ilegales, aumentar la proporción de conexiones medidas, revisar las estructuras de tarifas e introducir subsidios a prueba de recursos cuando sea posible.
- Ampliar el acceso a los servicios de agua y saneamiento, especialmente a los pobres. Mientras se asegura que estos servicios sean accesibles, eficientes y sostenibles, las tecnologías de bajo costo, como las alcantarillas residenciales, pueden desempeñar un papel importante a este respecto, al igual que la legalización de la tenencia de la tierra y la búsqueda de formas innovadoras de brindar servicios a las personas sin títulos de propiedad.
- Mejora de la calidad del servicio. Sin un suministro continuo, una calidad de agua potable confiable y la prevención de desbordamientos de alcantarillado, la salud está en peligro. Especialmente si el servicio al cliente es deficiente y las quejas de facturación no se resuelven rápidamente, es difícil justificar un mayor grado de recuperación de costos.
- Fortalecimiento de la capacidad de los proveedores de servicios. Esto es esencial, especialmente dada la alta rotación del personal superior en servicios públicos municipales como resultado de los frecuentes cambios en los gobiernos municipales. Es importante hacer que los proveedores de servicios municipales sean más autónomos, aislarlos tanto como sea posible de la influencia política, y proporcionar capacitación y una trayectoria profesional para los empleados de servicios públicos.
- Redefiniendo el papel del sector privado en la prestación de servicios. La participación del sector privado en agua y saneamiento en América Latina y el Caribe ha tenido resultados mixtos. Algunos operadores internacionales han perdido interés en el sector, a veces citando el incumplimiento de los contratos por parte de los gobiernos. Sin embargo, los operadores privados locales siguen desempeñando un papel importante en el sector, ayudando a mejorar la eficiencia y la calidad del servicio, especialmente si la supervisión estatal es adecuada.
- Fortalecimiento de los sistemas de información y evaluaciones de impacto. Los servicios públicos a menudo tienen solo una información muy limitada disponible sobre la calidad de sus servicios y sus activos. Los reguladores y los gobiernos a menudo tienen incluso menos, y con frecuencia solo hay datos rudimentarios disponibles sobre cómo los proyectos y programas han influido en la cobertura y la calidad del servicio. El fortalecimiento de los sistemas de informaciones locales y nacionales y las evaluaciones de impacto son, por lo tanto, una prioridad para la región.

- Mejora de los marcos regulatorios: Un marco regulatorio que garantice que los intereses tanto del consumidor como del inversionista estén adecuadamente representados es esencial. Sin embargo, la experiencia con la regulación de servicios públicos en la región es alarmante, dada la limitada autonomía y los recursos de muchos reguladores, así como la limitada incapacidad de muchos proveedores de servicios para cumplir con las normas establecidas por los reguladores".[14]

INNOVACIÓN EN EL CAMPO DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Al igual que en otras partes del mundo, en la región de ALC el suministro de agua es una inversión prioritaria clave del sector urbano. Si bien en muchos países existen muchos recursos, el problema ha sido hacer uso del agua antes de que se escurra y desaparezca. Las bajas tasas de utilización a pesar de la disponibilidad caracterizan la situación. Las agendas nacionales prometen tratar con los atrasos en el suministro y ofrecer un mayor nivel de servicios. Las soluciones basadas en la naturaleza para el suministro, el tratamiento y el control de inundaciones parecen ofrecer enfoques rentables. Sin embargo, se espera que los impactos del cambio climático en el sector del agua sean severos: más inundaciones para algunos y más sequías para otros. Las medidas de adaptación requeridas sin duda serán masivas en algunas ciudades.

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos seleccionados para mostrar las buenas prácticas en la gestión del agua son (i) medidas de control de inundaciones en Argentina; (ii) sistemas de alerta de inundaciones en Brasil; (iii) el parque "Víctor Jara" de la "esponja" inundable en Santiago de Chile; (iv) tratamiento de aguas residuales en la naturaleza en Colombia; y (v) suministro de agua a través de captadores de nubes en Tacna, Perú.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	Suministro de agua segura en Santa Fé, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Santa_F%C3%A9_-_Plan_de_Agua_Segura.pdf
Brasil	Sistemas de alerta de inundaciones en Blumenau, Brasil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/3._Brasil_-_SISTEMA_ALEBARTU.pdf
Chile	Parque Inundable Víctor Jara, una ciudad esponja, en Santiago de Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_4_comunas_-_Parque_Inundable_V%C3%ADctor_Jara.pdf
Colombia	Tratamiento de aguas residuales en la naturaleza en Tunja, Colombia	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Tunja_-_Planta_de_tratamiento_de_aguas_residuales-PTAR.pdf
Perú	Suministro de agua a través de ´atrapanieblas´ en Tacna, Perú	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Tacna_-_Provisi%C3%B3n_de_Agua_a_una_Urbanizaci%C3%B3n_con_Uso_de_Atrapanieblas_en_Tacna.pdf

14. http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/LACEXT EXTLACREGTOPWATSUPSAN/0,,contentMDK:20791641~menuPK:855407~pagePK:34004173~piPK:34003707~theSitePK:855395,00.html

SUMINISTRO DE AGUA SEGURA EN SANTA FE, ARGENTINA

En Santa Fe, el 95 % de la población de la ciudad cuenta con un suministro de agua segura gracias al plan integrado de agua segura (PAS). Para garantizar un suministro de agua seguro, el sistema utiliza tres enfoques: (i) prevención de la contaminación en las fuentes, (ii) eliminación de contaminantes durante el tratamiento y (iii) minimización de la posible contaminación durante el almacenamiento y la distribución.

La ciudad de Santa Fe está ubicada en la llamada región "pampa", una gran zona agrícola e industrial. Una característica importante de Santa Fe es que el 70 % de su territorio se encuentra bajo cuerpos de agua (ríos, lagos, llanuras aluviales) que contribuyen a un clima "mediterráneo". A medida que la ciudad ha ido creciendo, la proximidad a los cuerpos de agua se ha vuelto más influyente para la gestión de la calidad del agua de la ciudad.

Figura 45: Cobertura del servicio de suministro de agua potable en Santa Fe

El control de la calidad del agua es esencial para la salud de la población. Las medidas previenen, reducen o eliminan la contaminación. El sistema PAS integrado establece parámetros e indicadores importantes para controlar e iniviar con medidas para la descarga final antes de que se propague la contaminación. A través del concepto de punto crítico de control (CPC), el sistema implementa puntos de referencia críticos y medidas correctivas, incluido un plan de acción. Al inicio del PAS en Santa Fe, la ciudad adquirió el equipo necesario para que un laboratorio permitiera realizar pruebas permanentes de la calidad del agua requerida según los "Métodos estándar para el análisis de agua y aguas residuales". Como segunda etapa importante, un levantamiento físico del agua producida georreferenció las muestras de agua en agua limpia o menos limpia. Bajo esta metodología, las muestras se conservan de acuerdo con la fecha y las ubicaciones. Para sostener esta actividad, se capacitó al personal para la extracción de muestras y el análisis de laboratorio de contenidos químicos y microbiológicos.

El Plan de Agua Segura está respaldado por la resolución provincial 1008 de 2014 y es administrado por la Entidad Reguladora de Servicios Sanitarios (ENRSS). Los gastos para el PAS están cubiertos por los ingresos de la compañía de agua Aguas Santafesinas S.A. Dado que la experiencia ha sido un éxito, el desafío será expandir el modelo de PAS a otros lugares de la provincia y el desafío será aumentar los ingresos para que el sistema pueda financiarse de manera sostenible.

SISTEMAS DE ALERTA DE INUNDACIONES EN BLUMENAU, BRASIL

El municipio de Blumenau en Santa Catarina sufre constantemente por eventos de inundación. En 2008, el valle del Itajaí se vio afectado por el mayor desastre natural registrado hasta la fecha. La ciudad de Blumenau registró 3000 deslizamientos de tierra e inundaciones. Esta catástrofe provocó que la ciudad comenzara a desarrollar medidas de mitigación. El Sistema de Monitoreo y Advertencia de Eventos Extremos en la ciudad de Blumenau (Alertablu) apoya a las fuerzas de Defensa Civil en su trabajo con las comunidades de la ciudad, para informarles sobre situaciones de riesgo y eventuales desplazamientos temporales.

Alertablu proporciona un conjunto de servicios de información y herramientas destinadas a preparar y prevenir desastres naturales a través de Alertablu tiene una aplicación para teléfono celular que puede manejar la localización georreferenciada de eventos de inundación.

Figura 46: Inundaciones en Blumenau

Figura 47: Gestión de desastres móvil en Blumenau

A través del sitio alertablu.cob.sc.gov.br los ciudadanos tienen acceso “en tiempo real” a la situación del desastre en el municipio. El sitio cuenta con información de 17 estaciones de medición de lluvia, pronósticos meteorológicos, estimaciones de lluvia, datos sobre el historial meteorológico y pronósticos generales para los próximos 5 días. Dado que la información está disponible en el sitio web y en la aplicación, ofrece una gran flexibilidad a los usuarios y ofrece comunicación e interfaz directamente con la Defensa Civil.

El Alertablu, dirigido por siete profesionales, ha recibido unos R$ 7 millones y está equipado con modernas estructuras de comunicación para el monitoreo y la prevención de desastres naturales. Sus desafíos son poder reaccionar también ante otros riesgos de desastres causados por el hombre y permitir contribuciones más proactivas de ciudadanos y activistas comunitarios.

PARQUE INUNDABLE VÍCTOR JARA, UNA CIUDAD ESPONJA, EN SANTIAGO DE CHILE

El parque inundable Víctor Jara en la región metropolitana de Santiago se está convirtiendo en un nuevo hito de nueve municipios distritales (comunas) de las cuencas hidrográficas de Aguada (Zanjón de Aguada), con una longitud de 27 km. Es el segundo cuerpo de agua más importante de la ciudad y es responsable de muchos eventos de inundaciones y emergencias en muchos distritos. Además, durante muchos años, la cuenca se ha inundado con aguas residuales sin tratar que solo se limpiaron después del 2003 con la planta de tratamiento de aguas residuales de La Farfana. Los pequeños basureros informales agravaron la situación y convirtieron a Zanjón de la Aguada en una llaga para toda la ciudad.

Figura 48: Etapas de desarrollo del Parque inundable Víctor Jara

El proyecto del parque Víctor Jara tiene dos objetivos: (i) mejora de la infraestructura hidráulica y (ii) renovación urbana en el eje que cubre la carretera Vicuña Mackenna hasta el Club Hípico, a lo largo de la Av. Isabel Riquelme, una expansión total de 41 ha (una longitud de 4,5 km). Entre 2013 y 2017, se construyó la primera etapa del proyecto, convirtiéndose en uno de los parques más grandes del Gran Santiago, beneficiando a los distritos de San Joaquín, Pedro Aguirre Cerca, San Miguel y Santiago.

El proyecto del parque fue implementado por el Ministerio de Obras Públicas [MOP]. Además de la infraestructura hidráulica, quería crear espacios públicos e instalaciones para eventos culturales, sociales y deportivos, especialmente cerca de la explanada donde se creó una pintura de 53 m de gran tamaño (1563 m2) en honor al cantante Víctor Jara[15]. Además del entorno obvio, el proyecto ha podido proporcionar un entorno seguro para unas 6200 viviendas, 4700 entidades comerciales, 286 propiedades industriales, y la infraestructura vial y autopistas. Sus gastos de alrededor de $ 76 millones tendrán impactos de rango ideológico. El proyecto demuestra el valor del concepto de "ciudad esponja" y que es transferible.[16]

Figura 45: Vista del parque Victor Jara (Etapa 1)

15. https://www.youtube.com/watch?time_continue=727&v=baMFmenOH8o
16.https://amp.theguardian.com/artanddesign/2018/mar/21/turning-cit; https://www.thesourcemagazine.org/sponge-cities-can-chinas-model-go-global/

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN TUNJA, COLOMBIA

Tunja, la capital del departamento de Boyacá (provincia) ha tenido un problema con el agua no tratada durante mucho tiempo. De acuerdo con el Plan de Ordenación y Manejo Ambiental (POMCA), las aguas no tratadas provenientes de hogares e industrias han provocado la contaminación generalizada de la cuenca del río Chicamocha y del río Jordán. El POMCA había informado que las plantas de tratamiento de aguas residuales de todas las regiones a lo largo de la influencia de las cuencas hidrográficas en los municipios de Paipa, Nobsa y Motavita deben estar cubiertas por el tratamiento.

El proyecto para la planta de tratamiento de aguas residuales de Tunja fue liderado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y se inició en 2006. Los municipios participantes de la región de Boyacá, el gobierno provincial, la agencia ambiental regional (Corporación Autónoma Regional de Boyacá [Corpoboyacá]) y las empresas privadas de agua se unieron al proyecto. En 2010, se adjudicaron los contratos y la planta pudo iniciar el servicio en 2017.

La planta de tratamiento consiste en un sistema modular que permite el crecimiento a medida que la ciudad se expande. El tratamiento es biológico consiste en un pase anaeróbico que va seguido de una etapa aeróbica que se refleja en su bajo consumo de electricidad y en la eficiencia en el tratamiento. A su llegada, las aguas residuales no tratadas se separan en módulos, donde recibirán un tratamiento primario, secundario y final. Los tres módulos tienen una capacidad de tratamiento de 120 litros por segundo. Debido a que la ciudad produce aproximadamente 400 litros por segundo en los efluentes, se necesita una mayor expansión.

Figura 46: Planta de tratamiento de aguas residuales en Tuja

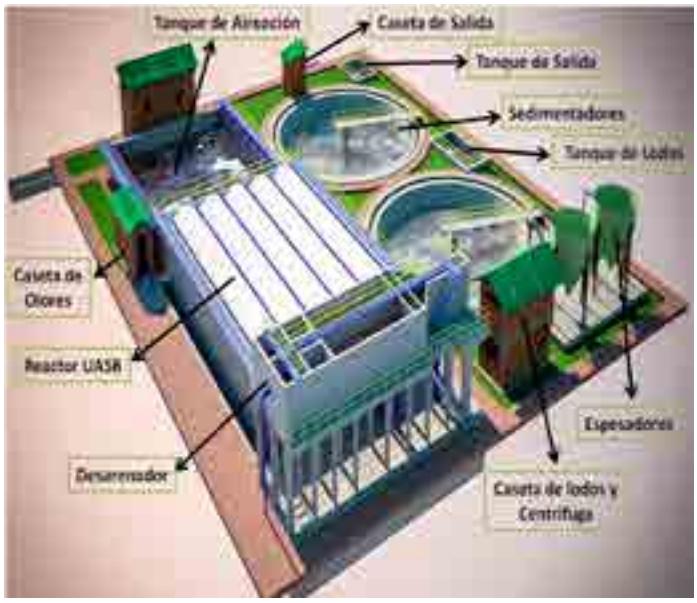


Figura 47: Componentes de la planta de tratamiento de aguas residuales

El estado actual del tratamiento -la inversión de la primera fase fue de unos 14 millones de dólares- permite que cerca del 80 % de los contaminantes de Tunja pueden ser removidos por este plan de tratamiento, en su capacidad actual, lo que es un buen logro. Sin embargo, en un análisis retrospectivo de 2018, se descubrió que los contaminantes en el río Chicamocha habían sido reducidos a cerca del 50 %. Lo que es un indicador de que otros municipios continúan contaminando el río. Para obtener cobertura total e impactos ambientales menores, una extensión adicional de la capacidad de tratamiento es aparentemente necesaria.

La movilización de fondos para la expansión está prevista en la administración municipal actual (2016-2019). Sin embargo, la falta de tratamiento de las aguas residuales de otros municipios vecinos sigue siendo un gran desafío.

El hecho de que se haya aplicado el tratamiento basado en la naturaleza es un caso relativamente raro en el contexto de Colombia. En muchos otros casos, se prefieren las soluciones de alta tecnología ya que el conocimiento de los procesos de tratamiento anaeróbico y aeróbico es escaso.

SUMINISTRO DE AGUA A TRAVÉS DE ´ATRAPANIEBLAS´ EN TACNA, PERÚ

La ciudad de Tacna está ubicada en el sur de Perú, ubicada en la parte alta del desierto de Atacama. Es muy seca y recibe solo alrededor de 0 a 6 mm de precipitación mensual. La región de Tacna tiene un déficit de lluvia de más de 8 m^3 de agua por segundo. Debido a esta situación, existen altas concentraciones de arsénico y boro. Se estima que entre 2004 y 2014, la población creció en un 20%, y muchos ciudadanos no tienen suministro de agua por tubería, y tienen que comprar agua a los petroleros privados que brindan este servicio a un costo relativamente alto.

El proyecto hídrico ´atrapanieblas´ se desarrolló en Los Pedregales, en las afueras de Tacna. En su fase inicial (2014-2017), los primeros 40 cazadores de nubes se instalaron cerca de un vecindario suburbano. Los promotores del proyecto fueron el Movimiento Peruanos Sin Agua (Movimiento Peruanos Sin Agua [MPSA]), una ONG que ayuda a los pobladores más pobres y vulnerables con tecnologías innovadoras, y Creando Agua, una ONG holandesa que se ha especializado en "cazadores de nubes". En la fase actual desde 2018, la iniciativa ha buscado el apoyo de crowdsourcing de "Google.org Impact Challenge de 2017". A través de este enfoque de financiamiento, ha obtenido alrededor de $ 500,000 de Google.

Figura 48: Atrapaniebla siendo instalada

Figura 49: Primera fase de atrapanieblas

Figura 50: Cosecha de agua

Figura 51: Destrucción de atrapanieblas

La primera fase del proyecto fue financiada por el gobierno de los Países Bajos y la segunda fase por Google. Durante esta fase del proyecto, se instaló el primer grupo de "cazadores de nubes" y se plantaron pequeños huertos para el sustento. Sin embargo, el 5 de enero de 2017, el proyecto fue destruido por la policía, debido a que fue construido en terrenos ilegalmente ocupados.

La situación resultante fue resuelta por el gobernador al intervenir con una oferta de 53 hectáreas de tierras del gobierno, para la implementación adicional del proyecto "cazador de nubes". La comunidad de Los Pedregales desea aprovechar esta oportunidad para ampliar la experiencia y combinarla con el desarrollo de asentamientos humanos sostenibles que servirán de escaparate para otras comunidades del desierto.

Los impactos de este proyecto han ido más allá del agua para las 120 familias de Los Pedregales. El proyecto ha demostrado que se pueden aplicar métodos no convencionales para la recolección de agua y que estas iniciativas basadas en la comunidad pueden conducir a objetivos mucho más grandes de desarrollo comunitario. El proyecto ha ganado reconocimiento internacional a través del premio "Google.org Impact Challenge de 2017" (2º lugar), y ahora se proyecta hacia un objetivo más holístico de desarrollo de asentamientos.

CAPÍTULO 7

GESTIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Debido al aumento de los niveles de vida y los niveles de consumo, los residuos sólidos se incrementan rápidamente. Los estándares convencionales actuales son bajos y la mayoría de los desechos terminan en vertederos no controlados, con poco reciclaje y reutilización. Estas condiciones requieren un enfoque más integrado de la gestión de residuos. Un principio fundamental importante será la introducción de prácticas de reducción, reciclaje y reutilización de residuos (3-R). Un hecho grave de la situación de la gestión de residuos es que existen pocos proyectos de conversión de residuos en energía en el país y, para los que existen, no se conocen tecnologías modernas para su cierre. La modernización del sector de residuos es urgente, y un mejor uso de los recursos a través del reciclaje o la conversión a energía debe desarrollarse con la ayuda de inversionistas privados. Un tema común en todo el mundo es que todos los desechos domésticos deben clasificarse y la recolección de desechos peligrosos debe ser priorizada. Las tecnologías inteligentes pueden avanzar en la gestión de ciudades verdes, mejorar los flujos de residuos y contribuir a la implementación de prácticas de gestión integrada de residuos.[17]

ESTADO DEL ARTE EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

La gestión de residuos sólidos municipales alcanza una tasa de recolección promedio del 89.9 % (como porcentaje de la población). En comparación con un promedio mundial de 73.6 % v, ALC tiene un alto nivel de cobertura, lo que refleja la prioridad que la región otorga a este servicio. La cobertura de ALC es superior a la de otras regiones [África (46 %), Asia Meridional (65 %) y Oriente Medio y África Septentrional (aproximadamente el 85 %)]. Argentina, Chile, Colombia, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela tienen tasas de recolección de RSU cercanas al 100 % (cobertura universal). La gestión de residuos, tal como se practica en Europa, se considera una orientación importante. El enfoque de la Unión Europea para la gestión de residuos se basa en la "jerarquía de residuos" que establece el siguiente orden de prioridad para configurar la política y la gestión de residuos a nivel operativo: prevención, (preparación para) reutilización, reciclaje, recuperación y, como la opción menos preferida, disposición. Los siguientes son los objetivos prioritarios para la gestión de residuos:

- Reducir la cantidad de residuos generados;
- Maximizar el reciclaje y la reutilización;
- Limitar la incineración a materiales no reciclables;
- Eliminar gradualmente los vertederos para residuos no reciclables y no recuperables;
- Asegurar la plena implementación de los objetivos de la política de residuos.[18, 19, 20]

Con una rápida urbanización y residentes urbanos que representan entre el 70 % y el 80 %, la región de ALC está experimentando un rápido aumento en la generación de residuos sólidos y una creciente presión para la gestión de residuos sólidos en las ciudades. El promedio regional de generación *per cápita* de Residuos Sólidos Domésticos (RSD) y Residuos Sólidos Municipales (RSM) es de 0,6 kg/cap/día y 0,9 kg/cap/día, respectivamente. Los RSD representan, en promedio, el 67 % de los RSM generados en la región. Las ciudades de ALC han estado explorando enfoques alternativos para la gestión de residuos sólidos, incluyendo la separación y el reciclaje de residuos. Sin embargo, los desafíos para la separación de residuos en las ciudades de ALC incluyen la falta de:

17. Banco Interamericano de Desarrollo. 2016. Gestión de residuos sólidos en el caribe. Actas de la Conferencia de Residuos Sólidos del Caribe. file:///C:/Users/Admin/Downloads/Solid-Waste-Management-in-the-Caribbean-Proceedings-from-the-Caribbean-Solid-Waste-Conference%20(1).pdf
18. 7º Programa de Acción Ambiental, http://ec.europa.eu/environment/action-programme/
19. Hoja de ruta de eficiencia de recursos, http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/
20. Iniciativa de Materias Primas, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/index_en.htm

- Instalaciones adecuadas para distinguir entre transporte, clasificación y reciclaje.
- instrumentos normativos y políticos eficaces, incluidas herramientas de incentivos financieros para la minimización y el reciclaje de desechos, y
- Sensibilización pública y participación en la separación de residuos en origen.

INNOVACIÓN EN EL CAMPO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Al igual que en otras partes del mundo, en la región de América Latina y el Caribe, la gestión de los residuos sólidos es responsabilidad de la administración de la ciudad. Si bien la mayoría de las entidades reconocen que el desperdicio es una oportunidad para la recuperación de recursos y la generación de ingresos, no se utilizan los potenciales sustanciales de los residuos sólidos para la regeneración de energía. Como muchas ciudades no tienen planes proactivos de gestión de residuos, no pueden (o no quieren) invertir en costosas tecnologías de conversión de residuos en energía. Algunas ciudades de la región han comenzado con pequeñas iniciativas para reducir la circulación de productos de plástico de un solo uso (bolsas, vasos, etc.), pero la cultura del reciclaje y la reutilización aún no está establecida. Las empresas de gestión de residuos han entrado en el negocio de la minería de residuos y trabajan con una red de muchos recolectores pequeños; Pero estos son todavía unos comienzos bastante pequeños. Las proyecciones para vertederos (sanitarios) existentes son en gran medida sombrías en lo que respecta a su capacidad futura o posibilidad de expansión. Pero muy pocas ciudades han creado instalaciones de conversión de residuos en energía (CRE), con la Ciudad de México como una excepción. Se dejan desatendidas demasiadas oportunidades, a pesar de los ingresos sustanciales que puede ofrecer la gestión de residuos.

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos seleccionados para mostrar las buenas prácticas en la gestión de residuos sólidos son (i) el programa de reciclaje de residuos urbanos de Argentina; (ii) el programa de cambio verde de Brasil; (iii) el programa de reciclaje de residuos de Chile; (iv) el compromiso empresarial de Colombia con el reciclaje de residuos; y (v) el programa de reciclaje de residuos domésticos en el distrito de Perú.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	El programa de reciclaje de residuos urbanos de Rauch - Buenos Aires, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Rauch_-_Unidad_de_Reciclado_de_Residuos__URRA__.pdf
Brasil	Intercambio de residuos por alimentos en Curitiba, Brasil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Curitiba_-_Programa_Cambio_Verde.pdf
Chile	Santiago Recicla: Reciclaje De Residuos En Santiago, Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_18_comunas_-_Santiago_REcicla.pdf
Colombia	Compromiso empresarial de Colombia con el reciclaje de residuos	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_10_comunas_-_Asociaci%C3%B3n_CEMPRE_Colombia_-_Compromiso_Empresarial_para_el_Reciclaje.pdf
Perú	Programa de reciclaje de residuos domésticos en Alta Selva Alegre-Arequipa, Perú	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Alto_Selva_Alegre_-_Segregaci%C3%B3n_En_La_Fuente_Y_Recolecci%C3%B3n_Selectiva_De_Residuos.pdf

EL PROGRAMA DE RECICLAJE DE RESIDUOS URBANOS DE RAUCH - BUENOS AIRES, ARGENTINA

El pequeño municipio de Rauch en la provincia de Buenos Aires ha logrado resolver sus problemas de residuos sólidos mediante la recuperación y el reciclaje del 100 % de sus residuos.

Desde 1995, la ciudad de Rauch ha adoptado el reciclaje, y su Unidad de Reciclado de Residuos Sólidos (URRA!) Ha podido ampliar este enfoque para lograr una cobertura del 100 %. El éxito se debe a la educación ambiental y la plena participación de la comunidad.

Antes del inicio del programa de reciclaje, la ciudad realizó una revisión detallada de la situación de los residuos. Rauch, al igual que otras ciudades de Argentina, tenía vertederos abiertos que causaron muchos impactos ambientales. Otras ciudades no han tenido éxito con la separación de residuos y el reciclaje. La revisión de la situación de los residuos y el enfoque de la clasificación de residuos proporcionaron datos concretos sobre las características de los residuos y el comportamiento de la población. La iniciativa comenzó con la educación y la planta de separación de residuos.

En 1998, se estableció una planta de separación de residuos ("Programa de Procesos"). Inicialmente, se separó el 25 % de los residuos recolectados, y gradualmente su cobertura aumentó al 100 %.

Figura 52: Unidad de Reciclado de Residuos (URRA!)

Figura 53: Técnicas de recogida y compactación de residuos.

Los residuos se separan según la clasificación de los materiales, papeles y cartones orgánicos y no orgánicos (secos o patógenos). Los materiales no reciclables son incinerados.

El concepto de separación de residuos, en los hogares de las familias de Rauch, tiene unos 20 años de experiencia en la actualidad. Esta separación es una ayuda esencial para el trabajo posterior en la planta de separación de residuos. Los diferentes tipos de residuos, materiales orgánicos o secos se recogen en diferentes días. En un día normal, se recolectan y procesan unas 11 toneladas de materiales de desecho. La materia orgánica se convierte en compost para fines agrícolas y de jardinería, mientras que los materiales no orgánicos se separan y se preparan para la venta. Los ingresos de esta venta son parte de los ingresos de la URRA!

La educación ambiental que acompaña el trabajo de URRA! se realiza a través de canales formales e informales, a través de escuelas o directamente con la comunidad. Como parte de la educación, los estudiantes y miembros de la comunidad visitan la planta de separación de residuos. El enfoque educativo persigue la separación de residuos también en las escuelas, con fines educativos y como contribución al proceso URRA! Los ciudadanos de Rauch también celebran el Día Mundial del Medio Ambiente, y se ha creado una comisión juvenil para el medio ambiente que analiza los puntos críticos del medio ambiente, como el vertido informal de residuos, y está preparando campañas de comunicación para los miembros de la comunidad.

El 75 % del proyecto fue cofinanciado a través del Programa de Fortalecimiento y Desarrollo Municipal (PFM) apoyado por el Banco Mundial y el Ministerio de Economía. Los fondos restantes se originaron a partir de los ingresos municipales. ¡El futuro desafío para URRA! será ser plenamente sostenible y ampliar sus capacidades para hacer frente al crecimiento urbano y los desarrollos del sector de residuos, al tiempo que se mantienen las actividades comunitarias y educativas.

INTERCAMBIO DE RESIDUOS POR ALIMENTOS EN CURITIBA, BRASIL

Este proyecto fue estimulado por una "cosecha de la cosecha" de hortalizas y productos agrícolas en la región metropolitana de Curitiba en junio de 1991. El exceso de productos conduce a graves problemas en la venta y comercialización, justo en el momento de cambiar al cultivo orgánico. Ante esta complicación, se creó el programa para el cambio verde.

La Federación de Productores Rurales de Paraná (FEPAR) adquirió el exceso de producción y la distribución organizada a las familias que participaron en el programa de recolección de residuos del municipio. Antes de la distribución, estos productos agrícolas y hortícolas se llevan a los puntos de intercambio.

El programa de intercambio verde trabaja directamente con las comunidades de Curitiba, y tiene 102 puntos de intercambio donde los miembros de la comunidad pueden cambiar 4 kg de desechos reciclables por 1 kg de alimentos, o 2 litros de aceite de cocina usado en 1 kg de alimentos. Para gestionar el intercambio, los puntos de intercambio constan de dos secciones: el área de recepción de productos de desecho reciclables y el punto de entrega de los alimentos. Los puntos de cambio operan de martes a viernes.

Figura 54: Programa para el intercambio verde

Figura 55: Productos reciclables de residuos presentados

Los objetivos sociales son dobles: mayor seguridad alimentaria para las familias de bajos ingresos y educación ambiental con respecto a la recolección y reciclaje de residuos. El concepto de no desperdiciar productos alimenticios y usarlos para combatir el hambre y mejorar la calidad de los alimentos disponibles para las familias pobres es un enfoque innovador. El financiamiento para este programa lo proporciona la Secretaría Municipal de Medio Ambiente de la Municipalidad de Curitiba. La secretaría interactúa con la Asociación de productores agrícolas para definir los términos y aranceles para la compra de sus productos. En 2017, las 101 puestos de intercambio ayudaron a 6.000 familias / mes. La cantidad de alimentos distribuidos fue de 81 toneladas, mientras que se intercambiaron unas 4000 toneladas de productos de desecho reciclables y 3000 litros de aceites de cocina usados.

El impacto del programa es que en toda la ciudad de Curitiba se puede observar un alto grado de limpieza al que este programa de reciclaje ha contribuido. El desafío para el programa será incorporarlo a las operaciones regulares del municipio, bajo el lema de "Los residuos no se desperdician".

SANTIAGO RECICLA: RECICLAJE DE RESIDUOS EN SANTIAGO, CHILE

Este programa de reciclaje beneficia a 18 distritos (comunas) en la región metropolitana de Santiago: Calera de Tango, Cerrillos, Colina, Estación Central, Independencia, Isla de Maipo, La Granja, La Reina, Maipú, Melipilla, Pedro Aguirre Cerda, Peñalolén, Puente Alto, Recoleta, Quilicura, Quinta Normal, San Ramón y Santiago que representan el 47.5 % de la población de la región. Santiago Recicla es el programa más ambicioso de Chile en este campo. Está siendo financiado por el Fondo para el Desarrollo Regional (Fondo de Desarrollo Regional [FNDR]), que fue aprobado por el gobierno regional de Santiago en 2016. Santiago Recicla se origina a partir de la estrategia para la gestión de residuos de la agencia ambiental de la región metropolitana. Esta estrategia tiene como objetivo la prevención, reducción, reutilización y el eventual reciclaje de desechos, o su valorización final o parcial de materiales no reciclados como productos energéticos.

Santiago recicla consta de las siguientes iniciativas principales:

1. Desarrollo de capacidades: un programa de educación para estudiantes, maestros, grupos de vecinos, personal municipal y la sociedad civil en general.
2. Estudio de diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en los hogares, y una campaña publicitaria de sensibilización con el objetivo de incrementar el reciclaje.
3. Inversiones en infraestructura para cubrir 24 nuevos puntos de almacenamiento de residuos provisionales limpios en terrenos públicos o municipales dentro de los 18 distritos. Estas instalaciones varían en tamaño entre 240 m2, 400 m2 y 1.000 m2 y están destinadas a recibir residuos reciclables seleccionados previamente seleccionados.

Figura 56: Santiago Recicla - Punto de almacenamiento de residuos limpios

Figura 57: El mejor desperdicio es el que no está sucediendo. Impulsemos la economía circula

El objetivo de Santiago Recicla es aumentar las actividades de reciclaje y reducir la cantidad de productos de desecho que terminan en los vertederos (sanitarios) de la región metropolitana de Santiago. El proyecto llena un vacío a través de la provisión de depósitos de residuos que pueden recibir materiales reciclables.

La inversión para los 20 nuevos depósitos provisionales de residuos limpios ha costado alrededor de $ 2.787.066, mientras que el Programa de Mejoras de Barrio ha gastado otros $ 256.815.850 en cuatro depósitos. El proyecto puede ser visto como complementario a otros programas de mejora del vecindario.

El desafío general será reducir la necesidad de llevar los desechos a rellenos sanitarios o vertederos. La intención es reducir los residuos domésticos en un 30% en los próximos 5 años. La actitud y mentalidad modificada de la población apoyan el reciclaje de los residuos.

COMPROMISO EMPRESARIAL DE COLOMBIA CON EL RECICLAJE DE RESIDUOS

La organización de reciclaje CEMPRE ha establecido su presencia en las ciudades de Cali, Bogotá, Cartagena, Pasto, Cajicá, Sogamoso, Tocancipá, Zipaquirá, Valledupar y Medellín. La Asociación CEMPRE Colombia es un programa de responsabilidad social corporativa dedicado al reciclaje de residuos. Su proyecto se llama Compromiso Empresarial para el Reciclaje. CEMPRE se estableció por primera vez en Cali, donde se encuentran varios de sus miembros fundadores, como Coca Cola Company, la cervecería Bavaria y la empresa de envasado Carvajal. CEMPRE-Colombia se ha establecido como una organización sin fines de lucro que representa a importantes empresas del sector privado como Alpina, Bavaria, Colanta, Aceros Diaco, Coca Cola, Tetra Pak, Fundación Santa Fe de Bogotá y Unilever. CEMPRE promueve buenas prácticas en la gestión de residuos, con especial énfasis en el reciclaje y la sostenibilidad económica.

Figura 58: Sesiones de formación para recicladores

Figura 59: Sesiones de formación para recicladores

El objetivo de CEMPRE es introducir y gestionar el reciclaje de residuos en las ciudades donde está activo. Inicia sus operaciones con capacitación y sensibilización del personal de reciclaje. En el punto de partida, presenta a las comunidades residentes y al personal de reciclaje el concepto de un enfoque de reciclaje integrado. Se reportan los siguientes logros del proyecto:

- El reciclaje tiene valor: un proyecto implementado en Bogotá y Medellín, específicamente orientado a Carrefour (y luego a los supermercados Jumbo). El proyecto se implementó durante el período 2010-2012 y logró el reciclaje de 291,545 toneladas de materiales de desecho que no terminaron en vertederos. En el marco del proyecto, involucró a 4 organizaciones de reciclaje y creó empleos adicionales en sus oficinas.

- Proyecto Cali Recicla: esta iniciativa en la ciudad de Cali se implementó de 2012 a 2014 por Bavaria, Carvajal Empaques, Coca Cola - Femsa y Grupo Familia, en alianza con el periódico 'Diario de Occidente' y la Fundación Cavajal. El proyecto promovió la separación de residuos desde el origen. Con esta iniciativa se buscó fortalecer la cultura de separación de residuos entre los ciudadanos y aumentar los volúmenes de materiales reciclables. Los recicladores organizados de desechos recibieron apoyo con medios de transporte y se alentaron las rutas de recolección regulares. Esto se refleja en un aumento del 11 % de los materiales reciclables para la Asociación de Recicladores de Residuos de Cali.

- Proyecto Reciclatón: El Reciclatón fue una actividad itinerante que intentó estimular a los ciudadanos a enviar materiales de desecho como papel, plásticos,

metales y vidrio a equipos de recolectores. La iniciativa se implementó en los distritos de Antonio Nariño, Chapinero y Usaquén en Bogotá; y en los municipios de Cajicá y Valledupar. El proyecto logró recolectar 8.889 kg de materiales potencialmente reciclables. El papel representó el 54 %, los plásticos el 16 %, los metales el 15 %, el vidrio el 6 % y el 10 % para otros materiales.

- Proyecto de devolución de máquinas: este proyecto implementado en supermercados de Bogotá y las oficinas de Unilever instaló puntos de recolección (´Ecopuntos´) para recibir botellas vacías y pagar por ellas. A través de esta iniciativa se recogieron unas 220 000 botellas o 9826 toneladas de residuos reciclables. 5365 consumidores participaron.

- El 2015, en colaboración con el Ministerio de Vivienda, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y otras organizaciones multilaterales de desarrollo, se redactó un manual para la formulación e implementación de proyectos de residuos sólidos y la creación de planes integrados de gestión de residuos. El manual coincidió con la resolución 754 de 2014 del Ministerio, que obliga a los municipios a gestionar los residuos de una manera más integrada.

- Censo de actividades de reciclaje en Cartagena: este censo se realizó para respaldar la obligación de la administración municipal de revisar y registrar todas las actividades de reciclaje. Los resultados de la encuesta mostraron que el 76,4 % de los recicladores no están organizados ni reciben algún tipo de apoyo.

Las actividades de CEMPRE son autosuficientes. En 2017, sus ingresos fueron de aproximadamente US$ 151.980, mientras que sus costos de operación ascendieron a US$ 117 705. Este resultado es muy notable y vuelve a evidenciar que hay dinero en desperdicio, incluso si se maneja como una operación sin fines de lucro. El éxito de CEMPRE se asocia con el hecho de que siempre ha destacado la importancia del empoderamiento de su personal y colaboradores, que buscan reconocimiento y dignidad para su tipo de trabajo en beneficio del medio ambiente.

PROGRAMA DE RECICLAJE DE RESIDUOS DOMÉSTICOS EN ALTA SELVA ALEGRE-AREQUIPA, PERÚ

El distrito de Alto Selva Alegre de Arequipa alberga un innovador programa de reciclaje de residuos domésticos. En 2016, los residuos generados en el distrito ascendieron a 0,52 kg/hab/día. El total de residuos generados por el distrito es de 43 toneladas/día.

Dado que la generación de desechos ha aumentado, el distrito inició en 2011 el programa para la separación de desechos desde el origen. El programa fue patrocinado por el Ministerio de Economía y Finanzas y se integró en la iniciativa de modernización municipal de 2010-2013. Desde entonces, el programa continúa como una actividad municipal bajo la Subdivisión de Limpieza Pública y Gestión Ambiental.

Figura 60: Recicladores municipales en un evento de capacitación

El Ministerio de Medio Ambiente alentó la separación y el reciclaje de residuos con el objetivo general de mejorar la transparencia y reducir la contaminación ambiental. El programa comenzó con la sensibilización de los residentes del distrito, proporcionó mapas de los servicios de recolección de desechos e informó sobre los servicios de los recolectores informales de residuos. Estos recolectores de residuos (informales) y recicladores recibieron vehículos y se les pidió que establecieran horarios y frecuencias regulares de recolección.

Para fortalecer la perspectiva económica de estos recolectores de residuos, fueron capacitados y orientados a mejorar sus servicios a la ciudad. Igualmente, los ciudadanos y unas 22 instituciones educativas fueron capacitados y orientados sobre su papel en la gestión ambiental y de residuos. Los habitantes de los distritos formaron comités vecinales para supervisar los problemas ambientales y para informar sobre el incumplimiento de los estándares deseados. Como parte de la campaña, se pintaron murales ambientales.

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE RECICLAJE EN ALTO SELVA ALEGRE

Etapa 1:
Generación en la fuente de residuos sólidos reciclables

Etapa 2:
Recolección

Etapa 3:
Acopio de residuos sólidos reciclables

Etapa 4:
Segregación en la fuente de residuos sólidos reciclables

Etapa 5:
Identificación del programa

Etapa 6:
Venta final

Los resultados del programa se manifiestan en el aumento progresivo de los hogares que participan en la iniciativa. Para 2017, han participado unas 9566 familias. Los recicladores de residuos han podido recolectar 164,550 kg de residuos y han podido generar ingresos para las tres asociaciones involucradas. Un total de 81,856.27 soles (=US$ 24,804) anualmente.

Los residuos efectivamente separados que se recolectaron aumentaron de 21.82 % en 2011 a 41.75 % en 2017. Participación del 100 % de la población de Alto Selva Alegre en el programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales.

Los gastos municipales anuales del programa han sido de alrededor de $30.000.

Los desafíos más notables son lograr la participación del 100% de los hogares y lidiar físicamente con las crecientes cantidades de materiales reciclables. Más materiales reciclables significa más necesidades de transporte y más costos operativos. El modelo de una gestión ambiental y de residuos basada en el vecindario es único para Perú y, ciertamente, un ejemplo para otras ciudades y otros países.

CAPÍTULO 8

GESTIÓN AMBIENTAL

"El Hábitat III fue concluido con la redacción de una Nueva Agenda Urbana, destacada por la Declaración de Quito sobre Ciudades Sostenibles y Asentamientos Humanos para Todos. Este es un documento histórico en Gestión Ambiental Urbana al comprometerse en la Sección 14. (c) a ser guiado, entre otros, por el siguiente principio: "Sostenibilidad ambiental, promoviendo energía limpia, uso sostenible de la tierra y recursos en el desarrollo urbano, así como proteger los ecosistemas y la biodiversidad, incluida la adopción de estilos de vida saludables en armonía con la naturaleza; promover patrones de consumo y producción sostenibles; construyendo resiliencia urbana; reducir los riesgos de desastres; y mitigar y adaptarse al cambio climático ". Una declaración adicional es que un impulsor fundamental del cambio es: "... revitalizar la planificación y el diseño urbano y territorial a largo plazo e integrado para optimizar la dimensión espacial de la forma urbana y ofrecer los resultados positivos de la urbanización."[21]

En América Latina, los problemas ambientales urbanos más importantes se agruparon en tres temas diferentes:[22]

- Agenda marrón: suministro de agua; saneamiento y drenaje; residuo sólido; emisiones de automóviles, camiones, autobuses y combustibles domésticos de baja ley; congestión y hacinamiento; ruido.
- Agenda gris: la contaminación del aire, el suelo y el agua, incluida la de los residuos peligrosos, así como las emisiones de las fábricas y las centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles. La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero forma parte de esta agenda gris, aunque también hay superposiciones con la agenda marrón en el caso de los sectores de agua y residuos.
- Agenda verde: los recursos naturales, así como la flora y fauna, y la ocupación humana de tierras con un entorno verde sensible. "Un concepto central que se enfatizó fue que cada conglomerado urbano no debería olvidar los vínculos con su área rural y con la ecorregión donde se ubica al tratar de reducir su huella ecológica. En este punto, la conservación de las reservas urbanas, los parques nacionales o los jardines botánicos juegan un papel decisivo en el debate sostenible porque son recursos vivos que pueden promulgar un fuerte mensaje sobre los vínculos entre la salud urbana y la salud de la región."[23]

Dado que los temas de la agenda marrón convencional (agua, saneamiento, gestión de residuos) se tratan en dos capítulos separados, y dado que la agenda verde es menos pronunciada en las ciudades, este capítulo se ocupa principalmente de la agenda gris.

LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

"Los expertos advierten sobre una posible crisis de salud pública y ambiental luego de que se reveló que los ríos en América Latina son algunos de los más contaminados del mundo. Más del 70 % del agua utilizada en la región regresa a los ríos sin tratamiento. Esto significa que las aguas residuales y los residuos industriales se devuelven a los ríos y otras fuentes de agua, como lagos y presas. El problema de la contaminación del agua es especialmente preocupante en América Latina, ya que alrededor del 80 % de la población vive en áreas urbanas que a menudo están cerca de ríos contaminados". Los latinoamericanos no están necesariamente afectados por la escasez de agua, sino por una escasez de agua limpia… La persona promedio solo tiene acceso a más de 300m^3.[24]

21. Edelman, Schuster, Said. 2017. Urban Environmental Management in Latin America, 1970-2017. https://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=78610
22. Vásconez, S. D. (2000). Hacia una nueva gestión ambiental urbana. In C. Fernando (Ed.), Desarrollo Cultural y Gestión en Centros Históricos (pp. 247-256). Quito: FLACSO. https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=43640
23. https://www.thenatureofcities.com/2015/10/19/urban-latin-america-hows-it-going/
24. https://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2016/mar/17/live-qa-what-are-the-steps-to-ending-water-pollution-in-latin-america

LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Nuevamente, ONU-Hábitat informa que "la calidad de las grandes aglomeraciones también es motivo de preocupación. Muchas ciudades sufren partículas transportadas por el aire, como polen, cenizas, polvo mineral, cemento y metales. Los expertos llaman a estos "PM10" porque miden hasta 10 micrómetros. Estos tienen efectos adversos para la salud y los científicos han relacionado las altas concentraciones de PM10 con las enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como con el aumento de la morbilidad y la mortalidad.[25]

LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Las actividades industriales no controladas y las ciudades mineras contribuyen especialmente a la contaminación del suelo, del aire y del agua. "Perú... se encuentra entre los cinco principales productores mundiales de plata, zinc, plomo y cobre y tiene una larga historia de minería llena de conflictos. La exposición al plomo en este país puede haber sido prolongada, a pesar de algunos casos graves y ampliamente publicitados, por la importancia de los ingresos generados por la industria minera, la regulación débil, la falta de información sobre la contaminación y la percepción de que el costo de las intervenciones podría ser prohibitivo." [26]

PERSPECTIVAS Y AGENDA FUTURA DEL SECTOR

A pesar del movimiento para reconocer los problemas del medio ambiente, hay que evaluar los efectos de la contaminación en la población mayoritariamente urbana, reconocer el carácter sistemático de las interconexiones entre el medio ambiente y la economía urbana de la región y, por lo tanto, la necesidad de un desarrollo sostenible para crear el marco, las políticas y las herramientas para gestionar el entorno urbano. Está claro que los problemas del pasado aún no se han resuelto.

El marco institucional y legislativo existente no permite de manera suficiente a los actores comunitarios y municipales hacer frente a la contaminación y la protección del medio ambiente urbano. Muchos gobiernos de la región de América Latina y el Caribe tienen una legislación ambiental bien redactada (como ilustra el caso de Bolivia y Colombia), pero su implementación no viene automáticamente con la aprobación de estas normas legislativas. Para el año 2002, muchos países ya tenían las leyes, las instituciones e incluso algunas victorias judiciales para apoyar la Gestión Ambiental Urbana, pero los graves problemas de contaminación se debieron a los sistemas de producción y consumo que no se actualizaron al ritmo necesario. "Por lo tanto, el tiempo para el desarrollo de políticas ha terminado; es tiempo de actuar."[27]

INNOVACIÓN EN EL CAMPO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Ciertamente, hay muchas propuestas sobre cómo detener la contaminación del agua en las Américas. Un panel de expertos ha hecho 10 sugerencias y la más importante es "dejar de contaminar". Numerosos actores no gubernamentales, de la comunidad y del sector privado participan en la reducción de la contaminación y tratan de hacer retroceder la marea. Los resultados son bastante variados, pero desafortunadamente, en muchos países el campeonato ambiental no se aprecia, y muchos líderes sociales y ambientales han pagado por su compromiso con sus vidas.

25. UN-Habitat. 2012. State of Latin American and Caribbean Cities Report 2012. p.113-114. https://citiesalliance.org/resources/knowledge/knowledge-resources/state-latin-american-and-caribbean-cities-report
26. https://www.who.int/bulletin/volumes/90/12/12-106419/en/
27. Edelman, Schuster, Said. 2017. Urban Environmental Management in Latin America, 1970-2017. https://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=78610

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos son: (i) los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero en Argentina, como parte de la planificación de acciones para medidas contra el cambio climático; (ii) el proyecto participativo de desarrollo de la comunidad verde en Brasil; (iii) el plan de prevención y descontaminación de la atmósfera de Chile; (iv) las guardias comunitarias de Colombia contra asentamientos en laderas peligrosas; y (iv) el sistema de alerta temprano basado en la comunidad en las colinas de Chosica, en Lima, Perú, contra deslizamientos de tierra e inundaciones.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	Inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero en Buenos Aires, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Ciudad_de_Buenos_Aires_-_Inventarios_de_GEI_en_el_marco_del_Plan_de_Acci%C3%B3n_de_Cambio_Clim%C3%A1tico_2020.pdf
Brasil	Proyecto participativo de desarrollo de la comunidad verde en Manaus, Brasil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Manaus_-_Proyecto_Verde_en_las_Comunidades.pdf
Chile	Plan de Prevención y Descontaminación de la Atmósfera de Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Chile_-_Plan_de_Prevenci%C3%B3n_y_Descontaminaci%C3%B3n_Atmosf%C3%A9rica__PPDA_.pdf
Colombia	Guardias comunitarios contra asentamientos en laderas peligrosas en Manizales, Colombia	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Manizales_-_Guardianes_de_la_ladera.pdf
Perú	Sistema de alerta temprano basado en la comunidad en las colinas de Lurigancho-Chosica, en Lima, Peru	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Lima_-_Creaci%C3%B3n_de_un_Sistema_de_Alerta_Temprana_integral.pdf

INVENTARIOS DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN BUENOS AIRES, ARGENTINA

La ciudad de Buenos Aires, a través de su Agencia de Protección Ambiental (APrA), realiza un monitoreo anual de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este monitoreo de la calidad del aire comenzó en 2000. La continuidad del ejercicio permite identificar los principales factores que contribuyen a los cambios en la calidad del aire y permite sugerir medidas de mitigación.

Buenos Aires participa en actividades nacionales e internacionales dirigidas a la lucha contra el cambio climático y sus impactos. Desde 2008, la ciudad intenta a través de los inventarios de GEI monitorear el progreso de las medidas de mitigación. Desde hace poco (2016) cuenta con un plan de acción climática. El primer inventario se publicó en 2009 como parte del Plan de Acción Climática 2010-2030 de la ciudad. El inventario presenta las emisiones de GEI de diferentes fuentes y ubicaciones, según los datos de 2000-2008.

Para las estimaciones de emisiones, un software llamado H.E.A.T fue proporcionado por el Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI). Este software usó como referencia la base de datos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y los del (más tarde) Protocolo Global de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero a Nivel Comunitario (CPG). En 2010, APrA y Buenos Aires se unieron a los esfuerzos internacionales para trabajar en la sistematización de inventarios y se unieron al Pacto de alcaldes promovido por C40 - Bloomberg Philantropics. Por lo tanto, la ciudad ha actualizado sus inventarios con base en los datos recopilados desde el año 2000.

Aunque todavía sean básicos, según la categorización del GPC, estos inventarios incluyen emisiones del sector público y de la comunidad en total. El inventario cubre datos sobre consumo de energía, transporte y desechos sólidos. La adopción de los estándares GPC ha ofrecido un marco claro y sólido, basado en metodologías existentes e internacionalmente reconocidas que calculan y reportan las emisiones de GEI con resultados más confiables y relevantes.

Figura 61: Planes de Acción Climática de Buenos Aires - 2009 y 2016-2020

Así, el inventario se ha convertido en la base principal del Plan de Acción contra el Cambio Climático 2020 (Plan de Acción frente al Cambio Climático [PACC])[28]. Dentro de la ciudad, un equipo de especialistas respalda y supervisa el proceso de actualización periódica del inventario y el trabajo con las agencias internacionales, principalmente ICLEI y C40. La actualización periódica del inventario es un desafío permanente, ya que el acceso a información confiable siempre es difícil, como también la referencia cruzada de los datos obtenidos. El financiamiento para el inventario ha sido de fondos propios municipales.

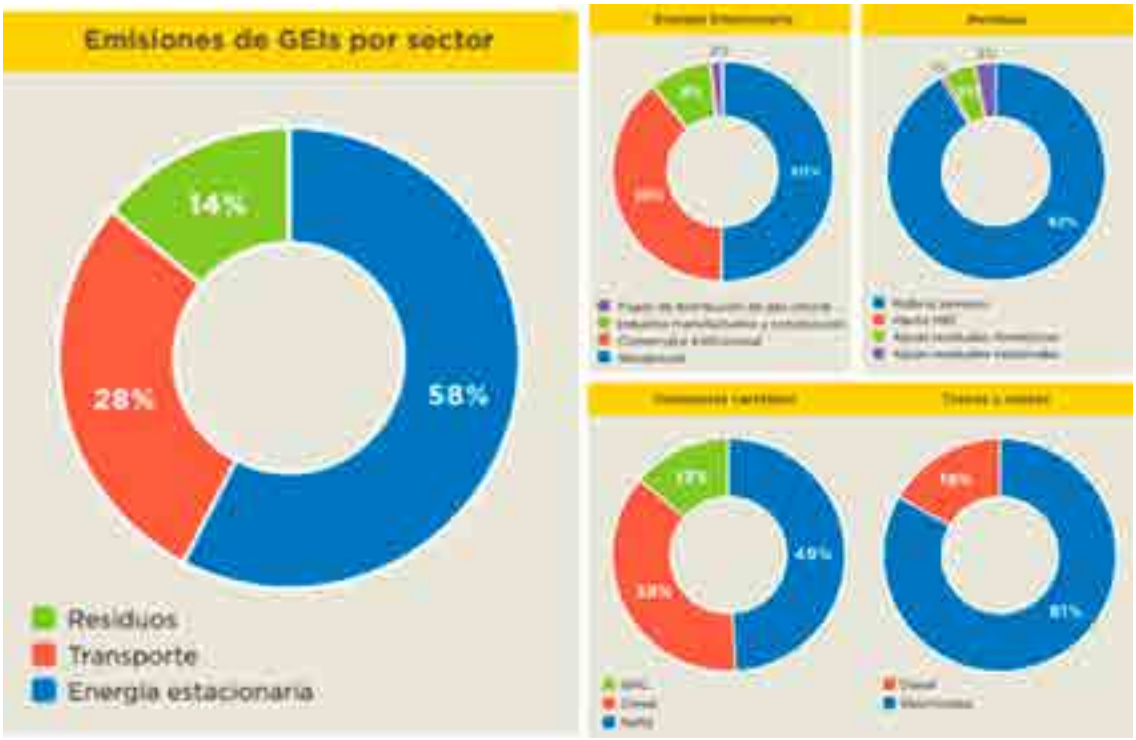


Figura 62: Principales resultados del inventario de gases de efecto invernadero - Buenos Aires 2014. Emisiones totales: 12.928.646 tCO2eq

El desafío para el futuro será ampliar la captación de datos y expandir el inventario para alcanzar el nivel básico (Básico +) propuesto por GPC. Esto debería ser más que el escenario BAU ('business as usual'), con proyecciones hacia 2030.

28. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. "Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero". Recuperado de: http://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/cambioclimatico/mitigacion/inventario-de-geis

PROYECTO PARTICIPATIVO DE DESARROLLO DE LA COMUNIDAD VERDE EN MANAUS, BRASIL

La política nacional de Brasil para el medio ambiente (Ley 9.638/81) define la creación y el desarrollo de áreas verdes abiertas para uso colectivo en la periferia de las ciudades como un espacio que se utilizará para deportes, recreación y educación ambiental.

A diferencia de otros espacios protegidos, las áreas verdes no representan necesariamente obligaciones públicas para la ciudad. En cambio, el concepto de 'implementación de equipo público' sugiere que estas inversiones se discutan con las comunidades locales y que se involucren en el manejo de estas áreas verdes, usándolas para actividades sociales y con el objetivo de proteger la vegetación existente y fauna.

Las áreas verdes abiertas en Manaus han sufrido con la presión demográfica y la ocupación informal, la eliminación de basura no organizada y la influencia negativa del comercio abierto de drogas. Por ejemplo, el asentamiento de Campo Dourado se ubica en el barrio de Cidade Nova, con áreas abiertas públicas que se consideran áreas "rojas" prohibidas, peligrosas e inadecuadas para actividades sociales debido a la degeneración de su vegetación nativa y la desaparición de sus áreas de fauna silvestre. Sin embargo, los habitantes usan partes de las áreas verdes para actividades deportivas y para practicar fútbol, pero social y ambientalmente estas áreas están muy desorganizadas.

El proyecto de desarrollo de la comunidad verde comenzó con una consulta pública de la comunidad beneficiaria y una presentación de las oportunidades del proyecto con respecto a la transformación propuesta de las áreas verdes. El proyecto contemplaba la plantación de flores y plantas, y su mantenimiento a través de la participación de los miembros de la comunidad. Como elementos de paisajismo, el proyecto propuso la instalación de gimnasios al aire libre, juegos infantiles, canchas de voleibol, campos de fútbol, senderos, iluminación exterior y senderos asfaltados, además de los jardines y la rehabilitación de áreas degeneradas. Para estimular la participación y la identidad de la comunidad, el proyecto debía ser administrado por los propios miembros de la comunidad. Las actividades educativas están diseñadas para promover la recuperación de los espacios públicos al aire libre.

Figura 63: Desarrollo de la Comunidad Verde en Manaus

Figura 64: Desarrollo de la Comunidad Verde

Los resultados de este proyecto son múltiples, como lo demuestra la recuperación física de áreas verdes y el desarrollo de las instalaciones deportivas y sociales. La comunidad participa activamente en el proceso de gestión del proyecto y en las decisiones sobre el uso de las áreas abiertas, la comunidad apoya la agenda ambiental y obtiene el beneficio de las pequeñas oportunidades comerciales en el área del proyecto. Para monitorear la agenda ambiental del proyecto y realizar ajustes, se llevan a cabo reuniones regulares de la comunidad.

El proyecto puede demostrar que tales proyectos participativos pueden inculcar una protección ambiental sostenible y una mejor cohesión comunitaria. Sobre la base del éxito del proyecto, se están preparando otras cinco áreas en el Parque del Campo, en el Área Verde Campo Dourado, Águas Claras I e II, Titio Barbosa e Xingu.

PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA DE CHILE

La contaminación atmosférica sigue siendo un desafío para Chile. 10 millones de sus 18 millones de habitantes están expuestos a concentraciones de MP 2.5 por encima de la norma máxima establecida. La contaminación atmosférica es responsable por 4.000 muertes prematuras al año.

Figura 65: Contaminación atmosférica en Santiago, 2016

Figura 66: Aplicación de Calidad del Aire de Santiago

El Plan de Prevención y Descontaminación de la Atmósfera (PPDA) del gobierno es un instrumento que considera medidas y programas para reducir las emisiones de ciertos contaminantes. El Plan apunta a recuperar buenos niveles ambientales según lo establecido en las normas ambientales primarias y secundarias.

La región metropolitana de Santiago fue declarada "saturada" con monóxido de carbono (CO), artículos suspendidos (PTS), partículas de material (PM10), partículas finas (MP2,5) y ozono (03). La década de 1990 fue una fase crítica para la calidad del aire de Santiago, y la ciudad se vio obligada a buscar alternativas para esta situación. En 1997, se preparó su Plan de Prevención y Descontaminación de la Atmósfera, seguido en 2000 por su Plan de Transporte Urbano en Santiago (PTUS), que trató de unir esfuerzos para la descontaminación. Entre las medidas más relevantes de la PPDA se encuentran la mejora de las regulaciones sobre la calidad del combustible, las emisiones industriales, los controles de emisiones para activos fijos y móviles, el retiro de 2.700 autobuses altamente contaminantes sin etiqueta verde, la introducción de automóviles con catalizador, la mejora de los pavimentos de cientos de kilómetros, la regulación de las emisiones de los hogares y la actualización gradual de la flota de autobuses de Transantiago hacia la movilidad eléctrica. Debido a estas acciones, la contaminación se ha reducido durante la última década, lo que ha llevado a una menor intensidad y duración de los períodos críticos. En 2017, por ejemplo, hubo 27 períodos críticos, 36 % menos que en 2016. A pesar de estos logros, queda mucho por hacer, y el PPDA en sí puede requerir actualizaciones o medidas más estrictas para tener éxito. A nivel nacional, lamentablemente, los períodos de alta contaminación crítica han aumentado en las regiones de Bio Bio, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén. Las ciudades de Coyhaique, Temuco y Valdivia tienen los niveles más altos de contaminación en Chile, debido a su uso continuo de leña y la falta de lluvia.

El nuevo PPDA tendrá un valor de US$ 1.013 m, pero se estima que los beneficios alcanzarán los US $ 7.977 m. Los principales temas pendientes son la eliminación de chimeneas abiertas, la expansión del metro subterráneo, la electrificación de todos los autobuses de Transantiago, la expansión del uso de bicicletas, los sistemas de calefacción modernizados y un esfuerzo educativo más amplio para apoyar la descontaminación de la atmósfera.

GUARDIAS COMUNITARIOS CONTRA ASENTAMIENTOS EN LADERAS PELIGROSAS EN MANIZALES, COLOMBIA

El municipio de Manizales está situado en las laderas de la cordillera andina central (Cordillera) que tienen una altura de 870 a 4,050 metros. Su topografía urbana está marcada por cambios bruscos de altitud, asentamientos (informales) construidos en pendientes peligrosas. Esta situación se ve agravada por las frecuentes y fuertes lluvias, alta sismicidad y suelos blandos debido a la presencia de cenizas volcánicas. Por otro lado, los asentamientos informales han exacerbado la posibilidad de desastres. Manizales tiene una historia de muchas tragedias asociadas causadas por deslizamientos de tierra.

Figura 67: Deslizamientos mortales en asentamientos informales

Figura 68: Guardias comunitarios en servicio

Desde 2013, el programa de guardias comunitarios ha sido lanzado. Más de 100 mujeres, jefas de hogares de entre 35 y 60 años de edad son contratadas por el Municipio de Manizales y la agencia ambiental regional Corpocaldas para implementar las obras que buscan limpiar y proteger las pendientes más peligrosas y educar a la comunidad sobre los peligros de estas pendientes y sobre las opciones adecuadas para una vida más segura. El programa muestra que la gestión del riesgo puede convertirse en una fuente de ingresos para los grupos económicamente vulnerables y puede ser un vehículo para el empoderamiento de las comunidades que viven con riesgos de desastre constantes.

Desde 2013, el programa ha gastado alrededor de COP $ 1.764m (= US$ 750.000) de los presupuestos de CORPOCALDAS y del municipio. Tanto CORPOCALDAS como el municipio, la Cruz Roja, la compañía eléctrica EMAS, la compañía de agua Aguas de Manizales y el centro de investigación ambiental IDEA de la universidad apoyan la gestión del programa. Se realizó una encuesta de asentamientos con alto riesgo potencial ("Inventario Físico y Poblacional de las Viviendas Ubicadas en Zonas de Alto Riesgo").

El uso de guardianes comunitarios ha sido un factor esencial para el éxito. La opción preferida para los tutores es que las madres sean mujeres jefas de hogar que puedan interactuar convincentemente con las comunidades y transmitir los mensajes necesarios. En el marco del proyecto, los tutores reciben permanentemente capacitación técnica y, como remuneración, reciben la mitad de un salario mínimo. Dado que el municipio solo permite períodos de contrato de 11 meses por año, existe un esfuerzo de contratación continuo y existen problemas de motivación entre los tutores.

Figura 69: Guardias de la comunidad protegiendo un sitio

Figura 70: Prevención de deslizamientos

Este programa único ha salvado muchas vidas, y su concepto innovador es una inspiración para muchos programas de soporte similares.

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANO BASADO EN LA COMUNIDAD EN LAS COLINAS DE LURIGANCHO-CHOSICA, EN LIMA, PERU

La ciudad de Lima está ubicada entre el extremo occidental de la cordillera de los Andes y el océano Pacífico. Es el hogar de aproximadamente un tercio de la población del Perú y concentra el 50% de la economía del país. El distrito de Lurigancho-Chosica está ubicado en el este de la ciudad, y la mayor parte se ha construido mediante procesos informales, que se extienden a lo largo del río Rimac y en las colinas de las montañas. Estas laderas de las montañas han sufrido con la creciente frecuencia de lluvias intensas que, a su vez, han causado deslizamientos de tierra ("huaycos") y eventos de inundación, causando la muerte y destrucción de viviendas, y condiciones de riesgo habitacional. Como tal, Lurigancho-Chosica pertenece al grupo de 461.000 personas que actualmente viven en zonas de alto riesgo en Perú.

Las autoridades de Chisoca han iniciado desde 2014 un sistema de alerta temprana (SAT) que consta de 4 elementos: (i) evaluación de riesgos, (ii) monitoreo y alarmas, (iii) difusión y comunicación de Advertencias, (iv) capacidad de reacción. Debido a la falta de eficiencia, otros sistemas de alerta temprana para Huaycos y la organización consultora Soluciones Prácticas´ (Practical Action) desarrollaron un modelo piloto de SAT en Lurigancho-Chosica. La intención era desarrollar un sistema integrado, participativo, confiable y rentable. El desarrollo de este SAT fue apoyado por el Proyecto 'Aliados ante Inundaciones' cuyo objetivo es una reducción de la vulnerabilidad de los asentamientos pobres en las regiones de cuencas hidrográficas de los ríos Rimac y Piura.

Figura 71: Monitoreo con cámara fotográfica, y brigadistas comunitarios

Figura 72: Monitoreo con cámara fotográfica, y brigadistas comunitarios

El proyecto se desarrolló a través de una metodología de investigación-acción y tuvo costos muy bajos. Los 4 elementos del trabajo son:

1. Evaluación de riesgos: esto incluyó el mapeo de riesgos y la instalación de 60 medidores de flujo para medir el aumento en los volúmenes de agua.
2. Monitoreo y alarmas: Esto incluyó la instalación de cuatro estaciones de monitoreo en los techos de las casas existentes.
3. Difusión y comunicación de advertencias: Esto conllevó la creación de una cadena de comunicación en WhatApp para los líderes de la comunidad, quienes a su vez informarán a los miembros de su comunidad.
4. Capacidad de reacción: a través de brigadistas comunitarios capacitados en medidas de emergencia, acción preventiva y primeros auxilios.

El proyecto fue apoyado con £15.000 donados por la Fundación Zurich. Los logros del proyecto son notables. Durante la última emergencia importante de marzo de 2017, la población de Lurigancho-Chosica fue evacuada días antes de la llegada de los huaycos y las inundaciones. La instalación del sistema SAT también ha contribuido a reducir las tensiones entre la comunidad y las autoridades locales; hay menos potencial de conflicto. La comunidad ha madurado y se brindó capacitación a través de la red de brigadistas comunitarios. El espíritu de preparación para desastres se extendió y se manifestó en la creación de la red de líderes comunitarios resilientes (Red de Líderes Resilientes a lo largo de los ríos Rímac y sus sucursales [en los distritos de Chosica, Chaclacayo y Ate]) que están preparados para futuros desastres.

El conocimiento local de brigadistas y miembros de la comunidad ha demostrado ser muy útil ya que conocen bien las condiciones locales y pueden ayudar a guiar la evaluación de riesgos y las medidas preventivas.

CAPÍTULO 9

INDUSTRIAS VERDES Y LA ECONOMÍA CIRCULAR

Muchos países de ALC están apoyando conceptualmente la economía circular. Esto incluye la cogeneración de energía para fines industriales o no industriales y el reciclaje y la reutilización de todos los recursos necesarios para la producción industrial. Un número creciente de industrias han surgido para demostrar la viabilidad del concepto de producción industrial limpia. Una búsqueda seria del concepto de las industrias verdes es urgente como parte de la campaña nacional por un aire más limpio.

Está bien documentado que el 75 % del consumo de recursos naturales se produce en las ciudades. Las ciudades producen el 50 % de los residuos globales y el 60-80 % de las emisiones de gases de efecto invernadero. Estos son síntomas del modelo económico lineal 'tomar, hacer, disponer'. La necesidad de cambio es cada vez más evidente, con las ciudades sintiendo los efectos. La economía circular ofrece una oportunidad para responder a estos desafíos al repensar cómo usamos los materiales, lo que nos lleva a formas completamente nuevas de crear valor. Las ciudades donde la mayoría de los materiales se usan y se desperdician, y donde los edificios, los automóviles y los productos son constantemente subutilizados. La simbiosis industrial ofrece el mismo tipo de solución, por lo que el desperdicio o el subproducto de una empresa se convierten en el recurso o la aportación de otro. Los complejos industriales verdes y los parques ecoindustriales han definido objetivos ambiciosos para reducir el consumo de energía, la generación de residuos y las emisiones de carbono.[29]

ENERGÍA LIMPIA

Las ciudades con planes de reciclaje efectivos pueden reciclar hasta el 75 % de los residuos domésticos, pero las actividades de fabricación y construcción generan cuatro veces más residuos que los hogares. Una forma de superar este problema es imitar la naturaleza, donde los desechos producidos por un organismo a menudo son reabsorbidos por otro. Los procesos industriales pueden seguir un camino similar, convirtiendo el desperdicio o el subproducto de una empresa en el recurso o la entrada de otra. Esto se conoce comúnmente como residuos-en-energia (REE). El objetivo del enfoque REE es lograr el desacoplamiento del crecimiento económico del agotamiento de los recursos naturales y la degradación ambiental. La implementación exitosa requiere la participación del gobierno y arreglos institucionales efectivos. Aunque la introducción del enfoque de REE inicialmente impone un aumento en los costos y, a menudo, requiere inversiones sustanciales tanto del gobierno como de entidades privadas, muchas de las soluciones de REE también resultan económicamente ventajosas cuando los costos de las externalidades ambientales que se evitan se toman plenamente en cuenta. La legislación, las políticas y los programas piloto ya existentes demuestran el potencial de REE.

CIUDADES Y ALTAS EMISIONES DE CARBONO DE COMBUSTIBLES BASADOS EN CARBONO

Las ciudades en la región de ALC son grandes compradores de materiales, energía e infraestructura. El costo de los materiales para la construcción de edificios es una preocupación creciente, ya que las actividades de construcción se llevan a cabo a un ritmo elevado y existe poca experiencia en el reciclaje de materiales de construcción. La demanda de energía para la producción de cemento y metales es enorme y el rápido desarrollo del sector de la vivienda tiene un impacto directo en la demanda de energía y las emisiones. La mejora de la eficiencia energética en el sector de la construcción, especialmente en la producción de materiales de construcción y en el reciclaje de materiales, tendrá un impacto positivo significativo en el medio ambiente. El compromiso de ALC de aumentar la proporción de combustibles no fósiles en el consumo de energía primaria es fuerte y se ha confirmado a través de varios acuerdos importantes. El

29. World Bank. 2014. Building Competitive Green Industries: The Climate and Clean Technology Opportunity for Developing Countries. Washington. D.C. file:///C:/Users/Admin/Downloads/911600WP0P130900Box385328B00PUBLIC0.pdf

compromiso principal es aumentar los combustibles no fósiles a alrededor del 20 % para 2030. Una de las medidas es la promoción de productos verdes a través de, por ejemplo, fomentar el comercio de bienes ambientales sostenibles y tecnologías de energía limpia; así como el enfoque en ciudades inteligentes con bajas emisiones de carbono y tecnologías inteligentes de crecimiento con bajas emisiones de carbono.

PERSPECTIVAS Y AGENDA FUTURA DEL SECTOR

América Latina es conocida por su abundancia en recursos naturales, ya que representa el 44 % del cobre del mundo, el 49 % de la plata, el 65 % del litio, el 20 % de las reservas mundiales de petróleo, el 33 % de las reservas de agua dulce y el 20 % de los bosques nativos de la Tierra. Sin embargo, durante el siglo XX, la región no pudo traducir su riqueza en desarrollo económico a largo plazo, principalmente debido a su falta de políticas integrales de gestión de recursos y residuos, así como tener una actividad empresarial innovadora y de innovación en la etapa inicial durante um período de tiempo.

Según el Banco Mundial, América Latina genera 160 millones de toneladas de desechos sólidos por año, con un valor promedio per cápita de 1,1 kg/día, pero menos del 3 % se reutiliza o recicla. Sin embargo, se espera que para 2030, la región incremente su población en un 17 %, alcanzando los 705 millones, incrementando aún más su generación de residuos per cápita hasta en un 45 %, alcanzando los 1,6 kg por día. Además, en América Latina, más del 60 % de los residuos terminan en vertederos inadecuadamente controlados. La composición de los residuos sólidos también ha cambiado de ser en su mayoría orgánicos a ser en su mayoría no biodegradables. De hecho, la región produce actualmente el 9 % de los desechos electrónicos totales del mundo, y se espera que aumente un 15% al año.

A pesar de que América Latina solo representa el 8% del PIB mundial, ha logrado sacar de la pobreza a 70 millones de personas, al tiempo que amplía su clase media en un 50 %, mostrando una de las tasas de urbanización más altas del mundo, alcanzando un 75 %, en comparación con un media mundial del 50 %. Sin embargo, debido a la actual desaceleración económica, la región ha experimentado bajos promedios de crecimiento de 2 a 2,5 % y se espera que el desempleo aumente a 6,9 % en 2016, lo que significa que aproximadamente 19 millones de personas no podrán encontrar trabajo. Como se mostró anteriormente, América Latina tiene un potencial único en términos del uso eficiente de sus recursos y la creación de nuevas políticas de gestión de desechos que pueden generar oportunidades interesantes para la nueva cultura empresarial e innovadora que se ha desarrollado en la región durante la última década. En el escenario económico, social y ambiental actual, avanzar hacia una economía circular puede convertirse en una estrategia de política industrial clave para una recuperación económica rica en empleos en América Latina, proporcionando ganancias triples para los empleos, las empresas y el medio ambiente.[30]

INNOVACIÓN EN EL CAMPO DE LAS INDUSTRIAS VERDES Y LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Al igual que en otras partes del mundo, en la región de América Latina y el Caribe las industrias verdes y la economía circular son conceptos relativamente nuevos. Las empresas innovadoras han comenzado a incluir criterios de sostenibilidad en sus agendas y están trabajando para lograr un tratamiento más consciente del medio ambiente, de los recursos naturales y de los desechos de su producción. Dado que muchas de las economías de ALC son aspirantes o ya son miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la preocupación por una producción verde y más limpia a través del enfoque de la economía circular se toma más en serio. Las empresas han comenzado a medir su huella ambiental (de

30. https://www.petarostojic.cl/latin-america-and-the-circular-economy/

acuerdo con ISO 1440/44) y están informando su eficiencia energética y sus medidas ambientales, como su compromiso con la sociedad. En la mayoría de los países, se ha convertido en un orgullo empresarial estar entre las empresas más "verdes", "limpias" y "competitivas". Ciudades enteras, como Medellín en Colombia, se adhieren a los conceptos de innovación, crecimiento verde y sostenibilidad.

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos seleccionados para mostrar las buenas prácticas de las industrias verdes y la economía circular son (i) la recuperación y el reciclaje de aceite vegetal usado como biodiésel en Argentina; (ii) la producción de cemento más limpio en Brasil; (iii) Neptuno Pumps: un concepto innovador de reciclaje galardonado en Chile; (iv) Cervecería Bavara: un ejemplo de una industria verde colombiana; y (v) el reciclaje de combustible por parte de una empresa de logística en Perú.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	Recuperación y reciclaje de aceite vegetal usado como biodiésel en Rosario, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Rosario_-_Recuperaci%C3%B3n_de_Aceite_Vegetal_Usado__AVU__con_Producci%C3%B3n_de_Biodiesel.pdf
Brasil	Producción de cemento más limpio en Brasil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Brasil_-_Votorantim_Cimentos.pdf
Chile	Neptuno Pumps - un concepto innovador de reciclaje galardonado en Iquique, Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Iquique_-_CIEC_y_Neptuno_Pumps.pdf
Colombia	Cervecería Bavara: un ejemplo de una industria verde colombiana	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_6_ciudades_-_Bavaria.pdf
Perú	Reciclaje de combustible por una empresa de logística en Perú	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Lima_-_Uso_De_Aceite_Reciclado_Por_Una_Empresa_De_Log%C3%ADstica.pdf

GUARDIAS COMUNITARIOS CONTRA ASENTAMIENTOS EN LADERAS PELIGROSAS EN MANIZALES, COLOMBIA

En la ciudad de Rosario, el aceite vegetal usado, tanto de empresas comerciales como de hogares privados, se ha utilizado para crear biodiésel de segunda generación. Este biodiésel ingresa al mercado a través de su uso en vehículos de transporte público. La ciudad ha comenzado a experimentar con este producto de reciclaje en forma piloto para reemplazar los combustibles tradicionales.

Se estima que en Rosario el transporte público consume anualmente unos 25 millones de litros de gas oil (23 m. Para autobuses y 2 m. Para taxis). En Rosario, el consumo anual de aceites comestibles es de aproximadamente 10 millones de litros, cuyos restos se están drenando en las redes de alcantarillado o en los desagües abiertos. El municipio asumió que estos aceites usados podrían transformarse en biodiésel. Su reciclaje contribuiría a reducir los gases de efecto invernadero (GEI). En 2008 se creó el Programa de Bio-Transporte de Rosario.

La primera etapa de la producción de biodiésel es la colección de aceites usados (Aceites Vegetales Usados [AVU]), de restaurantes. A través de una ordenanza municipal, el reciclaje de estos aceites usados se ha convertido en una obligación. Además, los hogares también están invitados a depositar sus aceites usados en los centros de recepción ubicados en todos los edificios de la municipalidad del distrito. La segunda etapa es la recolección y el procesamiento de estos aceites usados en biodiéseles. Estos están mezclados con el diesel tradicional y así reducen el consumo total de diesel.

Durante un período de ocho meses en 2014, se supervisó el rendimiento de estos biodiéseles. En 2018, se implementó el uso de biodiésel, y 363 autobuses iniciaron una mezcla de 20 % de bio-diesel mezclado con 80 % de gasóleo. En una base experimental, un pequeño número de autobuses utiliza 100 % de biodiésel.

Figura 73: Autobuses de transporte público con biodiesel

Figura 74: Puntos de recogida de aceites domésticos usados

El proyecto forma parte del Plan de Desarrollo Ambiental de Rosario. El proyecto se diseñó con una amplia participación de los interesados urbanos: el Municipio de Rosario, Fundación de Investigaciones Energéticas y Medioambientales [FIEM], Secretaría de Energía-Provincia de Santa Fé, la Compañía de Transporte de Rosario SA: SEMTUR, la Cámara Argentina de Bio-Combustibles (CARBIO), la Cámara de Pequeñas Empresas de Bio-Combustibles (CEPREB), empresas gastronómicas, empresas de transporte y la población en general.

El proyecto fue financiado por el municipio de Rosario. Gracias al proyecto, la ciudad recolectó en 2017 12,512.5 litros de aceites usados que de otro modo habrían contribuido a la contaminación ambiental. En el futuro, la ciudad planea aumentar la recolección de aceites usados y aumentar la cantidad de autobuses públicos que usan este tipo de combustible.

PRODUCCIÓN DE CEMENTO MÁS LIMPIO EN BRASIL

La cementera brasileña Votorantim ha estado investigando gradualmente la transformación de su proceso de producción, con la intención de hacerlo más sostenible. La idea es adaptarse a una economía baja en carbono y ser competitivos bajo nuevos parámetros ambientales donde los procesos ambientales son igualmente valorados como los productos mismos. Una de las iniciativas está dirigida a la conversión de biomasa (como cascarilla, bolitas de madera, residuos de palma africana (piedra de açaí), que se pueden usar para quemar cemento. Además de la biomasa, también se utilizan otros productos de residuos industriales y residuos domésticos urbanos. Los procesos de residuos a energía también son considerados como recursos térmicos.

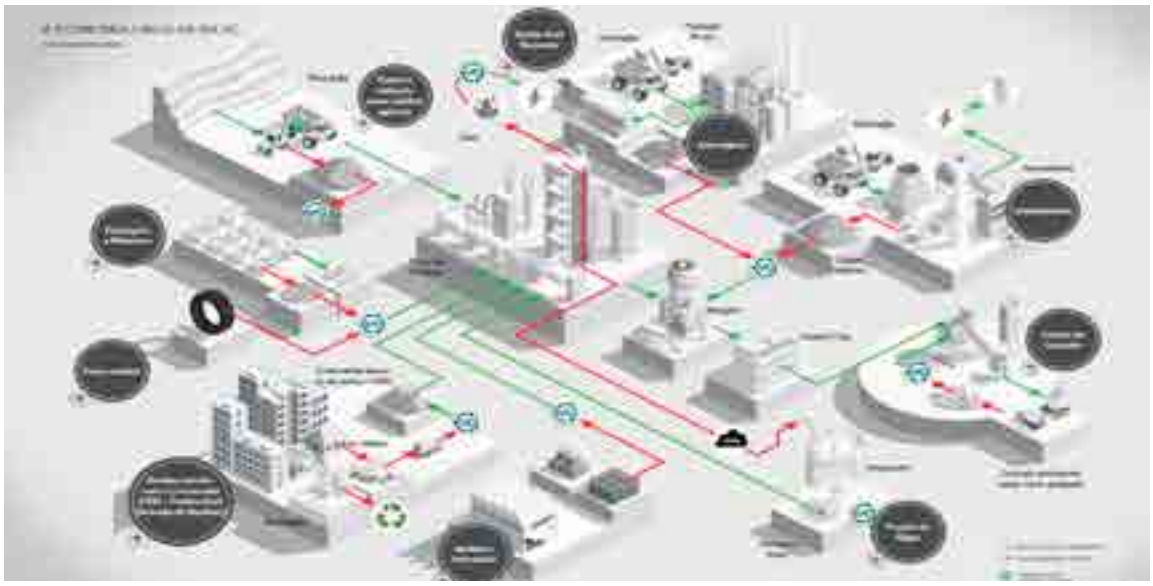


Figura 75: El diagrama de flujo de la economía circular de Votorantim

A través del nuevo modelo energético de Votorantim, la empresa puede ahorrar combustibles convencionales y contribuir a reducir los residuos. Cada tonelada de residuos transformados en combustible o energía evita la emisión de 1,177 kg de CO_2.

En las unidades de la fábrica de Votorantim en Mato Grosso, la biomasa está compuesta principalmente por productos de desechos de madera, desechos agrícolas y desechos de las plantaciones de azúcar. Un total del 24 % de los combustibles convencionales pueden ser reemplazados por estas prácticas ambientales. Los procesos de economía circular en las sucursales de Votorantim en Brasil aumentaron un 5 % en 2017. Las emisiones de CO_2 serán unos 17 % más bajas, lo que representa una aproximación al objetivo del 25 % para las reducciones globales de emisiones para 2020.

Figura 76: Palets De Madera En La Sucursal De Mato Grosso De Votorantim

Figura 77: Fábrica de Cemento Votorantim

NEPTUNO PUMPS - UN CONCEPTO INNOVADOR DE RECICLAJE GALARDONADO EN IQUIQUE, CHILE

El Centro de Innovación y Economía Circular (CIEC) se estableció en Iquique en 2016 y es un pionero de su tipo en América Latina. El CIEC proporciona servicios de consultoría sobre soluciones de economía circular de compañías, organizaciones gubernamentales y agencias internacionales. Desde 2018 está realizando un diplomado en Estrategias para una Economía Circular, en conjunto con la Universidad Central de Chile.

El CIEC tiene una fuerte orientación hacia el "diseño" y el desarrollo de productos. El trabajo del CIEC está dirigido a las siguientes áreas temáticas: (i) ciudades y regiones, (ii) educación y gobierno, (iii) manufactura avanzada y agroindustria, (iv) nexo agua-energía, (v) soluciones y tecnologías digitales. Uno de los productos destacados del CIEC son sus bombas Neptuno.

La empresa Neptuno Pumps diseña y fabrica bombas de agua a partir de materiales reciclados. El 60% de sus bombas consiste en bombas recicladas y otros residuos industriales. Las bombas Neptuno están diseñadas para su uso en la industria minera y facilitan la reutilización del 70 % del agua en el proceso minero, y reducen el consumo de energía en un 30 %. La empresa Neptuno Pumps recicla las bombas dañadas y prolonga su vida útil a través de reparaciones y reacondicionamientos.

En 2016, Neptuno Pumps fue seleccionada como una de las 100 soluciones empresariales más sostenibles, cumpliendo con el consumo responsable (objetivo 12) y la acción climática (objetivo 13) de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Figura 78: Neptuno Pumps VTPX

Neptuno Pumps contribuye a tres dimensiones de desarrollo: el medio ambiente, el desarrollo social y la economía. Las Neptuno Pumps reducen el consumo de energía; utilizan menos agua y, por lo tanto, aumentan la disponibilidad de este recurso escaso en la parte norte de Chile y, a través del reciclaje de los desechos industriales, reducen los costos de fabricación. El balance de carbono de las Neptuno Pumps indica una reducción del 70 % de su huella de carbono.

La compañía Neptuno Pumps ha recibido varios premios internacionales: Premio Nacional de Innovación Avonni 2014 (Categoría Minería y Metalurgia); Las Circulares 2016 en el Foro Económico Mundial en Davos/Suiza; Premio "Liderazgo en Ingeniería y Tecnología de Producción en 2014; Premio al" Mejor Proveedor Local "; Premio" Expert Innovator 2014 "en la Reunión de Negocios de Proveedores de Minería; y Premio" Fundación Recyclápolis".

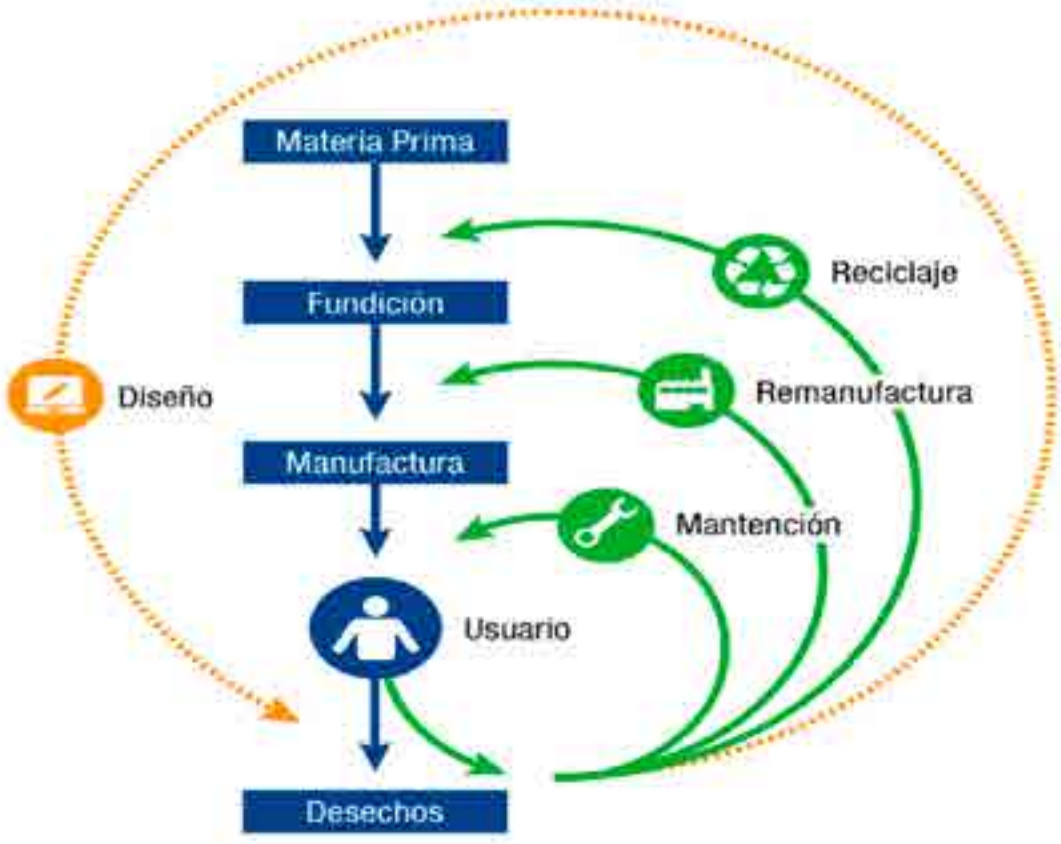


Figura 79: Transición hacia una economía circular

CERVECERÍA BAVARA: UN EJEMPLO DE UNA INDUSTRIA VERDE COLOMBIANA

Bavaria es la cervecera más grande de Colombia. Cuenta con fábricas en las ciudades de Barranquilla, Bucaramanga, Tocancipá, Duitama, Yumbo e Itagüí, y tiene una capacidad de producción de 26 millones de hectolitros por año en sus seis cervecerías. La industria cervecera aporta aproximadamente el 1 % del producto nacional, y la participación de Bavaria en la producción industrial nacional es de 2,89 % y el 45,92 % del sector de bebidas.

El proceso de producción de Bavaria se distingue por su cogeneración de energía, su uso de materias primas y la eficiencia energética final. La fábrica en Tocancipá es la más productiva, y La Cervecería del Valle, en Yumbo, es la planta más moderna y posee un sistema fotovoltaico para la generación de energía. El compromiso de Bavaria con el medio ambiente se remonta a 1993, y se reforzó en 2005 cuando fue comprado por la multinacional sudafricana SABMiller que reforzó los ahorros en el uso del agua, la eficiencia energética, la promoción de prácticas responsables como el reciclaje de residuos y la conservación de las cuencas hidrográficas de los ríos en sus áreas de operación. Trabaja con el Fondo Mundial para la Naturaleza (FMN).

Figura 80: Áreas de influencia de las operaciones de Bavaria sobre los recursos hídricos

Figura 81: Sistema de biogás, Tocancipá y reciclaje de residuos

El proceso de modernización de Bavaria busca establecer una producción más limpia y una huella ambiental reducida. Algunas de sus fábricas ya producen su propia energía, y desde 2008 lanzó una campaña para reciclar botellas y redujo el uso de materias primas y recursos naturales. A través de su programa "#Me Uno" ha establecido asociaciones con la Fundación Natura y el curso de Maestría en Gestión Ambiental de la Universidad de los Andes. Bavaria también se ha unido a varias organizaciones ambientales (Agua Somos [Bogotá]; Agua por La Vida [Valle del Cauca]; Alianza Biocuenca [Cúcuta]; Fondo de Agua de Cartagena) para proteger los recursos hídricos del país. Se asocia con el modelo de Evaluación de la Administración del Agua (WSA).

El trabajo ambiental de Bavaria ha resultado en una reducción del 25 % en las emisiones de gases de efecto invernadero y en un 70 % menos de consumo de agua. Sus desafíos a medio plazo serán un mayor ahorro de energía en sus tecnologías de refrigeración.

RECICLAJE DE COMBUSTIBLE POR UNA EMPRESA LOGÍSTICA EN PERÚ

La ciudad de Lima genera diariamente alrededor de 8,000 toneladas de residuos, y a los municipios del área metropolitana les resulta difícil gestionarlos de manera efectiva. Por lo tanto, los desechos sólidos y líquidos se pueden encontrar en los ríos y en el océano Pacífico. Los restaurantes se han convertido en uno de los mayores contaminantes de las tuberías de aguas residuales, con cantidades crecientes de grasas, aceites y sustancias orgánicas. Adicionalmente, el aire de Lima se encuentra entre los más contaminados. Para combatir la contaminación atmosférica rampante, desde 2011, el uso de biodiésel, mezclado con combustible diesel regular, debe ser al menos del 5 %. Dicho biodiésel se origina a partir de soja y aceite de palma.

Pikango es una empresa mediana especializada en el transporte de vehículos. Comenzó a operar en 2009, y hoy cuenta con 85 camiones que circulan por todo el Perú. En 2015 comenzó a utilizar biodiésel producido a partir de aceites vegetales. Los camiones de Pikango consumen aproximadamente 50 millones de galones de combustible por mes, y el 15% de ellos proviene de restaurantes. Pikango describe el proceso de reciclaje como "economía colaborativa" ("economía colaborativa") ya que ambas partes se benefician. Una situación de ganar-ganar donde los restaurantes pueden deshacerse de sus aceites y grasas usados, y la compañía de logística puede reducir sus emisiones de carbono y reducir los costos.

El procesamiento de los materiales de desecho en biocombustible es implementado por una compañía llamada Reborn, la única compañía en Perú que puede convertir los aceites vegetales en biodiésel. Además de los residuos de restaurantes, Reborn también utiliza aceite de motor desechado por otra empresa (Cilsa).

Figura 82: Vehículos de transporte Pikango

Figura 83: Vehículos de transporte Pikango

Pikango ha estado buscando la solución más ecológica para su flota de transporte. Rechazó la idea de usar gas, ya que el gas no es una fuente de energía renovable, y dado que el biodiésel genera menos emisiones. La empresa demuestra un concepto de gestión ambiental que puede interpretarse como circular y, a través del proceso de reciclaje, produce ahorros e impactos ambientales positivos. Luego, la inversión en tecnología para convertir aceites vegetales en biodiésel no excede los $5,000. Pikango normalmente mezcla un 15% de biodiésel en sus combustibles diésel, lo cual es más alto que la norma nacional.

CAPÍTULO 10

CIUDADES INTELIGENTES

CIUDADES INTELIGENTES - UNA DEFINICIÓN

Una ciudad inteligente es la que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la gestión urbana y utiliza estos elementos como herramientas para estimular la planificación colaborativa y la participación ciudadana. Al promover el desarrollo integrado y sostenible, las ciudades inteligentes se vuelven más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así las vidas de sus habitantes. El desarrollo de ciudades inteligentes está conectado con la planificación, los edificios, los sistemas de energía, la movilidad, los servicios urbanos, el gobierno y las tecnologías. Las finanzas requieren sistemas inteligentes de catastros y tributación. La gobernanza inteligente requiere responsabilidades compartidas e inclusión para los actores públicos y privados.

Las tecnologías de ciudades inteligentes agregan una capa de conectividad a la infraestructura de un municipio mediante el uso de sensores en teléfonos celulares, automóviles y otros dispositivos para recopilar datos y convertirlos en información útil en aplicaciones y plataformas que ayudan a los ciudadanos, así como a los gobiernos locales y estatales, a tomar mejorar decisiones. Según el estúdio de McKinsey[31], "aumentar la conectividad de las ciudades latinoamericanas podría mejorar notablemente la vida de las personas en una amplia gama de indicadores de bienestar, incluidos el tránsito, el agua y la salud. La aplicación de las soluciones existentes de Smart City podría ser utilizada para mejorar los indicadores de calidad de vida en un 10-30%. Además, las tecnologías de vanguardia, como los servicios en la nube, el análisis avanzado, 5G y otros, están emergiendo rápidamente, lo que potencialmente aumenta el impacto de la tecnología en la calidad y la sostenibilidad de las ciudades".

EL SIGUIENTE PASO PARA AMÉRICA LATINA

Debido a la rápida urbanización, más del 80 % de la población de ALC vive en ciudades. La digitalización aún puede ser imperfecta y distribuirse de manera desigual, pero hay un progreso significativo. En menos de 30 años, la proporción de personas que utilizan Internet en la región aumentó de 0 % a 56 %, en comparación con el 45 % a nivel mundial. Las mejoras en la calidad de vida vienen en muchas formas.

Para América Latina, algunos de los mayores beneficios podrían verse en áreas como seguridad, movilidad, desastres naturales, atención médica y participación ciudadana. El transporte deficiente es uno de los problemas diarios más grandes de las ciudades latinoamericanas, con muchos ciudadanos que gastan al menos dos horas al día viajando a su lugar de trabajo. La tecnología inteligente podría mejorar sustancialmente eso. Los sensores en los automóviles no solo pueden delinear las rutas para evitar el tráfico durante las horas pico, sino también identificar carreteras y puentes donde se necesita inversión en infraestructura.

Además, los vehículos eléctricos, y finalmente los vehículos autónomos, facilitarán el tráfico, mejorarán la eficiencia de las redes de la ciudad y reducirán las tasas de mortalidad. La seguridad de los ciudadanos es un área clave en la cual la tecnología inteligente se puede aplicar en ciudades latinoamericanas. Esto incluye permitir que las ciudades monitoreen los espacios públicos y asegurar una iluminación adecuada en áreas peligrosas. Las ciudades inteligentes pueden mejorar la vida de las personas. La tecnología puede ayudar a los gobiernos a identificar áreas problemáticas y desarrollar soluciones específicas. Las personas tendrían más tiempo libre, estarían más seguras y la energía y los recursos se utilizarían de una manera más sostenible."[32]

31. https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/capital%20projects%20and%20infrastructure/our%20insights/smart%20cities%20digital%20solutions%20for%20a%20more%20livable%20future/mgi-smart-cities-full-report.ashx
32. https://www.thedialogue.org/analysis/smart-cities-in-latin-america-and-the-caribbean/

INNOVACIÓN EN EL CAMPO DE LAS INDUSTRIAS VERDES Y LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Al igual que en otras partes del mundo, en la región de ALC que aún es un campo muy nuevo. Varios índices de ciudades enumeran solo algunas muestras destacadas: el Índice de Ciudades Inteligentes de 2017 enumera menos de 10 ciudades de ALC en sus 100 ciudades inteligentes más importantes del mundo: Sao Paulo, Río de Janeiro, Santiago, Buenos Aires, Medellín, Monterrey, Ciudad de México. Otras listas son más completas, como la lista de ciudades en movimiento de la London School of Economic (LSE) que menciona Buenos Aires, Córdoba, Rosario, La Paz, Santa Cruz, Belo Horizonte, Brasilia, Curitiba, Río de Janeiro, Salvador, Sao Paulo, Santiago, Bogotá, Cali, Medellín, San José, Santo Domingo, Guayaquil, Quito, Ciudad de Guatemala, Ciudad de México, Ciudad de Panamá, Lima, Montevideo y Caracas. "La aplicación de las soluciones existentes de Smart City podría utilizarse para mejorar los indicadores de calidad de vida en un 10-30 por ciento. Además, las tecnologías de vanguardia, como los servicios en la nube, el análisis avanzado, 5G y otros, están surgiendo rápidamente, lo que potencialmente aumenta el impacto de la tecnología en la calidad y la sostenibilidad de las ciudades. En ALC, las ciudades inteligentes operan en la intersección de estos dos fenómenos y se pueden ver como una oportunidad para brindar beneficios a los ciudadanos mediante la implementación de soluciones holísticas basadas en tecnologías."[33]

33. Inter-American Development Bank. 2018. The Road toward Smart Cities: migrating from traditional City Management to the smart city. file:///C:/Users/Admin/Downloads/The-Road-toward-Smart-Cities-Migrating-from-Traditional-City-Management-to-the-Smart-City.pdf; file:///C:/Users/Admin/Downloads/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gesti%C3%B3n-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf; file:///C:/Users/Admin/Downloads/Caminho-para-as-smart-cities-Da-gest%C3%A3o-tradicional-para-a-cidade-inteligente.pdf

Los representantes de la industria del Internet of Things son positivos sobre el potencial de las tecnologías de ciudades inteligentes. Se espera que el mercado latinoamericano de ciudades inteligentes crezca 19.4% por año, alcanzando los US$ 758 mil millones en 2020, según la consultora Markets & Market… El 85% de la población latinoamericana vivirá en centros urbanos para el año 2050, lo que hace que sea imposible administrar las ciudades usando métodos tradicionales. La tecnología puede proporcionar servicios más eficientes y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. "Estos son algunos ejemplos que muestran que las ciudades de ALC ya están migrando para convertirse en ciudades inteligentes. Los ciudadanos ya están

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	Infomapa – Un sistema de información de código abierto en Rosario, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Rosario_-_Infomapa_-_Sistema_de_informaci%C3%B3n_georreferenciada_accesible__abierta_y_de_acceso_p%C3%BAblico.pdf
Brasil	Programa Smart City en el municipio de Monteiro Lobato, Brazil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Monteiro_Lobato_-_Ciudad_Inteligente__Humana_y_Encantada_2030.pdf
Chile	Estrategia de Santiago de Chile para convertirse en una ciudad inteligente	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Santiago_-_Estrategia_Regional_Santiago_Ciudad_Inteligente_y_prototipo_Smart_City_Santiago.pdf
Colombia	El programa Smart City de Cali en Colombia	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Cali_-_Cali_Ciudad_Inteligente.pdf
Perú	Motos eléctricas ecológicas en Miraflores, Lima, Perú	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Lima_-_Uso_de_motocicletas_el%C3%A9ctricas_cero_emisiones.pdf

conectados, y las ciudades son cada vez más innovadoras y comienzan a ofrecer servicios más inteligentes."

EJEMPLOS SELECCIONADOS

Los ejemplos seleccionados para mostrar las buenas prácticas de desarrollo de ciudades inteligentes son (i) el Infomap, un sistema de información georreferenciado de código abierto y de acceso público en Rosario, Argentina; (ii) el programa Ciudad Inteligente en el municipio de Monteiro Lobato, Brasil; (iii) la estrategia y el prototipo de ciudad inteligente para la región de Santiago de Chile; (iv) el programa de Ciudad Inteligente de Cali en Colombia; y (v) las motos eléctricas amigables con el medio ambiente para el servicio de policía en Miraflores, Lima en Perú.

INFOMAPA – UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CÓDIGO ABIERTO EN ROSARIO, ARGENTINA

Infomapa es un sistema de información georreferenciado de acceso público para los ciudadanos de Rosario. Tiene una interfaz gráfica, y datos sobre geografía y características físicas y urbanísticas de la ciudad. Como no es estático, ofrece la oportunidad de interactuar con los departamentos y unidades de servicio de la ciudad, además de permitir operaciones de zoom, medición y búsqueda de datos relacionados. Los ciudadanos pueden preguntar sobre sus servicios de autobús y pueden descargar mapas de la ciudad para sus propósitos.

Infomapa fue desarrollado por el personal de la ciudad, utilizando un software de acceso gratuito que los ciudadanos pueden acceder y usar fácilmente. Rosario es el primer municipio en Argentina en utilizar este enfoque interactivo hacia la democracia urbana y la transparencia en su gestión. La información se ha convertido en un bien público para la sociedad civil. El sistema fue desarrollado en base al decreto 951/2009 de Rosario. La infraestructura de datos incluye políticas, estándares, procedimientos y tecnologías disponibles procesadas gráficamente. Las bases de datos permiten búsquedas, visualización y evaluación a través de los catálogos de Infomapa. Actualmente, Infomapa contiene unos 1250 mapas sobre la ciudad, con información sobre movilidad, urbanización, servicios, espacios públicos, servicios de salud, seguridad y cultura. Infomapa también ofrece acceso a los sistemas de información de otras ciudades. Gran parte de la base de información georreferenciada se remonta a la digitalización del catastro desde 1996 en adelante.

Figura 84: Infomapa – Mapas de acceso público de la ciudad

Los usuarios públicos pueden enviar solicitudes de información relacionada con las capas de información de los mapas y preguntar sobre su vecindario (calles, bloques, parcelas, servicios, etc.). Este servicio está disponible desde cualquier navegador web o aplicaciones como gvSIG y Google Earth. Desde 2017, se inauguró un servicio especial que permite descargar capas separadas del sistema Infomapa, que se pueden solicitar individualmente.

Los beneficiarios son productores y consumidores, proveedores de servicios y usuarios por igual. Pueden acceder a mapas catastrales, horarios de transporte, nombres y ubicación de calles y edificios, divisiones administrativas dentro de la ciudad, normas de planificación urbana, servicios urbanos, servicios del gobierno provincial, lugares de interés, eventos sociales y actividades comerciales e industriales del país. La apertura del sistema permite actualizar los

datos y compartir experiencias. La innovación más reciente es el sistema de información de transporte público basado en GPS ("¿Cuándo llega?") que permite al transporte público saber cuándo llegará su próximo autobús.

Infomapa es administrado por la Dirección General de Informática de la ciudad, que depende de la Secretaría General de la administración de la ciudad. La dirección general de topografía y catastro proporciona los servicios básicos de información y digitalización. Infomapa ha sido financiado exclusivamente por fuentes municipales.

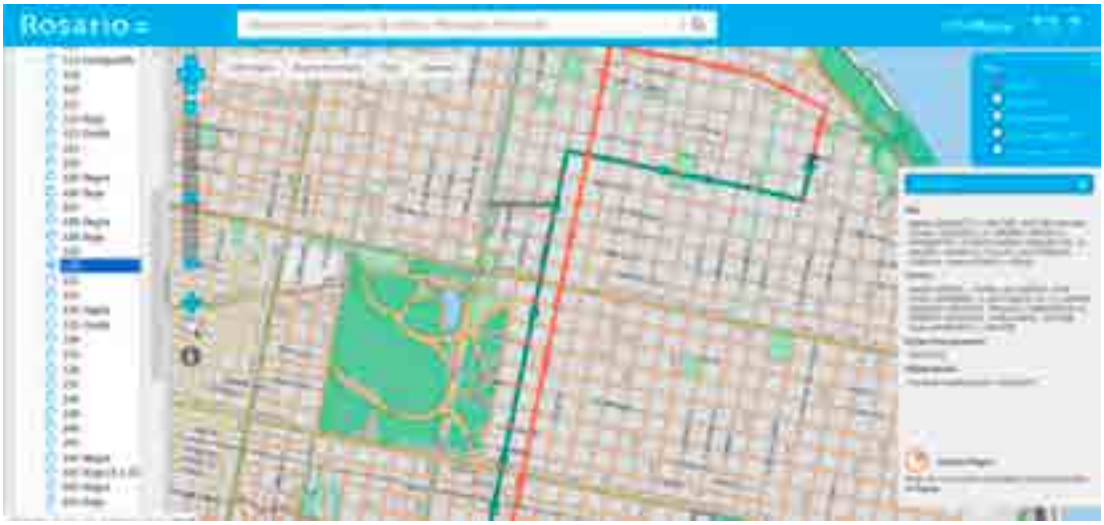


Figura 85: Información geo-referenciada de llegada de unidades de transporte público: "Cómo llego?" y "Cuándo llega?".

Infomapa es una herramienta fácil de usar a la que cualquiera puede acceder. A medida que se expanden los servicios digitales y en línea, está obligado a incorporar enlaces a actividades del sector privado (eventos y servicios culturales y educativos) o noticias diarias sobre innovaciones o cambios en el servicio.

PROGRAMA SMART CITY EN EL MUNICIPIO DE MONTEIRO LOBATO, BRAZIL

Monteiro Lobato, en el estado de Sao Paulo, se perfila como una ciudad inteligente, humana y emocionante para 2030. Esta perspectiva contradice los puntos de vista habituales de que el desarrollo de las ciudades inteligentes debe centrarse en las grandes capitales. Por el contrario, las ciudades pequeñas como Monteiro Lobato ven la tecnología como una herramienta importante para su propia sostenibilidad y desarrollo. La infraestructura inteligente y la tecnología de la información les permitirán saltar a niveles más altos de desarrollo. La necesidad de innovar y competir ha contribuido a la creación de su programa de ciudad inteligente.

La entrada de Monteiro Lobato en el camino del desarrollo de la ciudad inteligente está relacionada con su planificación estratégica ("¿De qué manera? ¿Qué estamos haciendo? ¿Para qué no?") y la definición de sus acciones relacionadas con los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas, cuyos logros quieren monitorear y documentar de manera participativa. El programa Monteiro Lobato: ciudad inteligente, humana y emocionante para 2030 busca construir la integración del desarrollo humano con una forma colectiva de gestión urbana. Su desarrollo espacial reflejará los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS), la Educación de la UNESCO para el Desarrollo Sostenible (EDS) y un ecosistema de tecnologías innovadoras que permitirán la evolución de la ciudad inteligente.

Figura 86: Infomapa – Mapas de acceso público de la ciudad

Para monitorear el logro de los ODS y EDS, la ciudad está desarrollando sus indicadores y preparando proyectos para alcanzar objetivos de reducción de accidentes de tránsito, acceso a energía limpia y desarrollo turístico que mejorarán los objetivos sociales y económicos. Los proyectos estratégicos transformadores alinearán la agenda municipal con las metas ODS-EDS. Los indicadores inteligentes y la participación ciudadana asegurarán el seguimiento de los logros de la ciudad.

Al contrario de otras ciudades que cuentan con el lado tecnológico del desarrollo de ciudades inteligentes, Monteiro Lobato prefiere poner a sus ciudadanos en el centro de la atención. Destaca la creación de una cultura de innovación ciudadana como desafío. Este tipo de espíritu civil no está presente en las ciudades de Brasil de hoy. Por lo tanto, la participación ciudadana se considera el factor clave para hacer de Monteiro Lobato una ciudad inteligente, humana y emocionante para el 2030.

ESTRATEGIA DE SANTIAGO DE CHILE PARA CONVERTIRSE EN UNA CIUDAD INTELIGENTE

Según la encuesta de IESE Cities in Motion, Santiago es considerada la segunda ciudad más inteligente de Sudamérica. Esta encuesta informa sobre mejoras en el medio ambiente, la planificación urbana, la movilidad y la gobernanza local.

En 2015, Santiago lanzó su programa estratégico regional para que se convierta en una ciudad inteligente ("Programa Estratégico Regional Santiago Ciudad Inteligente") que presenta una hoja de ruta para 10 años. El programa enfrenta cuatro áreas clave: movilidad, seguridad, medio ambiente y coordinación entre los actores urbanos. Algunos de estos proyectos son (i) Bike Santiago: el primer plan de alquiler de bicicletas entre distritos; (ii) Rutas rojas y verdes: rutas rápidas y lentas del metro para reducir el tiempo de viaje; (iii) Caminos reversibles: gestión dinámica del flujo de tráfico según la demanda (en horas punta de la mañana o en la tarde); (iv) Formulación de una estrategia para Santiago Resiliente; (v) Asistencia de emergencia rápida; (vi) Observatorio de movimientos de carga urbana; (vii) Promoción de servicios de ciudades inteligentes (exportaciones de tecnología); (viii) Monitoreo de la calidad del aire (aplicación para usuarios); (ix) Gestión moderna de residuos sólidos, (x) Promoción de nuevas empresas relacionadas con el desarrollo de ciudades inteligentes; (xi) Pago digital por carretera de peaje ("Telepeaje") basado en un sistema electrónico de identificación de clientes.

El Parque de Desarrollo Empresarial (Parque de Negocios Ciudad Empresarial) en el municipio del distrito es el primer prototipo de un barrio Smart en Chile. Fue creado en 2014 por la empresa Enel Distribución. El parque es un centro para iniciativas tecnológicas en energía sostenible y eficiencia energética. Su Centro Tecnológico es lugar de exposición y laboratorio de prototipos tecnológicos. Trabaja con instituciones educativas para organizar demostraciones e iniciar actividades de investigación. La Ciudad Empresarial se ha convertido en un lugar de exhibición de domótica urbana (inteligencia artificial para hogares) y tecnologías de energía y movilidad eléctrica.

Figura 87: SmartCity Santiago – Coche electrico

Figura 88: Centro Tecnológico Interactivo en Parque de Negocios Ciudad Empresarial, Huechuraba

Los objetivos del Programa Estratégico Regional son convertir a Santiago en un centro de innovación en tecnologías de ciudades inteligentes para formar recursos humanos y posicionar la ciudad a nivel nacional e internacional para la exportación de servicios de ciudades inteligentes. El presupuesto estimado para este programa es $ 3.336.559.241 CLP e incluye aproximadamente el 50% de las contribuciones del sector privado.

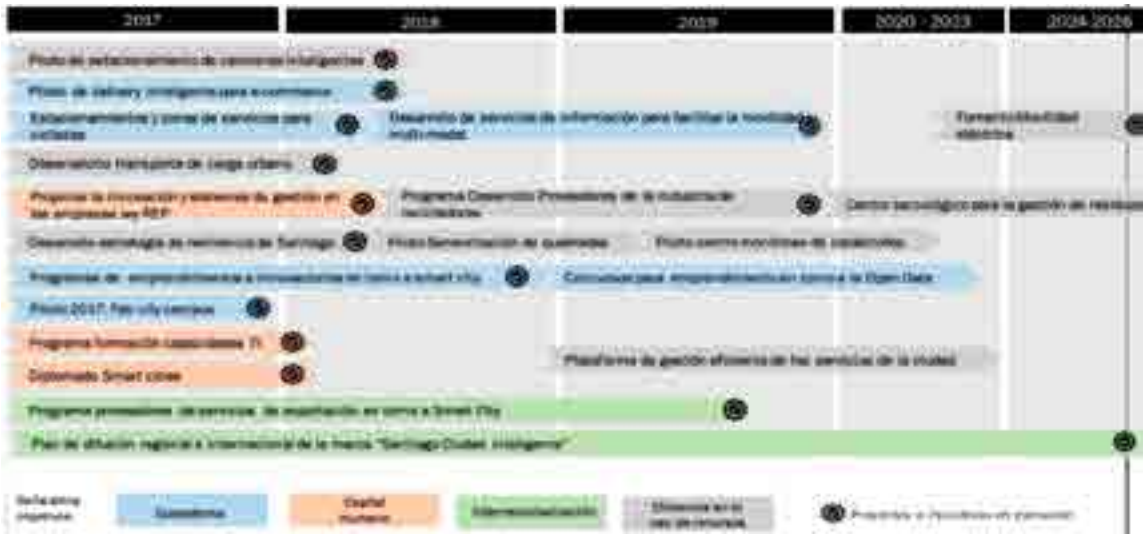


Figura 89: Hoja de ruta para la implementación de la agenda de la ciudad inteligente de Santiago

Su logro actual es que el interés en el desarrollo de ciudades inteligentes se ha acumulado entre las empresas privadas y las organizaciones de tecnología. La administración de la ciudad está posicionando el desarrollo de la ciudad inteligente en sus áreas prioritarias, aunque el área metropolitana de Santiago carece de un Alcalde de Metro y el reemplazo frecuente de políticos electos, gerentes municipales y técnicos sigue siendo un desafío. Los recursos de Santiago. La alta concentración de población, de PIB, de comercio e industrias y los servicios financieros y empresariales convierten Santiago en una buena base para innovaciones.

EL PROGRAMA SMART CITY DE CALI EN COLOMBIA

Santiago de Cali es la cuarta ciudad más grande de Colombia. La ciudad ha venido a transformar su papel económico y a construir la paz y la reconciliación en su gestión urbana después de experimentar décadas de transformaciones en la economía rural, lo que generaba conflictos y violencia. A través de fuertes alianzas entre el sector público y el privado, Cali se ha convertido en una ciudad de nuevas oportunidades, especialmente por su gran población joven, y especialmente por su población más vulnerable a las presiones y la tentación del narcotráfico.

En 2014, el estudio IESE Cities in Motion clasificó a Cali como la más inteligente de las ciudades de Colombia. En 2016, se inició el ecosistema de innovación digital con el objetivo de responder a los complejos problemas de la ciudad en formas creativas e innovadoras, aprovechando los potenciales de colaboración entre la universidad, el gobierno local y las empresas privadas. En alianza con la Corporación Financiera Internacional (CFI) del Banco Mundial, se inició el trabajo sobre el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (Plan Estratégico de Tecnologías de Información [PETI]) que impulsó el modelo de Cali para convertirse en una ciudad inteligente.

La intención del PETI es (i) integrar los diferentes sistemas de información existentes de todos los departamentos municipales, de las empresas de servicios (privadas) y otras partes urbanas interesadas para mejorar la toma de decisiones y los servicios a los ciudadanos de Cali y (ii) servir como un Plataforma de intercambio de información con el mundo, para fortalecer la investigación, la transferencia de tecnología, el desarrollo de negocios y la promoción de la ciudad. En las cuatro administraciones municipales, desde 2008-2019, se han asignado aproximadamente US $ 55 millones de recursos municipales e internacionales.

Figura 90: Plataformas de colaboración y co-creación

Figura 91: TIT@ - Educación digital para todos

Las actividades y los logros del programa de ciudades inteligentes están destinados a atender los problemas de contaminación ambiental, inseguridad, alta demanda de energía, movilidad lenta y atascos de tráfico:

1. Red ciudadanía en línea - www.CiudadanosActivos.com: esta red está integrada con el sistema Orfeo de Cali para la documentación de publicaciones municipales.
2. Panel de control del gobierno: Este es un instrumento para proporcionar respuestas a

las preguntas de los ciudadanos. El panel es resultado de una asociación entre el municipio y las instituciones académicas.

3. Plataforma de democracia electrónica: Este es un portafolio de aplicaciones para Internet y teléfonos móviles. Permite a los ciudadanos verificar las acciones municipales relacionadas con sus consultas y sugerencias.
4. Laboratorios urbanos de Cali: esta iniciativa está liderada por el Observatorio de la Sociedad, el Gobierno y las Tecnologías de la Información. Es otra iniciativa de las instituciones académicas, que han implementado 'Hackatons' interactivos y fiestas en el campus para llegar a los jóvenes de Cali y estimular sus ideas y participación.
5. Educación digital para todos (TIT @): esta plataforma pedagógica fortalece la cultura digital entre los jóvenes, los maestros y los padres. Su componente EDUCLIC, con la ayuda del sector privado, ha instalado 35.000 tabletas en 26 instituciones educativas públicas. Trae beneficios a unos 50.000 niños.
6. C4 - Centro de control de seguridad: estos centros de control inteligente se han desarrollado conjuntamente con la Secretaría de Tecnología de Información y Comunicación (TIC) y la Policía Nacional, que monitorean y supervisan la ciudad. Los centros poseen un sistema de videovigilancia analítica ('sema de video analítica') que utiliza tecnología de reconocimiento para localizar delincuentes y matrículas de vehículos.
7. Asistencia de salud: los ciudadanos reciben apoyo a través de una red de información municipal (red municipal integrada [REMI]) que los conecta con los principales hospitales.
8. Centro de gestión de tránsito inteligente: a través de la aplicación MIO y un sistema de posicionamiento global (GPS), los usuarios pueden obtener información sobre la hora de llegada de los autobuses MIO públicos. El espacio de movilidad inteligente permite estudiar el rendimiento del transporte público, la identificación de matrículas y la regulación inteligente de los semáforos.
9. Observatorio para el Medio Ambiente: este sistema permite la recopilación de importantes datos ambientales y de contaminación (para el aire y el agua) que reflejan las condiciones para el bienestar de los ciudadanos de Cali.
10. Accesibilidad a Internet: ofrece WiFi gratis a los ciudadanos en cinco zonas emblemáticas y en todas las estaciones de transporte público.

Los promotores del Modelo de Cali Ciudad Inteligente consisten en una interpretación del ecosistema local y buscan fortalecer las relaciones entre el gobierno local, las empresas privadas y la sociedad civil organizada. Hasta ahora, las relaciones constructivas entre estos actores urbanos han sido el éxito en el avance del modelo.

La educación y sensibilización de ciudadanos y jóvenes es una actividad prioritaria en la implementación de la estrategia de Cali para convertirse en una ciudad inteligente.

Figura 92: Red Municipal Integrada (REMI)

Figura 93: Monitoreo del desempeño de la gestión municipal

MOTOS ELÉCTRICAS ECOLÓGICAS EN MIRAFLORES, LIMA, PERÚ

Lima enfrenta muchos desafíos ambientales, como los altos niveles de ruido, y es la segunda ciudad capital más contaminada de América del Norte y del Sur combinada. En este contexto, el distrito municipal de Miraflores destaca por un mejor nivel de ruido y desempeño ambiental. El distrito ha emprendido varios proyectos para monitorear y controlar los niveles de ruido y contaminación, como por ejemplo pruebas de emisiones gratuitas para vehículos.

La reciente iniciativa de la Policía (Gerencia de Seguridad Ciudadana) de Miraflores destaca como ejemplo. La Gerencia de Seguridad Ciudadana adquirió 15 motos eléctricas de zero-emisiones que se están utilizando para el trabajo policial en el distrito. Esta inversión se realizó en el marco del proyecto de inversión pública en seguridad ciudadana (Proyecto de Inversión Pública Mejoramiento del Servicio de Seguridad Ciudadana del Distrito de Miraflores - Lima - Lima) promoviendo la movilidad sostenible desde la gestión municipal. Las motos eléctricas no generan ruido y no producen emisiones de CO_2. Las baterías existentes permiten 8 horas de servicio. Se utilizan durante el día y se cargan durante la noche.

Las motos se fabrican en China, uno de los mayores productores de electromóviles de hoy. El funcionamiento de estas motos es muy económico, justo por debajo del 10 % de los costos de gasolina de los equipos usados anteriormente.

Figura 94: Motos eléctricas en Miraflores, Lima - Demostración de cargos por el alcalde de la ciudad, Jorge Muñoz Wells

El costo de compra de estas motos eléctricas es de aproximadamente US$ 5,000 por unidad. El ahorro en los costos de operación se utilizará para comprar unidades adicionales, con el fin de equipar a la policía con motocicletas al 100%.

Esta experiencia muestra que una administración de distrito municipal puede aventurarse por su cuenta en el mundo de las tecnologías inteligentes y amigables con el medio ambiente, y contribuir a un mejor ambiente y servicios más rentables.

CAPÍTULO 11

FINANZAS VERDES

El financiamiento basado en la tierra a través de impuestos a la propiedad y el desarrollo han sido el pilar de los ingresos de las ciudades en las últimas décadas. Otras fuentes de ingresos han tomado asiento. En el contexto de la renovación y modernización urbana masiva y continua de las ciudades, hay la necesidad de desarrollar nuevas fuentes de ingresos no convencionales para mantener la dinámica de inversión existente. Para apoyar el desarrollo de bajas emisiones de carbono en el transporte, el sector energético, los edificios, el agua, la gestión de residuos y en la ecologización de las industrias, también es necesario desarrollar herramientas de financiación verde. Recientemente, en la región de ALC, hemos observado los primeros casos de bonos verdes y otros medios de innovación financiera que pueden ayudar a poner el desarrollo urbano bajo en carbono en pies más estables.[34]

Existe un conjunto secuencial de consideraciones que, si se hacen con cuidado, maximizarán el potencial de financiamiento para una ciudad. Estas opciones de financiamiento (i) maximizan las fuentes de ingresos existentes y las nuevas potenciales; y (ii) aprovechan recursos adicionales del sector privado. Las finanzas verdes son un fenómeno que combina el mundo de las finanzas y los negocios con un comportamiento respetuoso con el medio ambiente. Es un escenario para muchos participantes, incluidos consumidores individuales y empresariales, productores, inversores y prestamistas financieros. Las finanzas verdes pueden expresarse de manera diferente según el participante, y pueden estar dirigidas por incentivos financieros, el deseo de preservar el planeta o una combinación de ambos. Las instituciones financieras que otorgan préstamos a individuos, pequeñas empresas o grandes corporaciones pueden hacerlo de una manera respetuosa con el medio ambiente. En este tipo de financiamiento verde los préstamos se utilizan para promover la proliferación de energía renovable, por ejemplo. Un prestamista podría financiar el desarrollo de una planta de energía solar y la instalación de paneles solares en el techo de un edificio o residencia. La generación de energía eólica es otro tipo de negocio que ganaría el favor de los financieros verdes. Estas compañías desarrollan costosos parques eólicos que utilizan grandes turbinas en tierra y en alta mar para capturar el viento y generar energía. Para el contexto de las finanzas municipales, será necesario desarrollar mejores prácticas de gestión que hagan un uso más eficiente de las recaudaciones de ingresos existentes, o aquellas que ofrezcan nuevos flujos de ingresos. El enfoque de financiamiento más prometedor que existe parece ser la emisión de bonos municipales verdes. El sistema ´Muni Bond´ ha sido probado en varios países, pero aún no se han implementado aplicaciones a gran escala.[35]

ESTADO DE LA DEMANDA DE FINANCIAMIENTO VERDE EN LA REGIÓN DE ALC

El desarrollo activo de las finanzas verdes parece ser una opción inevitable para la región de ALC. En el corazón del desafío se encuentran las reglas que gobiernan las finanzas. Las reglas actuales que rigen las finanzas han sido alentadores desarrollos marrones. Es necesario que haya un giro en los instrumentos de financiamiento que estimulen el comportamiento de los inversores a favor de las inversiones verdes. Con la ayuda del programa Leveraging Green Investments (LGI) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se han diseñado estrategias de financiamiento integradas, a medida que combinan instrumentos financieros y no financieros y abordan las diferentes barreras financieras y riesgos asociados con la Eficiencia Energética (EE) y proyectos de Energía Renovable (ER) para estimular la inversión privada local.[36]

34. OECD. 2017. Green Investment Banks Innovative Public Financial Institutions Scaling up Private, Low-carbon Investment. Paris. http://newclimateeconomy.report/workingpapers/wp-content/uploads/sites/5/2017/01/Green-Investment-Banks-OECD.pdf
35. Euroclima. 2017. Climate Finance and NDCs in Latin America: Guide to accessing international funding sources https://issuu.com/euroclima/docs/et_10_en
36. Inter-American Development Bank. 2018. LAC green Finance Facility – Leveraging Green Investments Program. Washington. D.C. https://www.greenfinancelac.org/wp-content/uploads/2018/11/cop_vs7.pdf

DIRECCIONES POLÍTICAS

"Los bancos de desarrollo que operan en América Latina y el Caribe (ALC) están muy lejos de desempeñar el papel clave que necesitan para estimular la recuperación económica y el desarrollo sostenible. Dadas las importantes fallas del mercado involucradas en el cambio de inversión en infraestructura sostenible y el hecho de que la región se encuentra en medio de una desaceleración económica, los bancos de desarrollo son esenciales para cubrir una brecha de infraestructura anual de $260 mil millones de dólares y una brecha anual de $110 mil millones de dólares en financiamiento para el cambio climático. Sin embargo, según nuestros estimados, los bancos de desarrollo proporcionan solo $8,7 mil millones por año en términos de financiamiento verde en general, y el financiamiento climático en particular es de solo $5,9 mil millones por año. Los flujos financieros verdes de los bancos de desarrollo deben ampliarse significativamente y junto con las estructuras de gobierno adecuadas para garantizar que los flujos financieros verdes se traduzcan en resultados de desarrollo sostenible, es decir, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)."[37]

DESARROLLOS ACTUALES Y LA AGENDA FUTURA DEL SECTOR BANCARIO DE ALC QUE APOYA EL DESARROLLO DE FINANZAS VERDES

"El financiamiento total de los bancos de desarrollo en América Latina y el Caribe se ha mantenido en aproximadamente 1.2 por ciento del PIB anual desde 2003. El surgimiento de bancos de desarrollo chinos y brasileños como prestamistas a los gobiernos de ALC ha ayudado a llenar el vacío que dejó el Banco Mundial en la financiación de bancos de desarrollo en la región.

- El 33 % de todas las finanzas de los bancos de desarrollo en ALC no es verde. Esta cantidad significativa de financiamiento de los bancos de desarrollo fluye hacia industrias extractivas, la generación de combustibles fósiles y proyectos de infraestructura convencionales que pueden acentuar el cambio climático global, desencadenar problemas ambientales locales e impactar adversamente a las comunidades locales.
- Las finanzas verdes representan el 20 % del financiamiento total de los bancos de desarrollo en ALC. Desde 2007, las finanzas verdes han sido $61 mil millones equivalentes a $8,7 mil millones por año. $ 5.9 mil millones de las finanzas verdes son para la mitigación del clima y la adaptación."[38]

INNOVACIÓN EN EL CAMPO DE LAS FINANZAS VERDES EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Al igual que en otras partes del mundo, en la región de América Latina y el Caribe las finanzas verdes son todavía una forma de financiamiento muy joven y subestimada. Las reformas fiscales en varios países (Colombia, Chile y México) están dirigidas a los contaminadores e industrias que tensan el medio ambiente. Sin embargo, muchos consideran que estas iniciativas de comercio de carbono están abiertas al abuso y son demasiado complicadas e ineficaces para tener éxito en una escala masiva. El desarrollo de bonos "verdes" se ha iniciado en otras regiones (Europa, EE. UU. y China) pero ha tenido resultados limitados en la región de ALC. Bancolombia, de Colombia, es el primer banco privado en desarrollar bonos verdes con la ayuda de la Corporación Financiera Internacional (CFI) del Banco Mundial. México ha logrado un progreso considerable con su programa de hipotecas verdes para viviendas ecológicas a través de la agencia nacional de vivienda social CONAVI.[39]

EJEMPLOS SELECCIONADOS

37. Boston University's Global Economic Governance Initiative. 2015. Greening Development Finance in the Americas. https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2015/11/GEGI-GreeningAmericas-Final.pdf
38. Boston University's Global Economic Governance Initiative. 2015. Greening Development Finance in the Americas. https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2015/11/GEGI-GreeningAmericas-Final.pdf
39. UN-Habitat. 2012. State of Latin American and Caribbean Cities Report 2012: Towards a new urban transition. p.119. https://www.citiesalliance.org/sites/default/files/SOLAC-ProjectOutput.pdf

Los ejemplos seleccionados para mostrar las buenas prácticas de finanzas verdes son (i) la línea de crédito verde provincial en Santa Fe, Argentina; (ii) el Fondo Climático de Brasil; (iii) el mercado de bonos verdes y sociales en Chile; (iv) el Protocolo Verde de las instituciones financieras en Colombia; y (v) el financiamiento con bonos para "mi casa verde" en Perú.

PAÍS	TÍTULO	LINK
Argentina	La línea de crédito verde provincial en Santa Fe, Argentina	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Santa_F%C3%A9_-_L%C3%ADnea_Verde_de_Cr%C3%A9dito_Provincial.pdf
Brasil	Fondo Climático de Brasil	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Cobertura_Nacional_-_Programa_Fondo_Clima.pdf
Chile	El mercado de bonos verdes y sociales en Chile	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/ESP_Cobertura_Nacional_-_Mercado_de_Bonos_Verdes_y_Bonos_Sociales.pdf
Colombia	El Protocolo Verde de las instituciones financieras en Colombia	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Cobertura_Nacional_-_Protocolo_verde.pdf
Perú	Financiamiento de bonos para "mi casa verde" en Perú	http://www.iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/Lima_-_Financiamiento_Bono_%E2%80%9CMi_Vivienda_Verde%E2%80%9D_Para_Nuevos_Proyectos_Inmobiliarios.pdf

LA LÍNEA DE CRÉDITO VERDE PROVINCIAL EN SANTA FE, ARGENTINA

Las finanzas verdes pretenden ser un mecanismo eficaz para la implementación de proyectos que pueden ser sostenibles no solo económica y financieramente, sino también en términos ambientales. Este es el caso de una línea de crédito provincial en Santa Fe. La característica importante de esta línea de crédito es su orientación hacia la obtención de ingresos y la sostenibilidad. La línea de crédito no solo proporciona una evaluación crediticia, sino que también evalúa la eficiencia ambiental de las inversiones que financia.

Desde 2015, el gobierno provincial implementa su línea de Crédito Verde. Esta línea de crédito permite el acceso a financiamiento para proyectos que brindan innovación tecnológica y reducen los impactos ambientales negativos de las actividades productivas. Particularmente, las inversiones en el sector energético son el objetivo de esta línea de crédito verde. Santa Fe tiene un potencial bien conocido para la generación de energía con medios tradicionales, pero también un gran potencial para nuevas alternativas energéticas, a través de la biomasa, de la energía solar, y en cierta medida a través de la energía eólica. La provincia de Santa Fe es una importante distribuidora de energía, y la ventaja adicional es la existencia de un banco municipal que puede implementar las operaciones de la línea de crédito. Además de la generación de energía, la línea de crédito también puede respaldar inversiones en la producción de equipos, componentes y eficiencia energética relacionados en empresas industriales, y equipos que permiten el acceso a la norma ISO 50001.

La línea de crédito puede financiar hasta el 80 % de un proyecto, con un monto mínimo de $ 40,000 (aproximadamente U$S 1400), con una duración de 12 a 36 meses y una tasa de interés anual del 17 % administrada a través del Banco Municipal de Rosario.

Figura 95: Inversión en la producción de equipos de gimnasio al aire libre que generan energía

Figura 96: Anuncio de la línea de crédito verde

Entre 2016-2018, la línea de crédito ha financiado unos 68 proyectos en diversos sectores productivos como, por ejemplo, equipo deportivo que produce energía, una fábrica de aluminio que instaló paneles fotovoltaicos para su producción de energía o una fábrica de productos lácteos que produce gas metano a partir de residuos materiales de sus procesos productivos. El uso de los efluentes de la fábrica de leche permitió el reemplazo de sus combustibles de gasolina que se utilizan actualmente para generar vapor. El costo estimado de estos 68 proyectos ha sido de $ 103.472.979 (lo equivalente a US $ 2.453.603) lo que indica que estos proyectos aún representan iniciativas bastante pequeñas.

Vale la pena destacar que esta experiencia es una especie de fase de prueba para futuras inversiones. Será importante consolidar estas experiencias y buscar el acceso a fuentes más grandes para la financiación de futuras generaciones de inversiones ecológicas. El desafío será difundir e informar a las empresas del sector privado sobre las ventajas de las inversiones verdes.

FONDO CLIMÁTICO DE BRASIL

El subprograma "Fondo para el clima: maquinaria y equipo eficientes" se ha concebido en el contexto del programa nacional "Fondo para el clima", que es una de las políticas nacionales para abordar el cambio climático. El fondo se estableció a través de la Ley 12.114 en 12/09/2009 y se reglamentó a través del decreto 7.343 del 26/10/2010. Su objetivo es el financiamiento de inversiones destinadas a mitigar el cambio climático, a través de sus 10 subprogramas como movilidad urbana, energía renovable, gestión de residuos sólidos, eficiencia energética de edificios, etc. Las directrices conceptuales del Fondo Climático están totalmente alineadas con el compromiso de Brasil con el Acuerdo Climático COP21 de París en 2015 para reducir el 37% de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para 2025.

El fondo es administrado por un Comité de Administración compuesto por representantes de los ministerios (Medio Ambiente y otros), la industria, las instituciones académicas y la sociedad civil. Y el Banco de Desarrollo de Brasil (BNDES) administra las finanzas como agente financiero para los fondos de crédito.

En junio de 2018, se lanzó el subprograma "Fondo para el clima: maquinaria y equipo eficientes". Su objetivo es financiar maquinaria y equipos con mayor eficiencia energética, lo que lleva a una reducción de GEI. Poco después del lanzamiento del Fondo, se aprobaron R$ 80 millones (= US$ 20 millones) en los primeros 2 meses, lo que proporcionó fondos para 130 proyectos pequeños y medianos. En septiembre de 2018, fueron disponibilizados R$ 202 millones adicionales (= US$ 50 millones). Además de los sistemas fotovoltaicos, la línea de crédito puede financiar generadores eólicos, generadores de biogás e inversores. Los plazos de financiamiento del Fondo Climático son fijos, 4,5 % por año, con un período de amortización de 1 a 12 años.

FUNDO CLIMA

Figura 97: El fondo climático

Figura 98: Techos solares financiados por el Fondo Climático

El principal desafío para el Fondo es generar y mantener el interés en las inversiones relacionadas con el clima que mejoran el rendimiento energético del país y estimular un aumento en la escala del programa a nivel nacional.

EL MERCADO DE BONOS VERDES Y SOCIALES EN CHILE

En abril de 2018, Chile lanzó el mercado de bonos verdes y sociales en la Bolsa de Valores de Santiago. Esta es una iniciativa innovadora que permite a las empresas financiar o volver a financiar proyectos con impactos ambientales positivos y aquellos designados para la población más vulnerable.

Las empresas participantes están convencidas de que deben ser más sostenibles si quieren seguir siendo rentables. De esta forma, se convierte en una de las opciones de inversión en proyectos con objetivos sociales y ambientales. Los proyectos que se aceptan como proyectos "verdes" son evaluados de acuerdo con los Principios de bonos verdes desarrollados por la Iniciativa de bonos climáticos (CBI).

Las compañías privadas representan un mecanismo muy relevante para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, y los bonos verdes pueden ser el instrumento que proporciona dividendos fijos que pueden negociarse en la bolsa de valores como instrumentos de deuda.

La ventaja de estos bonos verdes y sociales es que tienen el poderoso potencial de contribuir a un aumento de las inversiones con fines sociales o ambientales, y que los fondos pueden estar disponibles a bajo costo. La primera compañía en emitir bonos verdes ha sido la compañía de agua "Aguas Andinas" con un valor de 1.500.000 UF (aproximadamente US$ 62.300.000), con una tasa de interés del 1,8 % y un plazo de 7 años y 3 años de tiempo de gracia, destinado a financiar proyectos del sector del agua, infraestructura resistente y tratamiento de aguas residuales, todo alineado con la estrategia de desarrollo social y ambiental.

El Banco del Estado (Banco Estado, que es el único banco estatal en Chile) fue el primero en emitir bonos sociales que están alineados con la reducción de la pobreza. Estos bonos emitidos totalizaron US$ 83.000.000, con una tasa de interés del 4,25 % y un período de amortización de 4 años, para financiar proyectos productivos a través del apoyo tecnológico, orientados a la inclusión financiera y a la participación económica de las mujeres, el desarrollo de pequeñas y micro empresas, y la adquisición de viviendas con etiqueta de eficiencia energética.

Figura 99: Aguas Andinas, la empresa de agua, primera emisora de bonos verdes en Chile

Figura 100: El Banco del Estado (Banco Estado) - el primer emisor de bonos sociales en Chile

El objetivo de los bonos verdes y sociales es movilizar fondos para inversiones que respalden la implementación de los Acuerdos de Clima COP21 de París, reducir los riesgos de inversión de los proyectos de desarrollo sostenible y garantizar una rentabilidad superior a la normal. El modelo de bonos de Chile se basa en las experiencias de la Bolsa de Valores de Luxemburgo que ofrece transparencia y confiabilidad.

El desafío del futuro será comercializar el concepto a través de las redes sociales, internet y medios financieros (como el boletín de Market Watch) y ampliar la participación de los inversores privados.

Figura 101: Inversiones responsables
Fuente: http://www.bolsadesantiago.com/actores/Paginas/Mercado-Bonos-Verdes.aspx

EL PROTOCOLO VERDE DE LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS EN COLOMBIA

El protocolo verde de la asociación de instituciones financieras representa un acuerdo voluntario de las instituciones financieras de Colombia suscrito en 2015. Estas instituciones son miembros de la Asociación Bancaria Nacional ASOBANCARIA que une a los bancos comerciales, nacionales, extranjeros, públicos y privados que operan en Colombia.[40] Este acuerdo es importante en caso de que las instituciones financieras firmantes decidan participar en proyectos de desarrollo sostenible, dando a los inversionistas privados la confianza y credibilidad necesarias.

Las instituciones bancarias de Colombia tomaron (esta iniciativa en 2014), poco después de las olas de calor de 2010-11, cuando se observó una disminución en el PIB nacional y se asoció con los impactos del cambio climático. Se asumió que el mercado necesitaba un nuevo enfoque en la sostenibilidad ambiental en sus actividades de desarrollo urbano. ASOBANCARIA ve este protocolo verde como un compromiso pionero con el medio ambiente y la sostenibilidad. El protocolo hace referencia a protocolos similares en Nigeria, Israel, Malasia, India y Brasil. Basado en el protocolo de Brasil, firmado en 2009, ASOBANCARIA ha desarrollado varias estrategias y subprogramas que ofrecen créditos para inversiones ecológicas que tienen calidad de vida, uso sostenible de recursos naturales renovables e impactos ambientales en sus evaluaciones crediticias. El objetivo es promover una producción más limpia y un uso más responsable de los recursos naturales y renovables.

Figura 102: ASOBANCARIA – Promoción de la Inversión Verde

Con la creación del protocolo verde, ASOBANCARIA responde a tendencias del mercado como la creación del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). Los miembros de la CCCS han construido los primeros edificios ecológicos que son hitos del concepto de sostenibilidad en la construcción moderna.

Los bancos asociados al Protocolo Verde, como Davivienda, han creado líneas de crédito para empresas del sector que tienen proyectos de inversión comprometidos con el medio ambiente, mitigación de los impactos ambientales y adaptación al cambio climático. Las líneas de crédito establecidas proporcionan financiamiento para: (i) producción más limpia, (ii) eficiencia energética, (iii) energía renovable, (iv) infraestructura sostenible. Por ejemplo, la línea de crédito de Davivienda ofrece créditos con una amortización de 12 años y montos superiores a COP $ 100 millones (aproximadamente USD 30.000). La evaluación del proyecto se realiza teniendo en cuenta los riesgos ambientales y la sostenibilidad.

40. Los firmantes del protocolo son instituciones de gestión financiera como Asobancaria, la Escuela de Frankfurt, el Comité de Gestión Financiera del SICLIMA, el Ministerio de Medio Ambiente (MINAMBIENTE), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el Programa de Preparación del Fondo Verde para el Clima (GCF) y las instituciones bancarias. como FINAGRO, BANCOLDEX, FINDETER (Financiera del Desarrollo), FDN (Financiera de Desarrollo Nacional) y bancos comerciales como Banco Agrario de Colombia, Bancompartir, Bancamia, Banco ProCredit Colombia, Corpobanca, Bancolombia, Davivienda.

Figura 103: Líneas de crédito verde de Davivienda

En Bancolombia, otro jugador importante en la alianza Protocolo verde, el énfasis está en el "arrendamiento verde". Bancolombia utiliza opciones de arrendamiento para empresas con interés en la orientación ambiental (por ejemplo, energía renovable o eficiencia energética) que necesitan demostrar un potencial en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las opciones de arrendamiento están disponibles para (i) construcción sostenible, (ii) eficiencia energética, (iii) producción más limpia y (iv) movilidad sostenible. Bajo el programa de arrendamiento, el inversionista puede comprar los proyectos, descontando los arrendamientos ya pagados.

En términos generales, los bancos que participan en el Protocolo Verde operan en modos similares y ofrecen:

- Líneas de crédito verde: con condiciones atractivas.
- Ecoeficiencia: evaluación de la relevancia de los proyectos a financiar.
- Análisis de riesgos: se valoran los riesgos ambientales y sociales.

Hasta fines de 2018, Bancolombia tenía 195 proyectos en su cartera de créditos verdes, con un valor de COP$ 745,000,000,000 (aproximadamente USD 244 millones) en proyectos de vivienda y proyectos inmobiliarios, proyectos industriales con eficiencia energética, proyectos de suministro de agua, energía sostenible, entre otros.

El portafolio de las instituciones bancarias del Protocolo Verde aún puede ser pequeño en comparación con los préstamos en general en Colombia, pero ha estimulado importantes innovaciones ya que sus prestamistas deben tener un concepto y una política ambientales, y se puede demostrar la reducción de emisiones de CO_2. Las tasas de interés cobradas se consideran preferenciales y asequibles. Sin embargo, el hecho de que una gran parte de las pequeñas y medianas empresas en Colombia estén operando de manera bastante informal indica claramente los límites de las operaciones bancarias formales. La formalización de la economía será un desafío igualmente grande para el gobierno.

FINANCIAMIENTO DE BONOS PARA "MI CASA VERDE" EN PERÚ

El fondo de vivienda de Perú, MIVIVIENDA ("mi hogar"), es un proyecto de cooperación público-privada establecido con el objetivo de resolver los problemas de vivienda de los grupos de ingresos medios y bajos. Las unidades de vivienda financiadas por MIVIVIENDA estaban en el rango de US$ 8,000 a US$ 31,500. Cuando se estableció MIVIVIENDA en 1998, el gobierno inyectó US$ 700 millones del sector bancario. MIVIVIENDA fue creada como una empresa sin fines lucrativos. Dentro de los 10 años posteriores a la creación de MIVIVIENDA, el mercado de la vivienda había aumentado a 1,400,000 m² (hasta 600,000 m² en 1996) y, al mismo tiempo, los préstamos hipotecarios aumentaron de US$ 1,150 millones en 2002 a US$ 3,438 millones en 2008.

Sin embargo, en la zona metropolitana de Lima, la población ha aumentado rápidamente y el número de hogares pobres con pocos servicios básicos que viven en las afueras de Lima en asentamientos informales sigue siendo tan alto como siempre. Para ellos, MIVIVIENDA representa una opción importante. Para los hogares con bajos ingresos, MIVIVIENDA ha creado el programa "Techo Propio". Este programa subvenciona viviendas que cuestan entre US$ 4,000 y US$ 8,000 por hasta el 90 % de su valor. En 2006, unas 3.000 familias recibieron este subsidio, que fue el último intento del gobierno por resolver el problema de vivienda de los más pobres. En cambio, la iniciativa de vivienda del gobierno se redujo a la escrituración de tierras ocupadas ilegalmente a través de la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI), que para 2018 ha proporcionado más de 1,3 millones de títulos de propiedad.

Desde 2004, Lima ha visto un auge inmobiliario. Para estimular una mayor inversión privada, el gobierno ha creado varios mecanismos de incentivos para las inversiones. Uno de ellos es un bono de vivienda verde MIVIVIENDA, el Bono MIVIVIENDA Sostenible (BMS), que se lanzó a principios de 2018 y comenzó a ser utilizado por varios proyectos inmobiliarios y por inversionistas individuales que desean comprar o construir una casa.

De acuerdo con la guía de BMS, los clientes de MIVIVIENDA pueden solicitar un subsidio cuando solicitan un préstamo de vivienda de BMS a través de una institución financiera acreditada (IFI). Las IFI son compañías del sistema financiero peruano que operan bajo la supervisión del gobierno para el desembolso de los préstamos de MIVIVIENDA. Las casas que han incorporado criterios de sostenibilidad en diseño y construcción se consideran elegibles. Esto implica la certificación de estos hogares como sostenibles.

Los beneficiarios generalmente tienen que participar en un proyecto que cuenta con dicha certificación y luego buscar el financiamiento de MIVIVIENDA. La aprobación de un préstamo MIVIVIENDA depende de la capacidad de pago. El subsidio estará en el rango de 2 % - 3 % de los pagos mensuales, y la tasa de interés preferencial se iniciará en 6.99 % anual, lo que generalmente significa una reducción de S/ 200.00 (= aproximadamente US$ 65) mensual. Este subsidio puede aumentar a través de una reducción adicional para la buena disciplina de pago.

Los edificios ecológicos que se sustentan en el esquema de bonos MIVIVIENDA verde pueden requerir pagos del 30 % en servicios como agua y electricidad, ya que estas casas poseen calentadores de gas, dispositivos de ahorro de agua, calentadores de agua solares e inodoros que ahorran agua y luces eléctricas de bajo consumo. Actualmente, en Perú hay unos 100 proyectos de vivienda que están certificados con los bonos MIVIVIENDA verde.

El principal objetivo de los bonos MIVIVIENDA verde es la construcción de viviendas más verdes y sostenibles, y promover el establecimiento de más proyectos de esta naturaleza. Las unidades de vivienda BMS cuestan entre US$ 16,000 y US$ 134,000. Se pueden financiar hasta US$ 112,000 a través de tarifas preferenciales. Los bonos de vivienda tienen en cuenta el valor de las unidades y el grado de "sostenibilidad" de la unidad comprada. Por lo tanto, el fondo puede ser muy atractivo, ya que reduce los costos mensuales y permite el subsidio de Bonos verdes, y posiblemente un descuento por un buen rendimiento de pago.

Es probable que los bonos MIVIVIENDA verde se vuelvan más visibles en el mercado inmobiliario de Perú a medida que el programa se expanda, y los costos de inversión relativamente bajos y los costos reducidos de los servicios lo harán atractivo para muchos compradores de viviendas de la clase media. Se espera que las características de diseño bioclimático desempeñen un papel más importante a medida que el programa madure y el proceso de certificación se vuelva más elaborado y exigente. El reemplazo de la calefacción a gas con energía solar puede ser una de las características de futuros ajustes.

Figura 104
Fuente: https://larepublica.pe/economia/1298421-construiran-100-proyectos-certificados-mivivienda-verde-infografia

CRÉDITOS DE LAS FOTOGRAFÍAS

Portada

Fotografía superior: Brasil. Fuente: Move Abroad Now.
Fotografía izquierda: Argentina. Fuente: Menteargentina.com
Fotografía derecha: Chile. Fuente: Visit Chile
Fotografía inferior izquierda: Perú. Fuente: Florian Steinberg
Fotografía inferior centro: Colombia. Fuente: Inayara Oliveira

Introducción de los capítulos

Todas las fotografías de los separadores de los capítulos son propiedad de Florian Steinberg, excepto la ilustración del capítulo 11, propiedad de Frederic Asseline.

Publicado en septiembre de 2019