club CiudadSustentable
VilleDurable
CHILE

LIBRO VERDE DE LA CIUDAD SUSTENTABLE EN CHILE

2019-2020

CCI FRANCO CHILENA
Cámara de Comercio Franco Chilena

Cámara de Comercio Franco-Chilena

info@camarafrancochilena.cl

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

AMBASSADE DE FRANCE
AU CHILI

Servicio Económico de la Embajada de Francia

santiago@dgtresor.gouv.fr

LIBRO VERDE DE LA CIUDAD SUSTENTABLE EN CHILE

2019-2020

Este libro ha sido realizado en julio 2019 por Océane MASCART del Servicio Económico de la Embajada de Francia en Chile en colaboración con las empresas del Club « Ciudad Sustentable ».

Los miembros del Club « Ciudad Sustentable » :

GROUPE ADP

ALSTOM

ARIA TECHNOLOGIES

citelum GROUPE EDF

cve Changing Visions of Energy

COLAS RAIL

egis

E-MOV

ENGIE

ETF

legrand®

LST by MND GROUP INNOVATIVE TRANSPORT SOLUTIONS

MND GROUP

POMA

RATP DEV

Schneider Electric

Séché

SUEZ

SULO®

SYSTRA

TOTAL

transdev

VEOLIA

Con el aumento de la población urbana y el impacto del cambio climático en el mundo, es necesario desarrollar nuevas ciudades, sustentables y resilientes. Para lograr este objetivo, la participación del sector empresarial es esencial. En Chile, las empresas francesas están comprometidas con estos desafíos, con una gran experiencia en sectores muy diversos, que pueden ser un verdadero apoyo colectivo a las autoridades chilenas.

Por eso, la Cámara de Comercio Franco-Chilena y el Servicio Económico de la Embajada de Francia en Chile crearon, en octubre de 2018, el ***Club "Ciudad Sustentable" francés en Chile.***

A través de este Club, queremos proponer respuestas a las prioridades de los actores públicos (gobierno, regiones, municipalidades, entre otros) y privados chilenos en los temas de la "Ciudad Sustentable", smartcity y economía circular, áreas donde la presencia y la experiencia de Francia son importantes y visibles en Chile.

Son alrededor de 30 actores franceses presentes en Chile que participan en este Club y que son activos en los sectores del transporte público, infraestructuras, agua, medio ambiente y residuos, electromovilidad, ciudad inteligente, energías renovables, valorización energética...

Los objetivos del Club son:

- *Reunir a los representantes de empresas francesas en el sector de la "Ciudad Sustentable" en Chile con la voluntad de definir acciones comunes y reflexiones ante las autoridades chilenas.*
- *Promover colectivamente la expertise y la experiencia francesa en la "Ciudad Sustentable", particularmente a través de acciones dirigidas a quienes toman las decisiones públicas y privadas.*
- *Definir temas prioritarios de trabajo colectivo con los miembros del Club sobre la "Ciudad Sustentable" en Chile.*

*En este marco, pero también con el anuncio de la COP 25 en diciembre 2019 en Santiago, se decidió la realización por parte de los miembros del Club de un "**libro verde**" sobre buenas prácticas y aportes tecnológicos, industriales y económicos que las empresas franceses podrían sugerir a las autoridades chilenas centrales y locales.*



Roland DUBERTRAND, Embajador de Francia en Chile



Emmanuel RIFFAUD, Presidente de la Cámara de Comercio Franco Chilena

ÍNDICE

Introducción

Temática 1: Transportes y movilidad urbana

¿Cuál es la importancia de cada actor para una buena organización de los transportes? 8
¿Cómo optimizar la intermovilidad? 10
¿Cómo responder a la política de descarbonización del transporte? 12
¿Cómo transformar y estructurar una ciudad gracias al transporte? 15
¿Cómo luchar contra la evasión? 18

Temática 2: Agua

¿Cómo reducir la escasez de agua? 20

Temática 3: Energía

¿Qué acciones son posibles a nivel local para acelerar la transición energética? 21
¿Cuáles son las soluciones energéticas eficientes y descarbonizadas para suministrar energía a las comunidades? 23
¿Cómo generar eficiencia energética en la construcción urbana? 26

Temática 4: Economía circular

¿Cómo implementar sistemas de recolección selectiva de los residuos costo-eficientes? 28
Waste-to-Energy: ¿Cómo apoya el crecimiento sostenible de una ciudad? 31
¿Qué hacer con los sitios y suelos contaminados no edificables? 33

Temática 5: Condiciones de vida y salud

¿Cómo disminuir los efectos de la contaminación del aire en la salud? 35
¿Cómo lograr ciudades inteligentes y modernas en Chile? 37

Conclusión

INTRODUCCIÓN

Chile es uno de los países más vulnerables frente al cambio climático. Reúne 7 de los 9 criterios que identifican a los países donde el cambio climático podría tener los efectos más nefastos:

* Países con zonas costeras bajas.
* Países con zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal.
* Países con zonas propensas a los desastres naturales.
* Países con zonas expuestas a la sequía y a la desertificación.
* Países con zonas de alta contaminación atmosférica urbana.
* Países con zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos.
* Países cuyas economías dependen en gran medida de los ingresos generados por la producción, el procesamiento y la exportación de combustibles fósiles y productos asociados de energía intensiva, o de su consumo.

Para hacer frente a esto, Chile se ha fijado como objetivos reducir un 30% sus emisiones de gases de efecto invernadero hacia 2030 respecto del año 2007 y ser un país "carboneutral" a partir de 2050. Hoy, el 89% de la población chilena vive en la ciudad. Así, el real desafío para cumplir los objetivos fijados se encuentra en las ciudades y se traduce por la transformación de la ciudad chilena en "Ciudad Sustentable".

Por eso, se debe primero intentar definir este concepto de Ciudad Sustentable. Esta noción es muy subjetiva y depende mucho del país en cuestión, así que no existe una definición precisa. ¿Entonces, cómo definimos la ciudad sustentable en Chile? La mejor respuesta que se podría dar es: "Simplemente observando las ciudades en Chile, tomando en cuenta sus puntos fuertes, destacando sus debilidades y pensando en sus oportunidades".

Este "libro verde", realizado por los miembros del Club "Cuidad Sustentable" de los actores franceses en Chile, constituye un guía para apoyar a las ciudades y las autoridades chilenas en sus proyectos de desarrollo hacia la Ciudad Sustentable.

Este Club, creado conjuntamente por el Servicio Económico de la Embajada francesa en Chile y la Cámara Franco-Chilena para el Comercio y la Industria, reúne empresas francesas presentes en Chile con el objetivo de hacer frente juntos a la competencia y ser un real pilar para los actores públicos y privados chilenos.

Después haber destacado las diez claves que nos parecen indispensables en Chile para lograr una Ciudad Sustentable, este libro propondrá una serie de soluciones basadas en la experiencia y pericia francesas permitiendo alcanzar estas claves:

Clave 1: Favorecer una utilización sostenible de los recursos

Con el objetivo de descarbonizar su matriz energética de aquí hasta 2040, Chile debe desde ahora encontrar soluciones para disminuir su consumo en energía. Según la Agencia Internacional de Energía, en Chile se consumen hoy en día dos veces más energía que el promedio en América Latina. Por eso, una buena utilización de los recursos empieza desde la concepción de los edificios. Construir y gestionar infraestructuras, con una mejor eficiencia energética y utilizando las energías renovables, permitirá no solo minimizar el consumo de energía fósil sino también realizar ahorros significativos.

Clave 2: Minimizar los impactos urbanos negativos

El ruido, la contaminación del suelo y del agua como los olores son algunos de los impactos urbanos negativos, pero una de las principales problemáticas de Chile es la contaminación de aire. 7 ciudades entre las 10 más contaminadas de América Latina se ubican en Chile (Padre Las Casas, Osorno, Coyhaique, Valdivia, Temuco, Santiago y Linares). Estas ciudades se encuentran cada una, excepto Santiago, en el Sur del país o sea en las regiones más frías del país. Se explica por el uso de leña o de dispositivos mecánicos de calefacción (calefacciones de apoyo, estufas a parafinas) en la mayoría de las viviendas. Eso demuestra que calentarse en algunas ciudades de Chile es muy contaminante. Encontrar alternativas de calefacción más sostenibles es indispensable si queremos disminuir la contaminación del aire en las ciudades chilenas.

Clave 3: Promover la equidad en el acceso a los servicios

Este tema concierne todos los tipos de servicios pero uno de los más relevantes es el del acceso a los transportes. Asegurar un transporte público accesible a todos pasa primero por el respeto del servicio por los ciudadanos. La tasa de evasión en los transportes públicos chilenos impide el buen desarrollo de este servicio y tiene repercusiones sobre las personas que más lo necesitan.

Clave 4: Adaptarse al cambio climático

Con el calentamiento global del planeta, el recurso agua disminuye y es cada vez más valioso. Aunque los recursos hídricos en Chile sean abundantes (más de 1000 ríos y más de 15 mil lagos y lagunas), el país vive un déficit en agua importante en cada vez más regiones dado que la mayoría de esta agua es salada o es difícilmente utilizable. Siendo las ciudades grandes consumidores de agua, deben proteger este recurso no renovable.

Clave 5: Organizar una movilidad activa y sustentable

Es uno de los puntos más importantes porque cada humano necesita moverse para desarrollar sus actividades. El rol de las autoridades es fundamental dado que, hoy en día, el 84% de los desplazamientos en Santiago se realiza a través del transporte público, o sea a través del bus o del metro. Con una buena organización y sistemas de transportes elegidos para responder a la política de descarbonización de los transportes, la ciudad es más competitiva, atractiva y segura, lo que tiene un efecto positivo tanto para el medio ambiente como para los ciudadanos.

Clave 6: Optimizar el uso del suelo

Tanto para industrias como para espacios verdes, cada trozo de terreno tiene su importancia y no se puede dejar de lado un terreno. Según el Ministerio del Medio Ambiente, en 2015, 590 terrenos fueron registrados como abandonados a lo largo del país, una gran parte siendo posiblemente contaminados o sea pudiendo tener consecuencias ambientales (sobre las aguas freáticas por ejemplo) y sanitarias muy graves.

Clave 7: Conectar a los ciudadanos

Una buena conexión implica una buena movilidad. Optimizar los desplazamientos de los ciudadanos y conectar los lugares que tienen el ámbito de integrar a los ciudadanos (centros culturales, espacios públicos, parques,…) facilitará el desarrollo de las personas y de sus ambiciones.

Clave 8: Ser un espacio limpio

Permite ser atractivo para la gente y las empresas y por consecuencia, desarrollar a la vez la economía y el empleo. La imagen de la ciudad es primordial y pasa ante todo por la limpieza del entorno. Hoy la gestión de los residuos no permite a las ciudades chilenas ser calificadas de sustentables a causa de la gran cantidad de basuras y la falta de sensibilización a la valorización de los residuos.

Clave 9: Hacer de la ciudad un lugar seguro

Con la problemática de la contaminación del aire en las ciudades, responsable de 4000 muertes prematuras cada año en Chile, la ciudad debe ser un lugar dónde las personas se pueden mover, trabajar, hacer deporte sin tener miedo de las consecuencias que eso puede tener en nuestra salud.

Clave 10: Modernizar la identidad de la ciudad

La implementación de un sistema de transporte integrado permite la estructuración de la ciudad. Impulsa una imagen moderna de la ciudad conservando y poniendo de relieve su identidad inicial y su patrimonio histórico. Esto permite atraer nuevos habitantes, nuevas empresas y nuevos turistas que se desarrollan juntos, dando vida y dinamismo a la ciudad.

A continuación, las soluciones propuestas por el Club están reunidas según cinco temáticas y van dirigidas a autoridades públicas, tanto nacionales como regionales y municipales, en particular:

* **Transportes y movilidad urbana**
* **Agua**
* **Energía**
* **Economía circular**
* **Condiciones de vida y salud**

FICHA 1 - TRANSPORTES Y MOVILIDAD URBANA

¿Cuál es la importancia de cada actor para una buena organización del transporte?

CONTEXTO

La modernización y el rediseño de redes de transporte, así como la integración de proyectos de transporte estructurante (tranvías, metro, BRT) acompañan, a través de sus externalidades positivas, no solo la evolución o el crecimiento de las ciudades sino también el desarrollo económico, social y humano. Entre los ejemplos destacables en América Latina, la creación del Transmilenio en Colombia el año 2002 tuvo impactos urbanísticos, económicos, ambientales y sociales considerables que restructuraron completamente la ciudad de Bogotá.



Fuente: Sitio Transmilenio

La importancia de los impactos relacionados a estas transformaciones hacen que proyectos de transporte no pueden ser considerados solo a través de Iniciativas Privadas y que es necesario implicar más el sector público. Además, se puede notar que muchas de estas Iniciativas Privadas terminan abandonadas o bloquean y esconden proyectos de interés público necesarios para el buen desarrollo de una ciudad, región o país.

Sin el apoyo del sector público, el financiamiento de los transportes públicos es también problemático, entre otros en Santiago, lo que tiene repercusiones no solo sobre la calidad del servicio sino también sobre los usuarios. Los autobuses en Santiago, por ejemplo, son a menudo criticados por su mala calidad, sus frecuencias insuficientes. Como consecuencia, existe una oferta limitada de soluciones de transporte (poco o ningún tranvía, teleférico, tren urbano,...).

PLAN DE ACCIÓN

El sistema de Iniciativa Privada y más precisamente las ofertas en concesión han demostrado tener múltiples ventajas a nivel mundial:

- **Económicas**: las entidades públicas tienen acceso a financiamiento privado, los cuales otorgan la posibilidad de realizar obras de gran envergadura sin generar un endeudamiento de la entidad pública.
- **Técnicas**: la responsabilidad de la coordinación y de los interfaces entre las diferentes partes del proyecto se transfieren al concesionario. Este concesionario es una empresa cuidadosamente seleccionada con amplias referencias en el rubro, lo que asegura un resultado técnico óptimo.
- **Plazos**: al tener una única entidad a cargo de toda la gestión del proyecto, los plazos de realización son muy optimizados en comparación con un esquema tradicional de contratación en varios lotes gestionados por una entidad publica.

En Chile, además de las ventajas propias de un sistema en concesión, el sistema de Iniciativa Privada, presenta las ventajas siguientes:

- **Abierto**: la postulación a una Iniciativa Privada en Chile es muy fácil y muy frecuente. Como consecuencia, muchos estudios son realizados y pueden ser después disponibles para todos.
- **Reglas claras**: las reglas de funcionamiento son claras, el incentivo a la ingeniería bien definido y las etapas que cumplir preestablecidas.

Sin embargo, las limitaciones siguientes parecen perjudicar la concretización de estas iniciativas:

- **Selección**: al abrir la postulación a cualquier tipo de entidad, se pueden encontrar entidades cuyo proyecto tiene un real interés para el país pero que sin embargo, no tienen capacidades (técnicos principalmente) suficientes para la realización y la gestión de un proyecto tan complejo. Resulta que las ofertas no se concretizan en la mayoría de los casos en licitaciones públicas.
- **Coordinación**: con el fin de ser un éxito inmerso dentro de una visión de largo plazo de planificación urbana, estos proyectos requieren una coordinación fina entre todos los actores: Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Vivienda, Sectra, Intendencia, municipalidad, otros colectivos a cargo de modos de transporte complementarios (bus, colectivos, taxis…). Por eso, parece necesario implicar más el sector público.
- **Riesgos**:
  Demanda: los riesgos (y oportunidades) de demanda deben ser compartidos entre la entidad pública y el concesionario ya que existen una multitud de elementos externos que pueden impactar a largo plazo la demanda o número de pasajeros. En numerosos proyectos, existen mecanismos que permiten compartir el riesgo/oportunidad de demanda (túnel de demanda, pago asegurado a nivel de la deuda…). Por ejemplo, cuando la demanda es más de 20% superior a lo previsto, se otorga reducción del pago al concesionario y cuando la demanda es más de 20% menor a lo previsto, se otorga una compensación.
  Expropiación: deben existir mecanismos legales claros y eficaces para poder realizar las expropiaciones necesarias en plazos determinados. Es recomendable que estas sean a cargo de un ente público.
- **Económico**: el modelo de Ingreso Total Concesión (ITC), no es adaptado a concesiones Ferroviarias ya que el nivel de costo tiene muchas variaciones de un año al otro por el efecto de la media vida de los activos (trenes) y gestión de obsolescencia.

PROPUESTA

Las concesiones de transporte urbano responden a una necesidad del sector público. Las diferentes gradualidades de PPP (BOT, DBOT, concesiones, etc.) y lo que contienen (vehículos y/o estaciones y/o sistemas de pago, administración de flota, de información usuarios) tienen que ser propuestas por las autoridades, en particular por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y con los montos y tipos de financiamientos necesarios para su implementación y operación.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Obras Públicas
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Operadores de transportes públicos

FICHA 2 - TRANSPORTES Y MOVILIDAD URBANA

¿Cómo optimizar la intermovilidad?

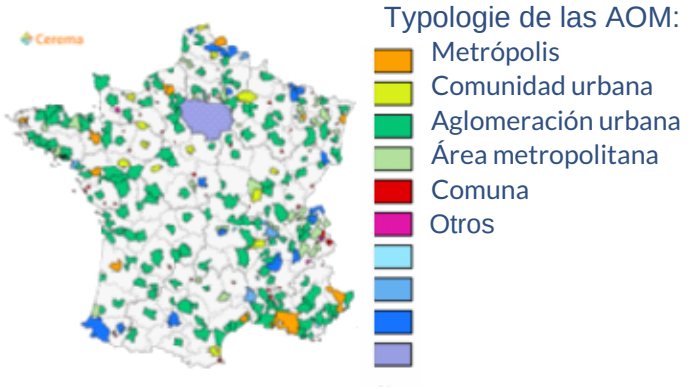
CONTEXTO

En Chile, a semejanza de Francia, existen varios niveles de administración de los territorios: municipalidades, departamentos / provincias, regiones, etc. Todos estos niveles de administración tienen sus propios sistemas de transporte y a veces, en comunas vecinas, no se encuentra la misma oferta de transportes. Todo eso parece complicado para el usuario, que debe estar informado de todas las posibilidades de movilidad que existen para que pueda elegir los modos de transportes que le parezcan más adaptados a su desplazamiento.

Estos criterios pueden ser por ejemplos el tiempo, el costo, la regularidad o la accesibilidad. Si el usuario no conoce todas estas posibilidades, va en la mayoría de los casos elegir la solución más simple, que es utilizar su vehículo personal. Por eso, hay en Chile un real desafío para poner en coherencia todos los modos de transportes de un mismo sector y sensibilizar al público al hecho de que moverse no implica siempre utilizar un único modo de transporte.

PLAN DE ACCIÓN

Para mejorar la movilidad y la oferta de transporte, las Autoridades Organizadoras de la Movilidad (AOM) fueron creadas para organizar los servicios regulares de transporte público de personas, incluidos los servicios de transporte escolar en el territorio o de Transporte a la Demanda (TaD). Estas organizaciones intervienen, según los casos, en una comuna o varias, en un área metropolitana, una provincia u otros tipos de agrupaciones, según el mapa siguiente:



Fuente: Cerema Francia

Para asumir esa responsabilidad, las AOM tienen la posibilidad de percibir un pago por las empresas del área (VT, por "Versement Transport" en francés), del orden de 1% de la masa salarial. Ese VT es una especificidad francesa aparecida en los años 70 y que ha permitido el importante desarrollo del transporte público especialmente en las áreas urbanas. Por ejemplo en la Región Metropolitana de Paris (IDF, por "Île-de-France"), el VT permite financiar el 40% de los costos del sistema de movilidad.

Además, la operación misma de los servicios de transportes es realizada bien sea en directo por la AOM misma, o bien sea (en 90% de los casos) delegada a través de un contrato de concesión a un operador privado o público-privado, tras una licitación abierta.

La virtud de esas AOM es que éstas tienen una visión urbanística y geográfica más allá de eventuales oposiciones entre municipios o modos de transporte. De hecho, las AOM elaboran Planes de Desplazamiento Urbano (PDU) que determinan la organización del transporte de personas y mercancías, tanto para la movilidad como el estacionamiento. Tienen una visión integral de los diferentes modos de transporte y de sus interacciones, lo que le permite implementar el mecanismo de "Mobility As A Service" (MaaS). Caso ejemplar es el de la ciudad de Annemasse, en el sureste de Francia que cuenta con más de 300 000 habitantes. En febrero 2019, la AOM de Annemasse, apoyado por

un operador francés, lanzó la aplicación MaaS que permite al usuario conocer los horarios teóricos y actualizados minuto a minuto, de los servicios de transporte público (buses, teleférico urbano), así como tener información sobre los estacionamientos disponibles, las bicicletas compartidas, taxis, autos compartidos, arriendo de vehículos… y también permite la venta de pasajes para cada una de esas modalidades.

Visualización de los puntos de interés a proximidad (tranvía, bus, autos compartidas…)

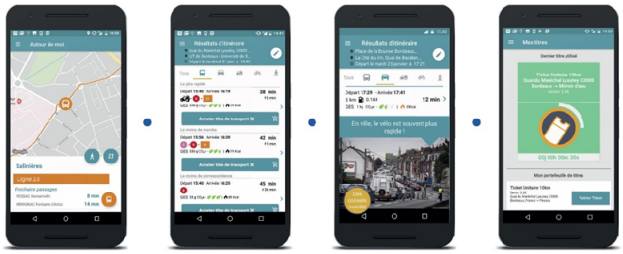
Busca de itinerario multimodal

Horarios y posición de los buses en tiempo real

Guía para peatones

Promoción de la multiomovilidad

Compra de ticketes



PROPUESTA

Crear Autoridades Organizadoras de la Movilidad permitiría a Chile concentrar el poder de planificación y organización de la movilidad para todos los modos, además de seguir controlando la Data a través de una aplicación. Gracias a eso, podrá tener una estrategia y visión a largo plazo más allá de contingencias a corto plazo que deben enfrentar autoridades políticas públicas.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Obras Públicas
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Municipalidades

FICHA 3 - TRANSPORTES Y MOVILIDAD URBANA

¿Cómo responder a la política de descarbonización del transporte?

CONTEXTO

Chile presenta 22 ciudades con altos niveles de contaminación, lista liderada por Coyhaique, que incluso obtiene los más altos niveles de partículas finas de suspensión neumática en América Latina (superando ciudades como México, Buenos Aires o Sao Paulo). En el caso de la contaminación atmosférica de Santiago sigue siendo uno de los principales problemas de la ciudad. El 41% de las emisiones provienen de vehículos de motor, lo que hace de los transportes la fuente principal de contaminación. La Organización Mundial de la Salud indica que será la primera causa de muerte a nivel mundial en los próximos años. Es la razón por la cual Chile tiene un objetivo de descarbonización, en particular en el transporte pero no solo, para ser en 2050 un país carboneutral.

Sin embargo, el problema está aumentando dado que se estima que hay cada día entre 350 y 500 autos más en Santiago. También, el transporte ejecutivo en esta misma ciudad representa hoy cerca de 6000 vehículos a gasolina o diésel circulando cada día y emitiendo grandes cantidades de CO2 y contaminantes atmosféricos.



Contaminación en Santiago de Chile (fuente: verdenoticias)

Además del problema de la contaminación atmosférica, también se aumenta la contaminación sonora, la congestión, los accidentes y los tiempos de desplazamientos. Así, existe un gran desafío para cambiar la manera de desplazarse y fomentar la implementación de nuevas alternativas de transporte, más verdes, más silenciosas más seguras, considerando no solo el transporte urbano sino también el transporte interurbano.

PLAN DE ACCIÓN

Se puede notar que no hay un incentivo claro hacia las empresas privadas para el desarrollo de soluciones limpias, inclusivas y eficientes. En efecto, al momento de definir criterios de adjudicación de las ofertas, no se toman en cuenta los costos externos generados por un tipo de transporte. Dentro de los costos externos destacamos:

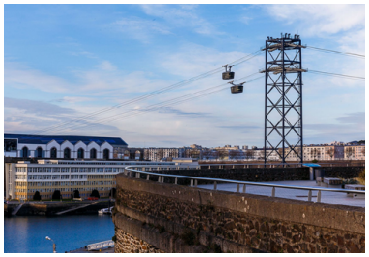
- **Costos medioambientales**: contaminación atmosférica (partículas MP2.5, MP10), cambio climático, ruido, campos electromagnéticos.
- **Fragmentación**: del paisaje, separación ecológica, ocupación de terrenos o hábitat especifico de fauna y flora, ofensa a la biodiversidad.
- **Costo de accidentes**.
- **Saturación urbana / Congestión**.

Considerando estos costos externos, se puede así destacar soluciones más eficientes y limpias a largo plazo y responder a la política de descarbonización de los transportes mejorando la calidad del aire, reduciendo la contaminación acústica y descongestionando el tráfico.

Se puede, por ejemplo, destacar los modos de transporte sigiuentes:

- El teleférico

Solución adaptada a todo tipo de entorno, el teleférico permite tanto subir como moverse horizontalmente y eso de manera sostenible, rápida y cómoda. Como se sitúa en altura, el teleférico puede desviar todos los obstáculos que el hombre puede encontrar en sus desplazamientos, conectar una isla a una ciudad, unir la periferia con el centro de una ciudad, cruzar un río o una autopista, integrar población viviendo en cima, evitar la congestión. Gracias a su funcionamiento eléctrico, este transporte limpio tiene un consumo energético muy reducido, no emite casi ningún CO2 y reduce el ruido urbano.





Teleféricos de Brest (Francia) y de Santo Domingo (República Dominicana)

- El taxi eléctrico

La llegada de vehículos eléctricos al mercado automotriz y la licitación de 60 cupos de taxis ejecutivos eléctricos en Santiago en 2018 fue el primer paso para evolucionar hacia un transporte ejecutivo más verde en una ciudad contaminada.

Es importante permitir a todas las grandes corporaciones y medianas que son los principales utilizadores de estos servicios migrar hacia un servicio más limpio y así participar en la reducción de emisiones de CO2 y contaminantes a la atmósfera. Es importante crear un cambio de mentalidad dentro de las empresas, incentivando el uso de estas nuevas flotas que contribuyen al cambio de conducta hacia lo sustentable en todos los ámbitos profesionales.

La llegada de nuevos operadores en 2019 con flotas de vehículos 100% eléctricos capaces de transportar ejecutivos, es el primer paso para pasar de un transporte contaminante a un transporte 100% limpio en Santiago y luego Chile. Se puede desde ya, vía plataforma digital (web y App) reservar servicios de transporte ejecutivo verde con cero emisión de CO2 y contaminantes.

Recomendamos fomentar el “car sharing intraempresa” en vehículos cero emisiones entre colaboradores de estas corporaciones. El propósito es disminuir el número de vehículos en las calles, y así la congestión y los contaminantes atmosféricos. En una segunda etapa, se puede imaginar un “car sharing interempresas” en el cual las corporaciones comparten taxis ejecutivos verdes cuando comparten un destino común y una origen muy cercana, eso con el propósito de seguir aun ahorrando más emisiones de CO2 y contaminantes a la atmósfera.

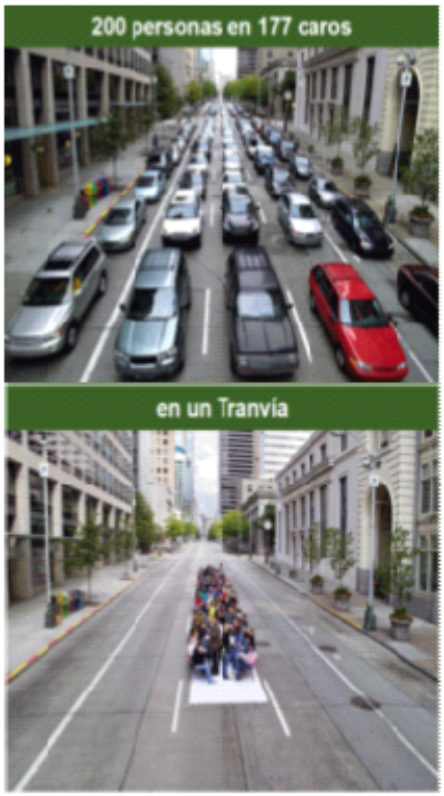
- El carpooling

El carpooling, es decir cuando un conductor comparte su vehículo con otros usuarios yendo al mismo lugar, es una práctica económica, amigable y más respetuosa del medio ambiente. En Francia, este modo de transporte se extiende cada vez más, principalmente en la población activa y los estudiantes. Dejemos claro que no se está considerando acá servicios similares a los de taxi, pero bien de carpooling: el conductor empieza indicando cuál es su recorrido, sus asientos disponibles, y los usuarios interesados en compartir el recorrido lo contactan y pagan a través de una aplicación.

Se desarrolla particularmente para trayectos domicilio-trabajo actualmente con soluciones de transporte insuficiente. Por ejemplo en la Región Metropolitana de Santiago, esperando la construcción de nuevas líneas, se puede considerar que la zona industrial de Quilicura carece de servicios de transporte público masivo. Tan así, que muchos utilizan sus vehículos personales, generalmente con una sola persona transportada, desde por ejemplo Maipú o Batuco. Eso es causa de tráfico vehicular, contaminación, calidad de vida perjudicada.

- El tranvía

Presente en más de 50 países del mundo, el tranvía ocupa un lugar cada día más importante tanto en países desarrollados como en países en vía de desarrollo. Adaptado para ciudades medianas (100 000- 150 000 habitantes o más), el tranvía tiene una huella de carbono muy reducida gracias a la tracción eléctrica y a la ausencia de neumáticos. Además de eso, este modo de transporte asegura una disminución de la congestión, silencio y seguridad (2 veces menos incidentes en comparación con un autobús para un número de kilómetros recorridos idéntico).



Diferencia de espacio necesario para autos y tranvía

- El tren a hidrógeno

Este tren de pasajeros es potenciado por pilas a hidrógeno, las cuales producen la potencia eléctrica para la tracción. Además, combina varios temas innovadores, tales como: almacenamiento flexible de energía en baterías, manejo inteligente de la potencia de tracción y de la energía disponible, conversión energía limpia. Especialmente diseñado para operación de líneas no electrificadas, permite un transporte limpio, sostenible, manteniendo niveles altos de performance (idénticos a los Diésel).

Todo eso permite tener un tren libre de emisión de CO_2 y que emite niveles bajos de ruido, con solo vapor y agua condensada, lo que representa una alternativa real al Diésel.



Tren a hidrógeno

PROPUESTA

Sugerimos incluir los costos externos en las evaluaciones económicas para comparar soluciones de transporte. Eso permitirá poner de relieve algunos modos de transportes con mejores beneficios económicos, sociales y ambientales a largo plazo.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Obras Públicas
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Ministerio del Medio Ambiente
Operadores de transportes públicos
Compañía pública EFE

FICHA 4 - TRANSPORTES Y MOVILIDAD URBANA

¿Cómo transformar y estructurar una ciudad gracias al transporte?

CONTEXTO

Para garantizar la eficiencia del transporte público como factor de desarrollo del territorio es fundamental partir de la estrategia territorial respondiendo a la pregunta "¿Qué ciudad queremos?" y elegir los modos de transporte mejor adaptados para servir a esta estrategia. En una ciudad donde la densificación de las viviendas es una necesidad pero implica una reducción del espacio privado, el reaprovechamiento del espacio publico contribuye a mejorar la calidad de vida de la población. En este sentido, cuando se habla de un sistema de transporte masivo urbano, no se trata solamente de un proyecto de transporte, sino también de un proyecto urbano, social y económico, con diferentes modos de transporte respondiendo cada uno a lógicas diferentes pero complementarias.

PLAN DE ACCIÓN

En complemento del bus y del metro, los sistemas de tranvía y teleférico ofrecen ventajas adicionales que permiten dinamizar la ciudad y modernizarla.

En primer lugar, el tranvía puede cumplir dos funciones. La primera es insertar el transporte público en las zonas céntricas caracterizadas por calles angostas, preservando la imagen urbana, reduciendo los vehículos y devolviendo espacios públicos a los peatones. La segunda es conectar más rápidamente (velocidad entre 60 y 70 km/h) zonas alejadas e impulsar o reimpulsar su desarrollo. Este modo de transporte es una mejora global del sistema de transporte público, ya que influye sobre varios factores claves del transporte, que son:

- **Tiempos de viaje y regularidad**: siendo un modo de transporte segregado o semi segregado y con prioridad en las intersecciones, tiene una velocidad media de 20km/h en Europa en zonas altamente urbanizadas contra 12km/h para un bus del Transantiago.
- **Confort del usuario**: conducta más suave con aceleraciones y deceleraciones controladas, ventanas grandes que permiten el intercambio visual con la ciudad. La gente tiene una percepción muy positiva de este modo de transporte seguro y moderno.
- **Capacidad de transporte**: a nivel de servicio y de derecho de vía equivalentes, el tranvía transporta el doble de pasajeros que un sistema de buses. Además a largo plazo, por el carácter modular de su material rodante, un tranvía puede absorber un fuerte aumento del número de pasajeros.
- **Integración urbana y multimodalidad**: un proyecto de tranvía siempre es la ocasión de repensar y reorganizar la ciudad, incluyendo centros de transferencia multimodales, eficientes y repensando la complementariedad entre los modos de transporte de la red en su globalidad.



Tranvía estructurando la ciudad de Angers (Francia)

Así, donde se implantaron tranvías en Francia, la demanda en el eje subió de 100 a 200%, una parte importante de la captación son nuevos usuarios del transporte público.

La implementación de un tranvía no solo trae una mejora al nivel del sistema de transporte sino también al nivel económico, ambiental y social:

- **Reducción del impacto ambiental**: modo de transporte eléctrico sin batería y con cero emisiones, huella de CO2 de 30% a 50% más baja que la de los sistemas de buses BRT.
- **Contaminación sonora**: transporte silencioso que conlleva en general una disminución del número de vehículos en zonas altamente urbanas.
- **Recuperación de espacios públicos**: renovación de los centros urbanos, pacificación del tráfico y seguridad: espacios más seguros y amigables para los peatones y ciclistas con calzadas más amplias, plazas y una reducción del tráfico de vehículos. Esto trae una redinamización de los comercios y el regreso de los habitantes en los centros.
- **Integración social**: población que vive en zonas alejadas, periurbanas, personas con discapacidad (gracias a estaciones bajas y poco espacio entre la plataforma y el tren).
- **Beneficios económicos a largo plazo**: un coche de tranvía tiene una duración de 35 años cuando los buses se deben cambiar cada 10 años. Así, considerando una duración de 30 años, el costo del material rodante de un tranvía es potencialmente 30 a 40 % más bajo que el de un bus.
- **Aumento del valor de los terrenos aledaños al eje de transporte**: con una buena estrategia de uso del suelo, la entidad pública puede financiar una buena parte de la inversión.



Beneficios de la implementación de un tranvía

La segunda alternativa propuesta para estructurar y transformar una ciudad es la implementación de una red de teleféricos. El teleférico tiene dos objetivos principales: cruzar la ciudad sin modificarla y evitando sus potenciales obstáculos (río, autovía, línea férrea, colina,…) pero también integrar zonas alejadas o impulsar o reimpulsar su desarrollo.



Teleférico adaptado para metrópolis

Al igual que el tranvía, la implementación de un sistema de teleféricos trae una mejora global del sistema de transporte público, influyendo sobre los mismos factores claves del transporte:

- **Tiempos de viaje y regularidad**: siendo en altura, los teleféricos no son sometidos al diseño de la ciudad y de las calles, ni a las autos o a la señalización. Las distancias son muy reducidas y por consecuencia los tiempos de viaje también (distancias en línea recta).
- **Confort del usuario**: no se encuentran obstáculos durante en viaje (semáforo, señal de alto,…) así que la velocidad se mantiene constante.
- **Capacidad de transporte**: algunos teleféricos en el mundo transportan más de 5 000 personas por hora y dirección, lo que hace del teleférico, un modo de transporte adaptado para ciudades pequeña como metrópolis.
- **Integración urbana y multimodalidad**: los teleféricos se integran fácilmente en el paisaje (se necesita poco espacio para los pilares que meden unos metros cuadrados), lo que minimiza los perjuicios visuales. Este modo de transporte permite ir más lejos, donde otros modos tienen dificultades para ir (bus o metro encontrando una colina) o sea es a menudo utilizado para los “últimos kilómetros”. No sólo se debe pensar en los teleféricos para subir y bajar sino también para moverse horizontalmente y cruzar una ciudad.

Este modo de transporte conoce un gran auge desde hace unos años en todo el mundo. Colombia ha integrado en 2003 su primer teleférico en Medellín y está actualmente finalizando su sexta línea, permitiendo transportar 4000 personas por hora y dirección, o sea el equivalente a 100 buses o 2000 vehículos cada hora. Eso representa una disminución de 17 000 toneladas de CO2 al año.



Teleférico de Medellín (Colombia)

La implementación de un teleférico tiene también sus beneficios al nivel económico, ambiental y social:

- Reducción del impacto sobre el medio ambiente: siendo un modo de transporte eléctrico, los teleféricos tienen una huella de carbono muy baja.
- Aumento de la atractividad de la ciudad: ciudad más moderna, atracción turística gracias a una visión panorámica de la ciudad.
- Contaminación sonora: modo de transporte silencioso pero reducción también de la contaminación sonora en las calles gracias a la disminución del número de vehículos que aporta la integración de un sistema de teleféricos.
- Percepción positiva por la población: tasa de accidente muy baja y evita el estrés de la congestión.
- Independiente de las condiciones de circulación.
- Aumento del valor de los terrenos aledaños al eje de transporte.

PROPUESTA

Implementar un red de transporte moderno, innovador, seguro y más limpio, como un sistema de tranvía o de teleférico, permitiría a las ciudades chilenas un desarrollo global de la ciudad y de sus habitantes. La imagen que las empresas, los habitantes y las ciudades exteriores tienen de la ciudad cambiará totalmente y la ciudad será más competitiva.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Obras Públicas
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Municipalidades

FICHA 5 - TRANSPORTES Y MOVILIDAD URBANA

¿Cómo luchar contra la evasión?

CONTEXTO

Durante el año 2018 la tasa de evasión en Santiago fue en promedio de un 17%, considerando todos los modos de transporte (metro y bus), traduciéndose en un potencial ingreso para el sistema que varía entre 150 y 250M de USD por año. Esta evasión no solo genera dificultades desde el punto de vista financiero, sino que también crea un problema de credibilidad y va de la mano con los problemas de inseguridad (degradaciones, agresiones, robos) y de percepción general del sistema para los usuarios. Si la evasión no se mide o bien llega a tasas elevadas, genera un impacto en la optimización del diseño de las redes y afecta a todos los usuarios, reduciendo la efectividad de las mejoras y los niveles de satisfacción de los usuarios. Viéndose este último efecto considerablemente aumentado en los periodos puntas.

PLAN DE ACCIÓN

La reducción de la evasión se suele trabajar a través de dos pilares: una política de lucha contra la evasión, y una política de incentivo a la validación. Estas involucran a muchos actores, entre ellos los operadores (metro, bus, taxis, tecnológicos, etc.), las autoridades (direcciones de transportes, servicios sociales, municipalidades, seguridad pública, servicios educativos, etc.), y los actores sociales y locales (asociaciones profesionales, lobistas, etc.). En este sentido, se requiere contar con un enfoque integrado.

De acuerdo con el contexto local, se sugiere para la autoridad de transporte considerar la mejora de la provisión del servicio (especialmente las opciones para comprar boletos), fiscalización y un cambio de enfoque. Se han demostrado mejoras en el cumplimiento de las tarifas utilizando una combinación de aumento de multas, inspectores, marketing, información y cambios en la infraestructura (Tirachini & Quiroz, 2016).



Fiscalizadores en los transportes

Para los usuarios la evasión es un espectro de comportamientos, donde la aceptabilidad varía en gran medida según el grado de intención involucrado.



Espectro de evasión de tarifas (Delbosc & Currie 2016)

En relación con la aceptación de la evasión, las causas que van más allá del control de un usuario tales como equipamiento defectuoso, se aceptan casi universalmente como no evasión de tarifa. En el extremo

opuesto, los actos deliberados como saltar sobre barreras y torniquetes son condenados casi universalmente como evasión. En medio de ambos existe un rango de comportamientos ambiguos u oportunistas, como no validar un boleto cuando un vehículo está demasiado lleno. En consecuencia, la aceptación pública de la evasión de tarifas varía considerablemente. Estas aceptaciones tienen que ser trabajadas para reducir estas ambigüedades.



Fiscalizador en los transportes

PROPUESTA

Existen cuatro tipos de disuasiones para reducir la evasión:

* Humanas: participación del conductor apoyado con políticas de la empresa por ejemplo.
* Psicológicas: crear zonas de no evasión con presencia de fiscalizadores, reforzamiento de las leyes, política de controles, política tarifaria y de gestión de multas, aplicaciones predictivas de comportamiento de usuarios.
* Pedagógicas: campañas de comunicación, mensajes a bordo, implicación de los usuarios, aprendizaje en las escuelas, campañas de fidelización de los usuarios.
* Materiales: entrada y validación por la puerta delantera, tecnología utilizada para la validación y el mejoramiento de los flujos, torniquetes.

La sinergia de estas cuatro disuasiones permite una reconquista del territorio y una baja de la evasión y de la inseguridad. La persona que evade es antes de todo un potencial usuario que requiere el servicio. Es necesario trabajar y encontrar constantemente los incentivos adaptados para que reintegre el nuevo sistema RED.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Obras Públicas
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Operadores de transportes públicos

FICHA 6 - AGUA

¿Cómo reducir la escasez de agua?

CONTEXTO

Desde hace años, regiones, provincias y cuencas de ríos de la zona central y norte de Chile sufren de estrés hídrico. Esta escasez de agua es una consecuencia directa del cambio climático, del crecimiento de la población y del desarrollo económico-social. Lo anterior significa que la escasez hídrica será cada día más importante. Debido a esta situación, Chile conoce pérdidas económicas enormes y numerosos proyectos e industrias están en riesgo. Sin embargo, la legislación chilena no estimula e incentiva la preservación de este recurso no renovable.

Indice de precipitación estandarizado (IPE) 48 meses
Feb 11 - Ene 15



Fuente: plataforma urbana

PLAN DE ACCIÓN

Las empresas francesas tienen una experiencia en el desarrollo e implementación de tecnologías para el tratamiento de agua residuales. Disponen de toda una gama de soluciones y tecnologías que calzan con la realidad y necesidades chilenas, como por ejemplo:

- Tratamientos físico-químicos
- Tratamientos biológicos, aerobios y/o anaerobios
- Tratamientos específicos (Nitrógeno, fósforo, hidrocarburos, líquidos percolados, etc.)

El agua producto, aparte de cumplir con la normativa medioambiental y poder ser descartada, puede ser revalorizada mediante post tratamientos para dejarla en condiciones de volver a ser utilizada en cada proceso productivo específico, si el cliente así lo desea. Además, existen las tecnologías ZLD (Zero Liquid Discharge) y MLD (Minimun Liquid Discharge) cuando el reúso del agua se transforma es una necesidad para la operación y funcionamiento de una empresa.

PROPUESTA

Las tecnologías propuestas permiten controlar la calidad del agua para después realizar tratamientos adecuados con el objetivo de reutilizar o reciclar el agua en el futuro. Lo anterior es aplicable tanto a residuos industriales líquidos (RILES), como a aguas servidas domiciliarias (AA.SS) y permite recuperar hasta el 95% del agua.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Obras Públicas
Ministerio del Medio Ambiente
Municipalidades

FICHA 7 - ENERGÍA

¿Qué acciones son posibles a nivel local para acelerar la transición energética?

CONTEXTO

Para lograr un mundo con menos emisiones de gases a efecto invernadero, la transición energética se presenta como uno de los mayores desafíos de nuestros tiempos. Chile está posicionado como el país líder en la región para la lucha contra el cambio climático. Sin embargo, la producción de energía en Chile puede ser mejorada. Primero, durante el transporte de electricidad, las pérdidas pueden alcanzar hasta un 10% entre el lugar de producción y el de consumo. Eso es consecuencia del alejamiento de los centros de generación con las ciudades. Segundo, las energías renovables son una buena solución ambiental pero dependen demasiado de factores exteriores (presencia del sol, del viento,...). Soluciones de almacenamiento son necesarias para poder utilizar la energía producida a lo largo del día. Por último, se puede señalar que, por el momento, no existe una política de promoción de sistemas de energía habitacional a escala de las casas para el propio consumo de los habitantes (paneles solares en los tejados...).

PLAN DE ACCIÓN

Las autoridades son los principales actores que pueden incentivar la transición energética y eso se puede hacer a través de tres ejes:

1. Inscribir las prioridades en la ley: En Francia se votó en 2015, unos meses antes de la COP 21 en Paris, la ley TECV (Transición Energética para el Crecimiento Verde). Esta ley fija 5 prioridades:
- El control del gasto energético.
- La lucha contra la precariedad energética.
- La economía circular es decir consumir lo producido localmente.
- La financiación participativa es decir la redistribución de riquezas en el territorio.
- El desarrollo de las energías renovables.



Unidad de metalización de Nouzilly (comuna francesa)

Gracias a que la ley incluye las prioridades del país y las herramientas prácticas para lograr la transición energética, los actores públicos y privados tienen un rumbo claro para invertir a largo plazo en instrumentos de generación y consumo sostenible de energía.

2. Dar la posibilidad a las comunidades locales de ser actores de la transición: Esta ley también introdujo el derecho para una comunidad territorial de ser accionista de una sociedad privada que tenga por objeto generar energía renovable en su territorio. Fue una gran novedad en Francia donde en principio las colectividades territoriales no pueden ser accionistas de sociedades privadas. La idea es que puedan liderar proyectos de energía descentralizada o, por lo menos, que los puedan seguir de cerca, siendo accionista, asegurándose de participar en las decisiones y a la redistribución de riquezas en el territorio.

3. Desarrollar diferentes tipos de proyectos: Ejemplos típicos de generación descentralizada pueden ser proyectos solares de mediana escala, de 1 a 9 MW, que se conectan a la red de distribución eléctrica en media tensión (13kV a 23 kV) o proyectos de generación de biogás (gas metano) a partir de desechos orgánicos.



Parque fotovoltaico Quinta Solar en Chacabuco (Región Metropolitana, Chile)

Estos proyectos de generación descentralizada cuentan con numerosas ventajas en términos de:

- Alta eficiencia energética: no hay pérdidas energéticas por transporte de la energía.
- Bajo impacto ambiental: espacio limitado, terreno no agrícola.

Alta aceptación social: empleo local, buena integración territorial, sostenibilidad.



Estacionamientos cubiertos por paneles solares en Francia

PROPUESTA

Las comunidades locales pueden tener un papel activo en la organización de su territorio y participar directamente en la transición energética. Esto se puede concretar a través de una asociación público-privada con una empresa de generación distribuida. Empresas francesas proponen una oferta dedicada a las colectividades para asociarlas al desarrollo de proyectos de generación descentralizada de energía (solar, fotovoltaico o biogás) en su territorio.

Esta oferta se articula en tres fases principales:

1. Oportunidad y prospección: la empresa pide a la colectividad que la apoye en su prospección, para asegurar que el proyecto se integre dentro del plan de desarrollo territorial de la comuna. Este apoyo puede consistir en la entrega de planes de urbanismos para ubicar los proyectos en las zonas más pertinentes, de contactos con compañías locales o contrapartes potencialmente interesadas, etc.

2. Desarrollo del proyecto: la empresa propone redactar una convención de asociación entre la sociedad de proyecto y la colectividad. Gracias a eso:

- La empresa toma por su cuenta el riesgo financiero del desarrollo ya que la colectividad territorial no contribuye financieramente a esta fase.
- La empresa da acceso a la colectividad a una parte de las acciones de la sociedad del proyecto, una vez que el proyecto cuenta con las autorizaciones pertinentes. La participación de la colectividad es una opción que puede decidir de ejercer o no.
- Se constituye un comité directivo de la sociedad del proyecto, a la cual participa la colectividad, con acceso a los estudios de desarrollo.

3. Construcción y operación del proyecto: la colectividad puede volverse accionista del proyecto si acciona su opción sobre las acciones de la sociedad de proyecto. Al contrario, la colectividad puede retirarse del proyecto, a su requerimiento, después de cada renovación de su instancia directiva. La empresa se compromete a comprar sus acciones en la sociedad de proyecto.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Energía
Ministerio de Obras Públicas
Ministerio de Vivienda
Industriales

FICHA 8 - ENERGÍA

¿Cuáles son las soluciones energéticas eficientes y descarbonizadas para suministrar energía a las comunidades?

CONTEXTO

La calefacción es en Chile una de las principales fuentes de contaminación del aire de las ciudades chilenas. Este problema se encuentra principalmente en aquellas zonas australes del país donde las necesidades de calefacción de los hogares del sur del país se satisfacen con leña húmeda quemada en artefactos, lo que no solo es muy poco eficiente sino que genera también altos niveles de "Material Particulado" contribuyendo a muy altos niveles de contaminación ambiental y transformándose en un problema de salud pública.

En el marco del programa Energías Renovables y Eficiencia Energética en Chile (4E) dirigido por el Ministerio de Energía junto con ONU Medio Ambiente, varios pequeños o medianos proyectos empiezan a ser identificados. El ejemplo de Coyhaique, ciudad más contaminada de Chile, es emblemático. En enero 2018, Coyhaique firmó un Memorando de Entendimiento con ONU Medio Ambiente para convertirse en la ciudad beneficiada de la Iniciativa de energía distrital en las ciudades. Esto implica un importante compromiso de la Ciudad de Coyhaique y de la región de Aysén para implementar una política de calefacción distrital.



Contaminación en Coyhaique (fuente: ccnchile)

Así, en octubre de 2018, el Presidente Sebastián Piñera se comprometió a encontrar soluciones para descontaminar la ciudad.

PLAN DE ACCIÓN

La refrigeración y la calefacción urbanas son soluciones energéticas eficientes que responden a la política de descarbonización. Se trata de satisfacer las necesidades energéticas tanto de empresas privadas como de particulares, con una perspectiva a largo plazo, controlando la factura energética, reduciendo la contaminación atmosférica y con sistemas más seguros. Dichos sistemas pueden alimentarse con distintas fuentes de energía (biomasa, energía geotérmica, energía solar y/o calor residual de procesos industriales o de desechos no utilizables para otros fines). Normalmente, esto permite ahorros energéticos del 30% y una reducción de las emisiones de CO_2 de hasta el 50%.



Redes de refrigeración y calefacción urbanas

El sistema de refrigeración urbana (SRU)

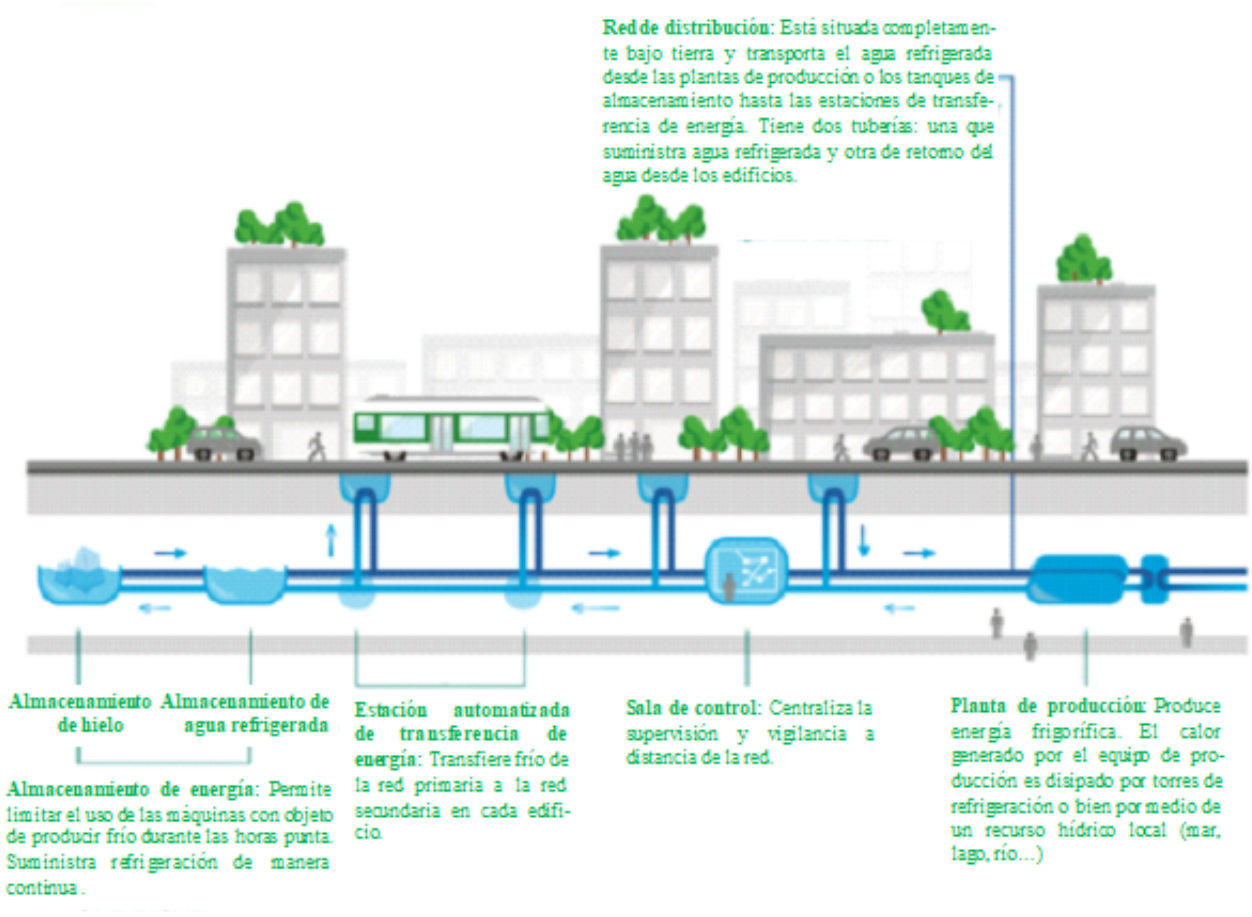
Es un sistema centralizado que proporciona agua refrigerada para el sistema de aire acondicionado en edificios de usuarios. Un SRU es un sistema energéticamente eficiente, ya que consume un 35% menos de electricidad que los sistemas de aire acondicionado tradicionales. Un SRU típico consta de los siguientes componentes:

- Planta central de refrigeración: genera agua fría.
- Red de distribución: distribuye el agua enfriada a los distintos edificios.
- Estación de transferencia de energía: interfaz con los respectivos circuitos de aire acondicionado de los edificios.

Las ventajas de la refrigeración urbana son múltiples:

- Baja generación de carbono.
- Reducción del consumo de energía primaria (menor consumo de electricidad y de agua).
- Menor uso de productos químicos.
- Mejora de la eficiencia energética.
- Integración de las energías renovables.
- Reducción de los ruidos y recuperación de espacios valiosos en el interior de los edificios.
- Recuperación de espacio en los tejados y cubiertas exteriores.

El Distrito Térmico La Alpujarra es la primera red de frío distrital en su género en América Latina y se construyó en Medellín (Colombia) en una zona céntrica conocida como La Bayadera. Este distrito provee los servicios de aire acondicionado a los edificios de la Alcaldía de Medellín, el Concejo Municipal, la Gobernación de Antioquia, la Asamblea Departamental, el Área Metropolitana, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (Dian) y la prevista nueva sede de UNE. En este proceso se emplea la cogeneración (o combinación de calor y potencia), que es la producción combinada de energía térmica y energía eléctrica o mecánica. Se emplea también la trigeneración (o combinación del calor, el enfriamiento y la potencia), que aprovecha la cogeneración con la adición de un proceso de generación de frío. Esta instalación fue construida y financiada por empresas públicas de Medellín.



Sistema de refrigeración urbana

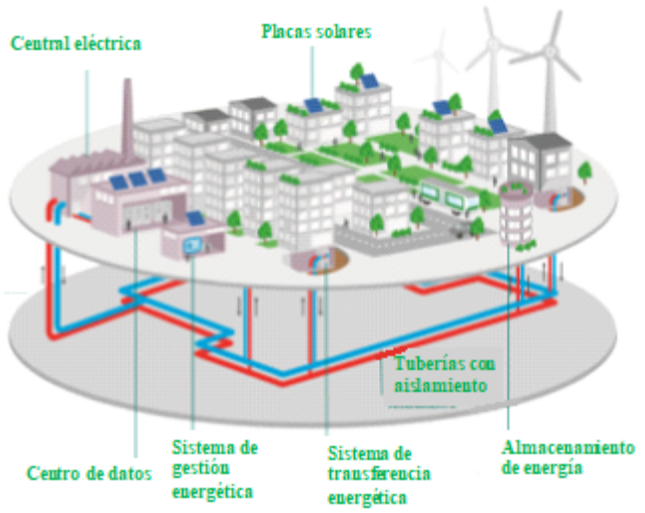
El sistema de calefacción urbana

Es un sistema que genera calor desde un lugar central por medio de una o más unidades de producción, generalmente utilizando distintas fuentes de energía. Es un medio primario de suministrar energía local y renovable. Se utilizan tuberías subterráneas para suministrar calor a los clientes en forma de agua caliente o vapor. Las ventajas de la calefacción urbana son también múltiples:

- Transmisión y utilización eficientes del calor para una amplia gama de clientes.
- Menor coste de la generación de calor.
- Flexibilidad de las fuentes de energía y acceso a fuentes de calor residual que de otra manera se desperdiciarían.

Además, las redes de calor pueden alimentarse con una gama variada de fuentes de energía, a menudo renovables o de calor residual, entre ellas las siguientes:

- Calor residual de centrales eléctricas o procesos industriales.
- Energía de instalaciones de residuos.
- Calderas y centrales de producción combinada de calor y electricidad (cogeneración) alimentadas por biomasa y biogás.
- Unidades de cogeneración alimentadas por gas.
- Pilas de combustible o placas solares térmicas.
- Bombas de calor.
- Fuentes geotérmicas, allí donde existan.
- Calderas eléctricas (por lo general, alimentadas por energía renovable, eólica o fotovoltaica).



Sistema de calefacción urbana

PROPUESTA

La refrigeración y la calefacción urbanas figuran entre las soluciones más eficientes y rentables para reducir la huella de carbono de las zonas densamente edificadas. En particular, el uso de la biomasa para estos sistemas o sea de materia orgánica (desde deshechos de agricultura como cáscaras de nueces hasta restos de madera, valorizables en forma de pellets o aserrín) para generar energía parece ser una oportunidad para Chile. Es un recurso de alta disponibilidad pero que está actualmente poco o mal desarrollado. Aunque participe en el 30% de la matriz energética, representa menos de 5% de la generación eléctrica del país. Eso se explica con un uso de leña en condiciones no siempre óptimas (leña húmeda quemada en fogones muy ineficientes), lo que finalmente tiene efectos negativos sobre la salud y el medio ambiente.

El uso de biomasa tiene sin embargo un gran potencial de crecimiento en el contexto actual ya que su combustión es neutra en CO_2, reduce las emisiones en relación con prácticas tradicionales, es versátil en cuanto a energía producida (calor y/o electricidad) y la energía no es intermitente. Para que la generación de energía a través de biomasa sea sostenible se debe evitar el agotamiento de los recursos, los impactos negativos sobre la biodiversidad y el uso ineficaz de la madera. Es recomendado focalizarse en la utilización de residuos de bosques, agricultura e industria maderera, elegir madera procedente de bosques gestionados de manera sostenible con certificaciones FSC o PEFC, favorecer recursos locales dentro de un radio de 100km para reducir las emisiones de CO_2 del transporte y favorecer la economía local.

ACTORES RELACIONADOS

Gobiernos regionales
Ministerio de Energía
Ministerio del Medio Ambiente
Municipalidades
Programa ONU Medio Ambiente

FICHA 9 - ENERGÍA

¿Cómo generar eficiencia energética en la construcción urbana?

CONTEXTO

Los edificios, sean estos para vivienda, trabajo o mixtos; presentan oportunidades de eficiencia en su consumo eléctrico ya que, si bien son construidos con un propósito definido, desde el punto de vista eléctrico siguen siendo puntos de consumo que tienen bastante en común.

A nivel de usuario final, la emisión de gases de efecto invernadero está liderada, tristemente por la electricidad y los servicios que está provee.

La figura 1 nos provee una buena idea de lo que sucede en Chile. La forma de mitigar el impacto antes mencionado es la aplicación de productos eficientes y sistemas que permitan medir y monitorear el rendimiento de la instalación.



La gestión de las habitaciones en un Hotel eficiente

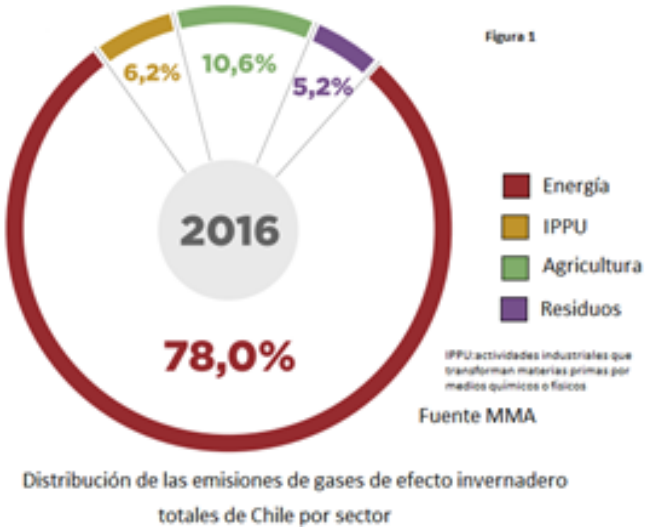


Figura 1

PLAN DE ACCIÓN

Por ejemplo, un punto en común en la arquitectura eléctrica para edificios es la sala eléctrica y para hacerla eficiente es necesario pensar en equipos tales como transformadores eficientes, gestión para la calidad de la energía y el transporte de la misma hasta el punto de consumo, donde estarán los usuarios.

Cumplir con lo anterior requiere a lo menos :

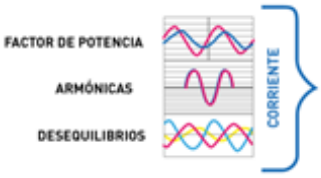
Transformador Tipo Seco



- Menores perdidas en la operación
- Consumo optimizado
- Mayor resistencia al fuego

Bancos de Condensadores

- Aumento de potencia disponible de los transformadores
- Reducción de las pérdidas de energía en los cables
- Optimización del sistema électrico







Al avanzar en la instalación hacia donde está el usuario, existe la clara necesidad de ayudar en la gestión diaria de la energía a fin de asegurar de que, por ejemplo, la luz artificial este encendida cuando realmente sea necesario.

Supervisión

- visualizar estado de los aparatos (On/Off)
- visualizar alarmas, umbrales
- Actuar en aparatos de protección



Para ello, podemos recurrir a los sensores de presencia que son capaces de combinar a lo largo del día la luz natural con el correcto aporte y en los valores necesarios que sea necesario la luz artificial. Esto resulta en una instalación más eficiente y productiva.



Control de Iluminación

- Ajuste lumínico según luz natural
- Luz encendida solo cuando hay movimientos
- Aplicable a plantas libres, oficinas y salas de reunión

¿Por que?

A través de estos apoyos la instalación puede ahorrar entre un 10% y un 30% del consumo eléctrico; dejando que el usuario se preocupe de sus actividades, lo que otorga confort, y deja que el espacio opere en los parámetros previstos, lo que redunda en reducir el impacto de las instalaciones eléctricas.

PROPUESTA

Incorporar en las exigencias normativas de proyectos eléctricos y de construcción los estándares pertinentes; clasificar las instalaciones (edificios) en una forma similar a los electrodomésticos y elevar el rendimiento energético de los equipos y componentes de la instalación.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Energía
Cámara Chilena de la Construcción
Superintendencia de Electricidad y Combustibles
Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Facultades de Arquitectura y Diseño
Oficinas de Asesoría Energética

FICHA 10 - ECONOMÍA CIRCULAR

¿Cómo implementar sistemas de recolección selectiva de los residuos costo-eficientes?

CONTEXTO

En junio 2016, Chile promulgó la Ley 20.920 que establece un Marco para Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y Fomento al Reciclaje, la cual establece la obligación para los productores de financiar la recolección y valorización de seis productos prioritarios. Por su parte, los "Productores", que introducen en el mercado productos envasados, se encuentran trabajando en la conformación de un sistema colectivo de gestión (SG) y están trabajando en los primeros pilotos para implementar la recolección selectiva.

En Francia, el concepto de REP existe en la ley desde 1975. Los primeros productos prioritarios fueron los Envases y Embalajes (E&E) domiciliarios. En el marco de la hoja de ruta sobre Economía Circular publicada en abril 2018, varias medidas, planteadas por el Ministerio del Medio Ambiente francés, apuntan a la optimización de la REP y a la creación de nuevos productos prioritarios (juguetes, artículos de deportes, etc.). Este instrumento económico de fomento a la valorización y reducción está hoy más que nunca vigente. En 2018, la tasa de recuperación de envases y embalajes alcanzada por el sistema de gestión francés fue de 70% del "yacimiento" de envases puestos en el mercado.

Así, uno de los grandes desafíos para Chile es hoy diseñar e implementar sistemas de recolección que permitan lograr las metas al menos costo posible, y de manera sostenible.

PLAN DE ACCIÓN

Los Modos de Recolección a los cuales puede recurrir Chile son:

- Recolección Puerta a Puerta o PP: el contenedor está afectado a un generador identificado y está ubicado en su domicilio o su inmediata cercanía.



Recolección Puerta a Puerta en Besançon (Francia)

- Puntos de Aporte Voluntario o PAV: en general se ubican en vía pública, el generador no tiene un contenedor afectado, sino que el uso es colectivo.



Punto de Aporte Voluntario en Paris

El escenario más probable y recomendable es una solución mixta, donde se recurra a ambas soluciones según la densidad habitacional y el tipo de residuos reciclables a recolectar. Por ejemplo, el vidrio suele ser recogido por PAV para los hogares y en PP en los restaurantes. Los otros envases suelen ser recolectados casa a casa en ciudades pero mediante Puntos Limpios en zonas rurales. Sea como sea, el tipo de recolección

para cada territorio debiera ser la resultante de estudios de costos finos ajustados a la realidad del territorio chileno y a la especificidad del mercado chileno del reciclaje. En el país galo, hoy la recolección PP suele ser considerada 20% más eficiente en cuanto a kilos recuperados o "captados" por habitante versus los PAV. Pero la diferencia de eficiencia PAV y PP llega en algunas zonas a 15 %, con un costo por tonelada inferior en 25% para los PAV.

Cada modo tiene sus debilidades: para lograr su propósito, los PAV deben contar con un presupuesto para servicios de lavado, mantención preventiva, supervisión así como una frecuencia de recolección adecuada para mantener un estado de presentación aceptable, que fomente una conducta positiva por parte de la población. Esto se logra mediante la implementación de estándares de calidad de servicio con el prestatario. Por su lado, la recolección PP puede enfrentar problemas de limitación de espacio de acopio en las viviendas, lo que podría obligar a una mayor frecuencia de recolección.

Luego, los Esquemas de Recolección (qué materiales recolectar y entre cuántos tipos de "flujos" repartirlos, ya sea con PAV o PP) pueden ser muy variados. En Francia, existen principalmente tres esquemas (cubriendo el 85 % de la recolección de reciclables), con una tendencia a la homogeneización en un solo esquema.

1. En 2 flujos (esquema en aumento, que representa hoy más del 60% de la recolección)
Flujo 1: papeles y E&E domiciliarios (fuera del vidrio)
Flujo 2: E&E de vidrio

2. En 3 flujos - en retirada (19%)
Flujo 1: papeles y cartones
Flujo 2: E&E domiciliarios
Flujo 3: E&E de vidrio

3. En 3 flujos - estable (6%)
Flujo 1: papeles y E&E de cartón
Flujo 2: E&E (fuera del vidrio y del cartón) es decir E&E plásticos y metales
Flujo 3: E&E de vidrio

En la medida de lo posible, los Esquemas de Recolección deben mantenerse en el tiempo, lo que permitirá una mejor comunicación hacia la población. La elección de un esquema u otro depende de la disponibilidad de infraestructura de Centros de Clasificación y del mercado del reciclaje, así como de las metas de valorización previstas por los reglamentos REP.

Es así como en Francia en 2018, se amplió la gama de plásticos a separar por los hogares, luego de muchos años: en parte importante del territorio se solicita hoy a la población que separe todos sus envases plásticos en el contenedor amarillo y ya no solamente las botellas de PET y PEHD. Esta decisión apunta a mejorar la tasa de reciclaje de los plásticos y vino acompañada de inversiones millonarias para modernizar la infraestructura de clasificación disponible.

Tipo de flujo	Residuos Solidos Domiciliarios (RSD)	E&E (fuera del vidrio)	Vidrio
			
Costo promedio (€/ton)	242	442	87
80% de las comunas se encuentran en este rango	187 - 346	293 - 565	44 - 123
Factores de dispersión	Distancia recorrida por camiones recolectores (km/ton) Cantidad recolectada (kg/hab/año)	Modo de recolección Esquema de recolección	Modo de recolección Cantidad recolectado (kg/hab/an)

Costo completo (pre-recolección, recolección, clasificación, pretratamiento y tratamiento) de gestión de residuos en Francia (Fuente: référentiel des coûts, édition 2017, ADEME)

Los últimos estudios franceses apuntan a que los costos medios de pre-recolección (contenerización) y recolección representan alrededor del 50% de los costos completos del dispositivo de gestión de E&E, sin considerar los ingresos ligados a la venta de los materiales valorizables a las industrias recicladoras.

En toda Europa, los costos de recolección tienden a aumentar por varios factores (como el aumento del costo del combustible). Para la implementación de una recolección de reciclables costo-eficiente, los principales parámetros a considerar son:

- Un tiempo de recolección el más corto posible: minimizar la distancia entre dos puntos de recolección, considerar el tráfico vehicular.
- Optimizar el rendimiento: los camiones de recolección deben terminar su turno llenos (desarrollar la gestión por indicadores sobre las cantidades recolectadas o clasificadas, el error de separación, etc. y elegir las rutas en función de la cantidad de reciclables a recolectar).
- Implementar la recolección selectiva en remplazo (y no en adición) de la recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD): las recolecciones de RSD y de reciclables deben ser planificadas juntas.
- Aprovechar la tecnología disponible (por ejemplo RFID), que permite realizar gestión de datos informatizada con varias aplicaciones:
  - Identificación digital de los contenedores y de los equipos para administrar el parque de receptáculos y vehículos, organizar las rutas de recolección y los servicios asociados a contenedores (lavado, mantención...).

  - Seguimiento dinámico de la operación: Los camiones de recolección equipados con tecnología de pesaje a bordo o sensores de volteo, pueden ser reasignados en tiempo real para apoyar a otra ruta en función de las necesidades. Contenedores de gran volumen: con un sistema de control de nivel de llenado a distancia, pueden ser recolectados solamente una vez llenos y antes de desbordar.

  - Algunas municipalidades francesas aprovechan la tecnología para el cobro de los derechos de aseo, cobrando por generación a los usuarios, incentivando al reciclaje.

- Comunicar con la población: implementación de comunicación fina a nivel local y campañas masivas a nivel nacional.



Contenedores soterrados de carga vertical de gran volumen (PAV) revestido con el fin de fomentar un buen uso

PROPUESTA

Aun cuando el reciclaje existe en Chile hace muchos años, con la implementación de la REP el país pasa a otra era de la valorización de residuos, con una legislación ad hoc y ambiciosa que le permite levantar los fondos necesarios para financiar la recolección y la gestión de los residuos reciclables. Sin embargo, estos recursos privados no son ilimitados y la exitosa implementación depende de una serie de decisiones técnicas cuidadosamente tomadas a la luz de cifras respaldadas para lograr las metas al menor costo posible. En la experiencia francesa, Chile puede apoyarse, aprovechando la gran cantidad de datos y experiencias disponibles, ya sea en el sector privado como público.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio del Medio Ambiente
Municipalidades
Productores obligados por REP y sus sistemas de gestión

FICHA 11 - ECONOMÍA CIRCULAR

Waste-to-Energy: ¿Cómo apoya el crecimiento sostenible de una ciudad?

CONTEXTO

Para lograr una economía circular, Chile debe tomar en cuenta todo el ciclo de vida de los productos, desde la extracción de materias primas para la fabricación de un producto hasta su tratamiento y su valorización al final de su vida útil.

Hoy en día, un 85% de los residuos terminan en rellenos sanitarios y 8% en basurales. Eso significa que la tasa actual de valorización de los residuos en Chile es muy baja. Muchos de estos rellenos ya están cortos de capacidad o van a estarlo dentro de poco tiempo. Por consiguiente, los residuos deben a veces ser transportados lejos de la ciudad de generación.

Las consecuencias son cada vez más importantes, tanto a nivel ambiental, como sanitario y social, así que se debe encontrar rápidamente una solución para la fase de tratamiento de los residuos, siendo una de las fases más importantes de la cadena de gestión de los residuos.

PLAN DE ACCIÓN

La cantidad actual de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en la Región Metropolitana, así como su proyección al 2050 hace factible la operación de una planta Waste-to-Energy, sin que compita con estrategias que fomenten el reciclaje de los residuos. Esta solución no es solo una alternativa de generación eléctrica y térmica a partir de los residuos urbanos, sino la solución más ecológica y apropiada para apoyar el crecimiento sostenible de una ciudad como Santiago y otras ciudades del país.



Planta Waste-to-Energy en Lille-Halluin (Francia)

Este proceso permite la reducción de cantidades significativas de desechos generados localmente y sin necesidad de separación previa. Al final, 30% de los residuos municipales podrían ser reciclados, otra fracción de 30% compostada para los residuos orgánicos y la mayoría de los residuos que quedan ser transformados en energía a través de un proceso de termo-valorización ,también conocido como Waste-to-Energy.

A nivel ambiental, este tipo de planta no causa malos olores o plagas y no genera gases de efecto invernadero o sea no es tampoco una fuente de contaminación. En comparación con el depósito en relleno sanitario, el proceso Waste-to-Energy permite un ahorro de una tonelada de CO_2 por cada tonelada de residuos tratada. Elimina también el riesgo de disminución de materias primas produciendo energía de otra forma.



Planta Waste-to-Energy en Porto (Portugal)

PROPUESTA

Francia tiene una gran experiencia en las plantas de termo-valorización Waste-to-Energy dado que 42 plantas se ubican a través de todo el país. Así, se puede proponer todos los servicios útiles a la creación y al buen desarrollo al largo plazo de este proyecto, que son:

- El diseño: selección de tecnología con un especialista de la construcción, análisis de la curva de demanda, selección de equipos,… Esta etapa dura más o menos 3 años.
- La construcción: licitación de la construcción y supervisión de la puesta en marcha.
- El financiamiento: con el apoyo de socios, se puede aplicar diferentes modelos de negocio (BOT, BOO, DBO,…).
- La operación y la mantención: comprende el mantenimiento y el reemplazo de activos durante toda la vida de la planta o sea 30 años.

La empresa es también responsable de la evaluación del impacto ambiental y de todos los procedimientos necesarios para obtener las licencias ambientales requeridas, cumpliendo con las regulaciones locales e internacionales. Garantías de desempeño técnico, ambiental y financiero funcionan durante toda la vida de la planta.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio del Medio Ambiente
Municipalidades

FICHA 12 - ECONOMÍA CIRCULAR

¿Qué hacer con los sitios y suelos contaminados no edificables?

CONTEXTO

El suelo es un componente esencial del ambiente que mitiga el cambio climático y desarrolla la vida. Sin embargo, es vulnerable, de difícil y larga recuperación y tiene características de extensión limitada, por lo que se considera un recurso natural no renovable. Utilizado para fines muy diversos como la agricultura, ganadería, extracción de minerales, de materiales para la construcción, soporte para las edificaciones, eliminación de residuos, entre otros, su uso incorrecto trae como consecuencia la imposibilidad de hacer un manejo óptimo en las distintas actividades. Razón por la cual es necesario crear políticas públicas y estrategias de regulación que permitan disminuir el impacto ambiental negativo sobre el suelo y generar una conciencia sobre la importancia de conservar los recursos naturales presentes en el medio.

Hoy, el crecimiento económico en la minería, energía, forestal, agrícola y otros grandes sectores industriales, el desarrollo de las zonas urbanas y periurbanas, fenómeno que ha acercado las ciudades a los polos industriales, así como el aumento de una conciencia y responsabilidad ambiental, han puesto sobre la mesa la temática de la recuperación y rehabilitación de suelos en Chile. En este contexto, y pese a que Chile no cuenta con una legislación fuerte en materia de recuperación de suelos, durante los últimos años el Ministerio de Medio Ambiente ha realizado a nivel nacional un catastro de sitios con potencial presencia de contaminantes (SPPC), detectando, en la última versión disponible de este documento, 2636 sitios.

PLAN DE ACCIÓN

El Estado francés cumple un rol importante en la toma de conciencia sobre el cuidado del medioambiente, tanto a nivel público, de la sociedad civil como privado. En toda la Unión Europea, los sitios que están contaminados o se sospecha que puedan estarlo se encuentran listados con el fin de realizar acciones que permitan limpiarlos o evitar usarlos para ciertas actividades que puedan comportar riesgos. De esta manera, y por un lado, las limitaciones de reutilización de sitios contaminados se convierten en uno de los impulsores de la necesidad de la descontaminación y, por otro lado, las restricciones regulatorias hacen que la descontaminación sea obligatoria al final de la ocupación del sitio. Estos factores han llevado a la creación de un verdadero mercado de limpieza, con la creación de empresas especializadas en esta actividad, ya sea para la detección y análisis de la contaminación del suelo o para la limpieza en sí.



Proceso de descontaminación, técnica biopilas

El conocimiento y la experiencia francesas permiten manejar la gestión de riesgo bajo altos estándares, garantizando la trazabilidad de los procesos de gestión integral y de contaminaciones complejas, según sea la necesidad. Para esto, se debe investigar todas las soluciones posibles para cada caso, entregando propuestas innovadoras y bajo un presupuesto acotado y de acuerdo con cada necesidad. Para optimizar el

trabajo, la primera acción es el movimiento de tierras que permite la organización de la disposición del espacio. Posteriormente, se ejecuta la limpieza, realizando un inventario y gestión, clasificando los residuos y suelos contaminados según criterios mecánicos y analíticos.



Vista aérea de sitio en proceso de descontaminación

En una segunda etapa, se procede al tratamiento de suelos, en cualquiera de sus tres opciones:

- Fuera del sitio: gestión integral de la eliminación de suelos contaminados, buscando la mejor solución disponible, optimizando la misma con clasificación, pretratamiento, sitio de disposición múltiple y garantía de trazabilidad.
- Dentro del sitio o in situ donde hay diversas posibilidades. En el caso de contaminación orgánica, se aplica tratamiento biológico, por volatilización y desorción térmica. Frente a una contaminación metálica, se utiliza tratamiento fisicoquímico y estabilización. Por último, se aplicará tratamiento biológico a suelos y lodos contaminados por compuestos orgánicos. rellenos sanitarios.
- Tratamiento de efluentes, gases y/o líquidos.

PROPUESTA

Las principales características de los servicios propuestos en el ámbito de la descontaminación y/o rehabilitación de sitios y suelos contaminados, son:

- Auditoría y caracterización.
- Identificación de la mejor solución técnico-económica.
- Aseguramiento de las instalaciones.
- Desmantelamiento y demolición técnica.
- Trabajos de limpieza, materiales y clasificación de residuos, limpieza en materiales contaminados seleccionados, intervención del área de riesgo.
- Trabajos de desmantelamiento: proceso, diseño y metodología de aplicación específica.
- Trabajos de demolición: selectiva, estructuras metálicas y concretas, gestión de riesgos (obras de terreno e impacto directo, residuos específicos y peligrosos).
- Manejo de materiales con asbestos.
- Gestión de Riesgos: obras de terreno e impacto directo, manejo del polvo (confinamiento, nebulización).
- Excavación y segregación de suelos contaminados.
- Tratamientos in situ o ex situ de suelos contaminados.
- Rehabilitación del paisaje y recuperación de la cobertura vegetal

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Minería
Ministerio del Medio Ambiente
Municipalidades
Industriales y Minas

FICHA 13 - CONDICIONES DE VIDA Y SALUD

¿Cómo disminuir los efectos de la contaminación del aire en la salud?

CONTEXTO

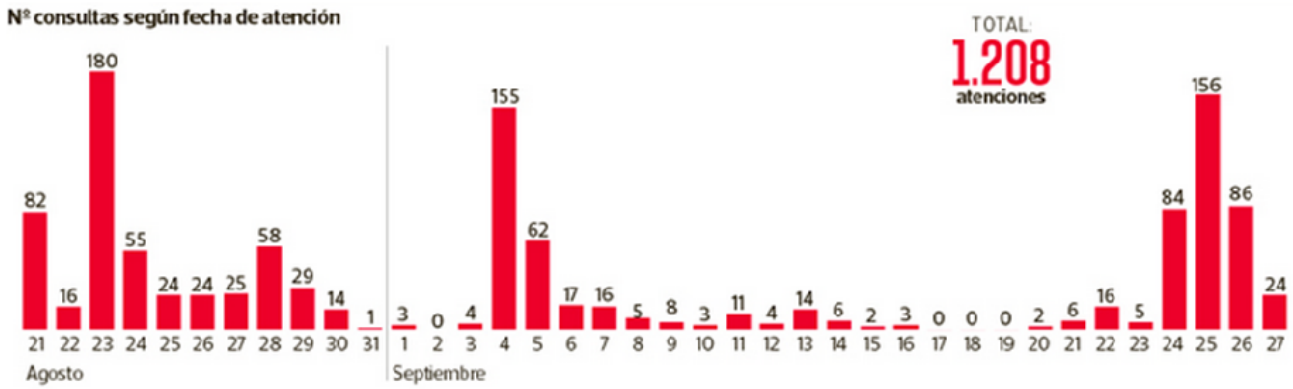
El accidente industrial de Quintero/Puchuncaví fue sin duda uno de los eventos más mediatizados de los últimos años en Chile. El 21 de agosto de 2018, en el complejo industrial de las comunas de Quintero y Puchuncaví, una fuga accidental de gases intoxicó a cientos de personas, principalmente niños (un tercio de los intoxicados tenía menos de 14 años). En los meses de agosto y septiembre de 2018 el Ministerio de Salud registró 1208 consultas por intoxicación, de las cuales 956 estaban en Quintero. Varias plantas del complejo industrial fueron detenidas, y a la fecha de hoy (08/2019), las autoridades no tienen certeza de lo que ocurrió.

Lo mismo podría suceder en otras comunas, ahora conocido como "zonas de sacrificio", donde a pesar de contar con Planes de Descontaminación (PPDA) permitiendo evitar la superación de las normas ambientales y normativas que buscan regular la cantidad de contaminantes en el aire, no cuentan con herramientas que permitan prevenir y gestionar un accidente como el que afectó la zona de Quintero/Puchuncaví.

Número de intoxicados por edad y por género

	Hombres	Mujeres	TOTAL
0-19	188	363	551
20-59	73	290	363
60-80+	14	45	59
Total	**275**	**698**	**973**

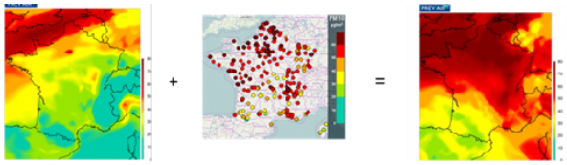
Fuente: Seremi de Salud de Valparaíso



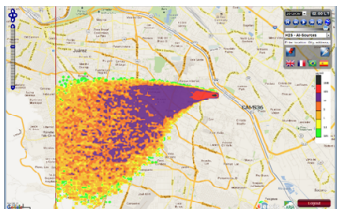
PLAN DE ACCIÓN

El costo ambiental, sanitario y económico de un tal evento podría ser reducido al uniformizar las medidas de prevención y centralizar la gestión de las emisiones industriales. A nivel de gestión de la calidad del aire, se destacan cuatro ejes fundamentales:

1. Armar y actualizar inventarios de emisiones: ante todo es necesario cuantificar las emisiones de todos tipos, cartografiarlas, y "temporalizarlas" (o sea saber precisamente cuando se emiten los contaminantes). Con estos inventarios, se puede hacer tratamientos estadísticos para tener resultados precisos tanto para la previsión como la representación de la contaminación histórica en la zona de interés.



2. Medir: modernizar el sistema de alerta temprana que hoy se alimenta de los datos obtenidos por las estaciones de calidad del aire que reportan a SINCA. Por eso, se establece una red de puntos de monitoreo locales (colegios, hospitales, lugares de gran afluencia de público…), mediante sensores de respuesta rápida que permitan tomar acciones inmediatas disminuyendo los tiempos de exposición de la comunidad. Estos sensores pueden encontrarse en drones lo que permite detectar fugas, emanaciones difusas u otros eventos de contaminación, a nivel local como regional.
3. Modelizar: al apoyarse en el inventario de emisiones y la red de sensores, es posible mapear de forma precisa los contaminantes presentes en el aire, en tiempo real o pronóstico.



4. Actuar en caso de emergencia: en Francia, se creó un centro de apoyo a las autoridades públicas en caso de emergencia que funciona en continuo e interviene tanto sobre peligros tecnológicos establecidos como sobre peligros inmediatos para el humano o el medio ambiente ayudando a las autoridades a tomar decisiones sobre cómo y cuándo actuar.

¿Para qué?

- Gestión y ajuste continuo del inventario de emisiones realizado mediante una red de micro sensores específicos para cada contaminante, complementaria a las estaciones de monitoreo de calidad del aire existentes.
- Difusión personalizada según usuario (industrial, autoridad, comunidad).
- Producción de informes adaptados a los requisitos de la autoridad.
- Apoyo a la gerencia de plantas operativas (anticipar y reaccionar).
- Mejorar conocimiento sobre la dispersión local de contaminantes.
- Previsión de eventos y toma de decisión rápida en caso de accidente, evacuaciones, identificación de los procesos involucrados, respaldo científico frente a quejas.

PROPUESTA

Mediante un inventario de emisiones actualizado, mayor fiscalización de la autoridad y un estudio acabado sobre las reacciones que se generan a nivel atmosférico, se podrían determinar las condiciones climáticas y operacionales (a nivel industrial) que favorezcan la proliferación de los agentes contaminantes. Además en complejos industriales, el rol de las autoridades ambientales es clave: deben responsabilizar a todos los industriales y proponer regulaciones que permitan uniformizar los esfuerzos de monitoreo de la calidad del aire. Es posible usar mecanismos políticos para incentivar la transparencia y la colaboración entre los industriales. Esto permite centralizar la gestión de la calidad del aire y detectar fugas accidentales de forma anticipada, para tomar a tiempo las medidas que permitirán proteger eficazmente los vecinos, y evitar la detención forzada de procesos industriales, lo cual puede generar un costo inmenso para una planta industrial.

ACTORES RELACIONADOS

Ministerio de Salud
Ministerio del Medio Ambiente

FICHA 14 - CONDICIONES DE VIDA Y SALUD

¿Cómo lograr ciudades inteligentes y modernas en Chile?

CONTEXTO

El rápido crecimiento de las zonas urbanas genera grandes desafíos para las ciudades y una situación de gobernanza compleja, ya que la gestión de servicios públicos no siempre recae en un mismo organismo y, a menudo, se superponen varios niveles de gobierno. Esto genera desafíos de coordinación y asignación de responsabilidades que son muy necesarios para lograr el desarrollo de ciudades inteligentes. Además, la realidad demuestra que existe una amplia brecha en la capacidad de gestión y recopilación de datos urbanos entre las ciudades de diversos tamaños, y aquellas que cuentan con mayores o menores recursos tanto económicos como humanos.

Particularmente en Chile, las prácticas de los municipios en términos de medición de satisfacción o insatisfacción de los ciudadanos respecto a los servicios municipales siguen siendo precarias y sin estrategias de largo plazo. Los gobiernos locales aún no cuentan con herramientas eficientes que permitan identificar las necesidades de los habitantes de sus comunas en relación al uso de servicios públicos, lo que dificulta una mejor gestión de los mismos.

Esta falta de mirada estratégica de largo alcance es sin duda uno de los mayores impedimentos para la construcción de gobiernos locales inteligentes en el país, ya que no existe una implementación de políticas claras y adaptadas a la realidad local, una consolidación de buenas prácticas o la creación de herramientas para la medición de resultados de manera constante que permitan una toma de decisiones eficaz.

Al desafío anterior, se suma que en Chile aún falta camino por recorrer en cuanto al desarrollo tecnológico, entendido como la falta de planes informáticos, la falta de gestión de los sistemas documentales e informáticos y el uso de equipos informáticos obsoletos.

El caso del proyecto francés “OnDIjon” evidencia cómo ciertas soluciones y herramientas implementadas en la Región Metropolitana de Dijon, Francia, pueden contribuir a superar algunos de los desafíos descritos previamente y avanzar en la construcción de ciudades chilenas más sustentables e inclusivas.

PLAN DE ACCIÓN

El proyecto "OnDIjon" cuenta con una gestión centralizada del espacio público, situándola como el ícono de la modernización de la acción municipal y el corazón de los nuevos servicios para los ciudadanos. Desde un Puesto de Control Conectado (PCC), se realiza un control centralizado y se gestiona a distancia los equipos urbanos de 23 comunas de la región, tales como semáforos, alumbrado público, cámaras de videovigilancia y vehículos públicos geolocalizados, entre otros. El PCC administra en promedio 630 llamadas diarias y reemplaza el funcionamiento de seis centros de control (de seguridad, de la policía municipal, de control de circulación, etc).

Los datos digitales recibidos en el PCC permiten acceder a informaciones sobre cada comuna, planificar eficazmente las intervenciones de mantenimiento e informar a las partes involucradas sobre el estado de avance de los trabajos en el espacio público. Lo anterior, permite garantizar la seguridad ciudadana, la protección del espacio público y mejorar la coordinación y la rapidez de las intervenciones de los diferentes servicios públicos implicados (intervención inmediata en casos de accidente grave, inundación, robo, asaltos, control del acceso a los edificios públicos y a las cámaras de videovigilancia en la ciudad, entre otros).
«OnDijon» es el resultado de una licitación pública que incluye la concepción, ejecución, operación y mantenimiento a 12 años del PCC y de los equipos urbanos conectados, lo que pone de relieve la importancia de lograr una visión a largo plazo. En Chile, el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) constituye así un instrumento clave para la planificación estratégica que oriente la gestión municipal en el país.

El PCC, así como los compromisos de rendimiento y de productividad del proyecto francés, son herramientas que permiten a los gobiernos locales materializar y monitorear sus planes de gestión de calidad de servicios y gestionar el conocimiento de las necesidades y niveles de satisfacción de los habitantes, lo que representa un gran desafío sobre todo para las comunas más rurales de Chile.

El impulso del financiamiento de la infraestructura de las ciudades es clave para materializar el desarrollo urbano sostenible. «OnDijon» desarrolla un modelo económico y financiero innovador por medio del cual los ahorros generados por la modernización y optimización de los servicios y los equipos públicos, sobre todo de alumbrado público, permiten financiar los nuevos servicios digitales y contribuir al desarrollo de la economía digital de Dijon Métropole. El recambio de 34.000 luminarias a tecnología 100% LED y la instalación de un sistema de telegestión permiten, en gran medida, lograr un 65% de ahorros energéticos al final de los 12 años del contrato.

Como alternativa al autofinanciamiento generado por el aumento de las imposiciones, las fuentes externas (Asociaciones Público-Privadas, modelos en base a activos regulados, inversión privada, cooperación internacional) constituyen una poderosa herramienta para el desarrollo de ciudades inteligentes y sustentables.

Más de la mitad del costo del proyecto «OnDijon» ha sido financiada por instituciones públicas (Dijon Metrópolis, la ciudad de Dijon, la Región Bourgogne Franche-Comté y los Fondos Europeos de Desarrollo Regional) que aportan su poder de planificación y de control, así como su visión a largo plazo de la ciudad, cuya piedra angular es el incremento de la implicación de los habitantes en el proceso de construcción de la Métropole. La otra parte ha sido financiada por empresas privadas que traen su capacidad de innovación y músculo financiero. Para Chile, las Asociaciones Público-Privadas constituyen una valiosa oportunidad.



Puesto de Control Conectado, Dijon Métropole

La experiencia en Dijon Métropole demuestra cómo los municipios pueden acceder a nuevas tecnologías, a través de modelos de APP, que valoricen los datos digitales recolectados de los equipos conectados, generen mayores interacciones entre todos los stakeholders de la ciudad y permitan, en consecuencia, incrementar la participación ciudadana en los procesos de construcción y toma de decisión de la ciudad. Las tecnologías constituyen así herramientas para:

- A nivel nacional: mejorar la productividad de las ciudades de manera que su contribución al desarrollo nacional sea cada vez más positiva y los impactos ambientales cada vez menores.
- A nivel local: potenciar la economía local por medio de la conectividad física y virtual. A partir de la creación de un sistema Open Data al servicio de la comunidad y los habitantes, se genera un ecosistema de innovación en el que las empresas o las instituciones públicas pueden crear nuevos servicios digitales para los ciudadanos a partir de los datos recolectados en el PCC.
- A nivel del habitante: existen numerosas tecnologías conectadas que permiten facilitar lo cotidiano de los habitantes. En Dijon Métropole, por ejemplo, cada ciudadano puede reportar, vía una aplicación móvil, un problema en el espacio público (fallas en alumbrado público, residuos en las vías, agujeros en las calles, etc.) y acceder a información sobre la ciudad en tiempo real.

La conectividad digital, las tecnologías instaladas y los nuevos mecanismos de gestión y control de la infraestructura urbana incrementan el sentido de pertenencia y de responsabilidad de los ciudadanos y otorgan mayores niveles de seguridad y modernidad a los ciudadanos.

PROPUESTA

- Desarrollo de una buena planificación a largo plazo, creando e implementando mecanismos de gestión y control de la ciudad, utilizando fuentes de financiamiento externas, permitiendo garantizar la calidad de los servicios públicos.

- Utilizar tecnologías conectadas como un medio, y no un fin, para el desarrollo de ciudades más
- seguras, productivas e inclusivas. .

ACTORES RELACIONADOS

CORFO
Gobiernos regionales y locales
Ministerio de Energía
Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Ministerio del Medio Ambiente

CONCLUSIÓN

En este “libro verde de la Ciudad Sustentable" no se pretende analizar y tratar de manera exhaustiva todos los desafíos de las ciudades en el mundo y en Chile. Sin embargo, a través de una reflexión colectiva, las empresas francesas instaladas, miembros del Club Ciudad Sustentable, en el país han querido aportar algunas ideas y propuestas concretas para las ciudades chilenas.

Así, en el libro se hacen algunas sugerencias para :

- **Mejorar la organización, calidad y optimización del transporte urbano.**
- **Desarrollar soluciones energéticas eficientes y menos contaminantes.**
- **Luchar contra la escasez de agua.**
- **Facilitar la gestión, valorización y tratamiento de los residuos urbanos.**
- **Mejorar las condiciones de vida en las ciudades.**

El libro puede servir de apoyo a las autoridades nacionales y municipales en sus políticas urbanas y va dirigido en particular a los Ministerios de Obras Públicas, de Transporte y Telecomunicaciones, de Energia, de Vivienda y Urbanismo, de Míneria, de Salud y del Medio Ambiente, así como a las municipalidades del país comprometidas con estos temas.

Para cualquier información adicional sobre los temas tratados u otros temas relacionados con la "Ciudad Sustentable", les invitamos a contactar el Club "Ciudad Sustentable" de las empresas francesas en Chile a esta dirección: **clubvilledurable@camarafrancochilena.cl**

Contactos de los miembros del Club « Ciudad Sustentable »

ALSTOM

Denis GIRAULT
Tel: +56 2 22 37 60 55
Mail: denis.girault@alstomgroup.com
Web: www.alstom.com

Empresa especializada en el desarrollo de sistemas de transporte sustentables.

ARIA TECHNOLOGIES

Robin HERVE
Tel: +56 9 52 52 52 97
Mail: robin.herve@airdata.cl
Web: www.aria.fr

Empresa especializada en la modelización de los contaminantes atmosféricos.

citelum GROUPE EDF

Paula PATRON
Tel: +56 2 27 90 29 13
Mail: ppatron@citelum.cl
Web: citelum.com/cl

Empresa especializada en la iluminación urbana.

COLAS RAIL

Luc RODRIGUEZ
Tel: +56 9 32 35 18 90
Mail: rodriguezl@colasrail.com
Web: www.colasrail.com

Empresa especializada en la construcción y el mantenimiento de infraestructuras ferroviarias y de transportes urbanos (metro, tranvía)

cve Changing Visions of Energy

Pierre BOULESTREAU
Tel: +56 9 79 01 25 00
Mail: pierre.boulestreau@cvegroup.com
Web: www.cvegroup.com

Empresa especializada en la producción de energías renovables.

egis

Nadège BRAURE
Tel: +56 9 34 30 35 68
Mail: nadege.braure-int@egis.fr
Web: www.egis.fr

Sociedad de ingeniera y consejo en los transportes, la ciudad, los edificios, la industria, el agua, el medio ambiente y la energía.

E-MOV

Olivier ESTAMPES
Tel: +56 9 56 17 20 14
Mail: olivier@e-mov.cl
Web: www.e-mov.cl

Plataforma multimodal de transporte corporativo cero emisión gestionada a través de una plataforma digital

ENGIE

Brice CLEMENTE
Tel: +56 2 22 90 04 44
Mail: brice.clemente@engie.com
Laurent FUREDI
Tel: +56 2 22 90 04 07
Mail: laurent.furedi@engie.com
Web: www.engie.cl

Empresa especializada en la generación, transmisión y suministro de electricidad, en el transporte de gas natural y en la energía.

Pascal RETORNAZ
Tel: +56 9 44 52 71 32
Mail: pascal.retornaz@etf.fr
Web: www.etfchile.com

Empresa especializada en la construcción y el mantenimiento de infraestructuras ferroviarias.

Claudio LOPEZ
Tel: +56 2 25 50 52 25
Mail: claudio.lopez@legrand.cl
Web: www.legrand.cl

Empresa especializada en las infraestructuras eléctricas y digitales para edificios.

Mikael TOUSSAINT
Tel: +33 4 80 47 02 43
Mail: mikael.toussaint@mnd-group.com
Web: www.mnd-group.com

Empresa especializada en la movilidad por cable y la planificación de lugares montañosos.

Guillaume PLOYON
Tel: +33 4 76 28 72 75
Mail: guillaume.ployon@poma.net
Web: www.poma.cl

Empresa especializada en el transporte de pasajeros y carga por cable.

Annabelle POQUILLON
Mail: annabelle.poquillon@ratpdev.com
Jean-Luc CHAPOTON
Mail: jean-luc.chapoton@ratpdev.com
Web: www.ratpdev.com

Empresa especializada en la operación y el mantenimiento de redes de transportes urbanos e interurbanos.

Aroa RUZO
Mail: aroa.ruzo@schneider-electric.com
Tel: +56 2 24 65 73 02
Rafael SEGRERA
Mail: rafael.segrera@se.com
Web: www.se.com/cl

Empresa especializada en la transformación digital de la gestión y la automatización de la energía en edificios.

Frederik EVENDT
Tel: +56 9 81 38 90 26
Mail: f.evendt@sechegroup.cl
Web: sechegroup.cl

Empresa especializada en la valorización de residuos, sus tratamiento, sus gestión y en la remediación de suelos contaminados.

Ana ESPINA
Tel: +56 9 33 81 18 71
Mail: ana.espina@suez.com
Natascha CERECEDA
Tel: +56 2 27 39 64 11
Mail: natascha.cereceda@suez.com
Web: www.suez-america-latina.com/es

Empresa especializada en la gestión del agua y de los residuos.

SULO®

Marie DESCHASEAUX
Tel: +56 2 28 34 35 00
Mail: marie.deschaseaux@sulo.com
Web: www.sulo.cl

Empresa especialista de la pre-recolección de residuos (contenedores y servicios asociados).

SYSTRA

Hervé LAURAIN
Tel: +56 9 61 24 99 32
Mail: hlaurain@systra.com
Web: www.systra.com

Sociedad de ingeniera y consejo en la concepción de infraestructuras de transporte.

TOTAL

Emmanuel COME
Tel: +56 2 27 06 57 25
Mail: emmanuel.come@total.com
Web: www.total-chile.cl

Empresa especializada en la energía y en particular en Chile en los proyectos solares.

transdev

Henri ROHARD
Tel: +56 2 24 88 18 32
Mail: h.rohard@transdevchile.cl
Web: www.transdev.com

Empresa especializada en la operación de transportes públicos y en la concepción de dispositivos de transportes para todos los modos de transporte.

VEOLIA

Elier GONZALEZ
Tel: +56 2 23 36 12 00
Mail: elier.gonzalez@veolia.com
Web: www.veolia.cl

Empresa especializada en la gestión, optimización y valorización de agua, energía y residuos.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
AMBASSADE DE FRANCE AU CHILI

Florence GONZALEZ
Tel: +56 2 27 56 32 26
Mail: florence.gonzalez@dgtresor.gouv.fr
Web: www.tresor.economie.gouv.fr/se/chili

Servicio Económico de la Embajada de Francia en Chile.

BUSINESSFRANCE

Patricia ARAVENA
Tel: +56 2 27 56 32 57
Mail: patricia.aravena@businessfrance.fr
Web: www.businessfrance.fr

Agencia nacional que acompaña las empresas francesas en sus proyectos de importación y de exportación.

CCI FRANCO CHILENA
Cámara de Comercio Franco Chilena

Marie Aude de SAINT CHARLES
Mail: marie@camarafrancochilena.cl
Adrien PARDON
Mail: adrien@camarafrancochilena.cl
Tel: +56 2 22 25 55 47
Web: www.camarafrancochilena.cl

La Cámara de Comercio Franco Chilena fomenta las relaciones franco chilenas, actuando como plataforma integradora de empresas.



club CiudadSustentable VilleDurable CHILE

GROUPE ADP

ALSTOM

ARIA TECHNOLOGIES

citelum GROUPE EDF

cve Changing Visions of Energy

COLAS RAIL

egis

E-MOV

ENGIE

ETF

legrand

LST by MND GROUP INNOVATIVE TRANSPORT SOLUTIONS

MND GROUP

POMA

RATP DEV

Schneider Electric

Séché

suez

SULO

SYSTRA

TOTAL

transdev

VEOLIA

