





## Índice

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
---------------------	----------

---

Capítulo 1   <b>Manual de Gestión de la Plataforma</b>	<b>6</b>
---	----------

---

Capítulo 2   <b>Manual de Actualización y Seguimiento de Indicadores</b>	<b>16</b>
---	-----------

---

Medio Ambiente y Espacio Público	16
Seguridad Pública y Protección Social	40
Ordenamiento Territorial	57

Capítulo 3   <b>Manual de Escalabilidad y Replicabilidad</b>	<b>66</b>
---	-----------

---

## 0.

### **Introducción**

Existe un amplio consenso en que el acceso a información relacionada con las características socioambientales de la metrópolis de Santiago es un factor determinante en la dinámica del desarrollo urbano. El acceso fluido y abierto a esta información favorecen los procesos de toma de decisiones de política pública, sustentado sobre antecedentes objetivos, normalizados y confiables.

Para alcanzar estos objetivos, la gestión de la metrópolis requiere contar con una adecuada plataforma de generación y seguimiento de indicadores urbanos y medioambientales múltiples, capaz de generar condiciones habilitantes para favorecer la planificación de la ciudad de manera integrada. Motivados por este desafío el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) y el Observatorio de Ciudades UC (OCUC) de la Pontificia Universidad Católica han propuesto una solución concreta para avanzar en la definición de una plataforma tecnológica para la gestión eficiente de la ciudad. El objetivo de la iniciativa es desarrollar una plataforma tecnológica (TIC) la cual proporciona información pública e indicadores urbanos, que apuntan a impulsar la resiliencia de la región y a favorecer la toma de decisiones de política pública de actores metropolitanos.

La plataforma tecnológica contará con una estructura de manejo de antecedentes, datos e indicadores capaces de mantenerse en el tiempo y de responder a las diversas fluctuaciones institucionales, sociopolíticas y económicas. En su primera versión piloto, la plataforma contará con indicadores relacionados con los ejes de sustentabilidad y seguridad asociados a la Estrategia Regional de Desarrollo de la Región Metropolitana (ERD-RM), principal instrumento que orienta el desarrollo de la región y que expresa los objetivos y prioridades regionales en lo relativo a las iniciativas públicas y privadas.

Considerando lo anterior se desarrolla el siguiente manual de Operación y Mantenimiento presenta los contenidos del modelo de gestión de la plataforma, que involucra su actualización, seguimiento, escalamiento, replicabilidad, así como aspectos claves para su mantenimiento y financiamiento, que tiene como objetivo dar la sostenibilidad en el tiempo a la plataforma, así como dar cabida al escalamiento del piloto.

El manual se estructura en cuatro capítulos. (1) Modelo de Gestión de la Plataforma, dotado por un marco general para la gestión de actualización, mantenimiento y posible escalabilidad de la plataforma. (2) El Manual de actualización y seguimiento de Indicadores en el cual se presentan los procesos necesarios para el cálculo de los indicadores considerando fuentes de datos, periodicidad y metodología. (3) El Manual de actualización de la Plataforma Web, que contiene la información necesaria para incluir la actualización de indicadores en la plataforma de visualización. (4) El Manual de Escalamiento y Replicabilidad, que propone aquellos aspectos necesarios para escalar la plataforma piloto, a partir de la inclusión de nuevos ejes de la ERD-RM u otros indicadores

## 1.

### **Modelo de Gestión de la Plataforma**

Una plataforma con indicadores de monitoreo para la toma de decisiones, debe contar con una estructura de manejo de antecedentes, datos e indicadores capaces de mantenerse en el tiempo y responder a diversas fluctuaciones institucionales, políticas, económicas y sociales para apoyar la toma de decisiones de política pública. A partir de ello es que surge la necesidad de contar con el presente Manual de Gestión, con la finalidad de poder dar sostenibilidad en el tiempo a los esfuerzos implementados en el marco del proyecto, así como dar las bases para escalar y replicar su versión piloto.

La implementación de esta plataforma, nació como un modelo de coproducción multi-actor, donde se definieron a partir del trabajo colaborativo de diversos actores claves de interés, la priorización un set de 16 indicadores urbanos que se enmarcan que en dos lineamientos de la Estrategia Regional de Desarrollo de la Región Metropolitana (ERD-RM), correspondiente a seguridad y sostenibilidad.

El marco general de gestión de la plataforma, se puede observar en la figura 1, donde se logra visualizar cómo se vincula la Pontificia Universidad Católica de Chile con el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago a partir del traspaso de (1) la plataforma operativa; (2) equipamiento, licencias y credenciales de acceso; (3) Manual de Capacitación; (4) Archivos.

A continuación, será detallado el rol de cada una de las partes que componen este modelo de gestión.

---

#### **Rol de la Pontificia Universidad Católica**

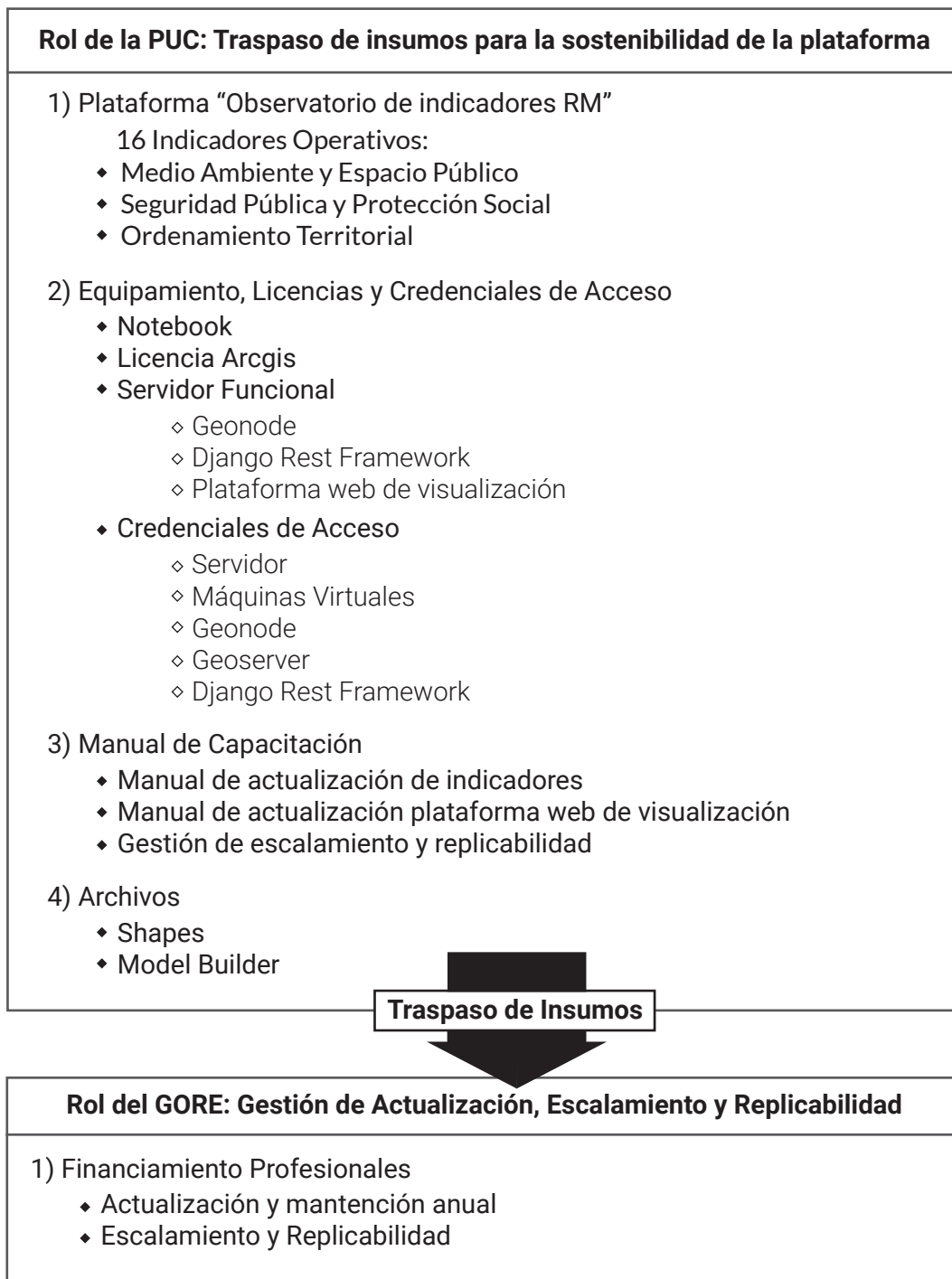
La PUC traspasa al GORE los siguientes insumos:

##### **1) Plataforma web**

##### **“Observatorio de Indicadores Región Metropolitana”.**

El Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) y el Observatorio de Ciudades UC (OCUC) de la Pontificia Universidad Católica son los desarrolladores del “Observatorio de Indicadores Región Metropolitana” el cual cuenta

Fig. 1: Modelo de gestión de la plataforma



Fuente: Elaboración Propia

con 16 indicadores urbanos que, podrán ser visualizados en cartografías y gráficos, y su información descargada en diversos formatos en la plataforma. A continuación se exponen los indicadores agrupados de acuerdo a sus categorías de acceso:

#### **Medio Ambiente y Espacio Público**

- ♦ Superficie (m<sup>2</sup>) de plazas y parques públicos por habitante.
- ♦ Amplitud térmica anual
- ♦ CO<sup>2</sup> del sector industrial, residencial, comercial, transporte y conversión de energía.
- ♦ Superficie de suelos de alto valor ecológico y paisajístico bajo protección oficial.
- ♦ Porcentaje de suelos bajo erosión actual y potencial por comuna.
- ♦ Promedio anual del consumo de agua potable diario por persona
- ♦ Porcentaje de equipamiento comunal que cuenta con accesibilidad mediante movilidad sustentable.
- ♦ Tasa de manzanas vulnerables al desarrollo de vertederos ilegales y micro-basurales.

#### **Seguridad Pública y Protección Social**

- ♦ Porcentaje de población, viviendas e infraestructuras críticas amenazadas frente a desastres naturales y de acciones antrópicas
- ♦ Tasa de desempleo por género y rango etario.
- ♦ Porcentaje de población inscrita en el Fondo Nacional de Salud (FONASA), según tramos o categorías de beneficiarios, por comuna.
- ♦ Número de casos de Violencia Intrafamiliar (VIF) por tipología de víctima, por comuna
- ♦ Número de homicidios por tipología, por comuna

#### **Ordenamiento Territorial**

- ♦ Tasa de incremento de la superficie (m<sup>2</sup>) autorizada para edificaciones o intención de densificación por comuna.
- ♦ Porcentaje de tipologías de usos de suelo por comuna.
- ♦ Porcentaje de unidades vecinales que tienen entre un 20% y 60% de hogares vulnerables.

#### **2) Equipamiento, licencia y credenciales de acceso**

Se realizará el traspaso de un notebook ASUS Zenbook Flip UX461UN i7-8550U 16GB 512GB SSD GFMX150 2G 14" FHD,



así como una licencia de Arcgis 10.6 por un año, insumos relevantes para la actualización de los indicadores y la plataforma piloto.

A su vez, se realizará el traspaso de un servidor funcional el cual considera los siguientes puntos: (i) GeoNode para gestión de ficheros shape, (ii) Django REST Framework para servir datos a (iii) la aplicación web de visualización para ser conectado a la red del GORE.

El servidor se dividirá en 3 máquinas virtuales (VM's), para cada una de las aplicaciones enumeradas anteriormente. En lo que se refiere a accesos, OCUC proveerá credenciales para: (i) servidor, (ii) cada una de las máquinas virtuales (3 en total), (iii) GeoNode, (iv) GeoServer y (v) la instalación de Django con su complemento REST Framework.

### **3) Manual de capacitación.**

Se hará el traspaso del presente manual impreso y de manera digital con la información necesaria para (i) actualizar los indicadores, (ii) actualizar la plataforma, así como (iii) gestionar su escalamiento y replicabilidad.

En los capítulos relacionados con la actualización de indicadores y la plataforma, existirá información detallada sobre los requerimientos técnicos de los profesionales a involucrarse en el proceso, así como horas estimadas de trabajo para ello, información vital para calcular el financiamiento del proceso.

### **4) Archivos**

Se entregarán los archivos shapefiles de los 16 indicadores expuestos en la plataforma, así como los model builder (lenguaje de programación visual para crear flujos de trabajo de geoprocесamientos) que permitirán automatizar los procesos para construir ciertos indicadores.

---

**Rol del  
Gobierno  
Regional  
Metropolitano  
de Santiago  
(GORE):**

A partir del traspaso de la PUC, el GORE podrá gestionar la actualización y posible escalamiento y replicabilidad de la plataforma en el futuro. Si bien la PUC, no otorgará datos exactos sobre los montos requeridos para el financiamiento de ese proceso, concederá la información necesaria para ser estimado (de acuerdo a los estándares de sueldo propuesto por el GORE). Por tanto, en caso de requerir la actualización, escalamiento y/o replicabilidad, será el GORE quién deberá gestionar el financiamiento para profesionales. A continuación se describirán los requerimientos profesionales de los involucrados en los procesos de actualización y mantención de la plataforma, así como eventual escalamiento y/o replicabilidad.

**Profesionales para la actualización y mantención anual**

Para actualizar los 16 indicadores en el piloto, se requiere de un profesional preferentemente Geógrafo(a) con conocimiento en el uso de los software Arcgis, Redatam e Infraestructura de Datos Espaciales. La actualización deberá realizarse una vez al año, siguiendo los pasos que contienen los manuales de actualización y seguimiento de indicadores como de actualización de la plataforma Web.

Paralelamente se requiere de un(a) encargado(a) de servidores, capaz de gestionar la conectividad y hardware del servidor. Es importante monitorear que el servidor se encuentre conectado a la red y con conexión eléctrica, además de ser actualizado como cualquier sistema operativo.

Con este equipo se podría cumplir con las funciones de mantención y soporte anual de la plataforma.

**Estructura de actualización y mantención anual**

De los 16 indicadores levantados, sólo algunos presentan la posibilidad de ser actualizados periódicamente, ya que cuentan con un modelo de gestión de datos que posee disponibilidad mensual o anual que viabiliza replicar los resultados del indicador al menos una vez al año, situación óptima en el marco de la plataforma desarrollada. Por otra

parte, existe un set de indicadores que su información depende de catastros de organismos sectoriales, por lo que su grado de disponibilidad es incierta, lo que impide conocer cada cuánto podría ser actualizado el indicador.

Los siguientes cuadros, detallan la dimensión a la que corresponde cada indicador, su grado de actualización y su correspondiente descripción.

### Medio Ambiente y Espacio Público

#### **Superficie (m<sup>2</sup>) de plazas y parques públicos por habitante**

Actualización Indefinida de la fuente

La actualización del indicador depende a su vez de la actualización del catastro de áreas verdes públicas del MINVU. A su vez, el indicador puede recalcularse en la medida que se disponga de datos oficiales actualizados de población por manzana.

#### **CO<sup>2</sup> del sector industrial, residencial, comercial, transporte y conversión de energía.**

Actualización anual de la fuente

El Ministerio de Medio Ambiente pone a disposición anualmente los registros reportados por empresas y/u entidades relevantes. Es importante considerar que la información se actualiza con un año de atraso.

#### **Superficie de suelos de alto valor ecológico y paisajístico bajo protección oficial**

Actualización Indefinida de la fuente

La actualización del indicador depende netamente de la definición de nuevas zonas que tengan una declaración oficial tanto por CONAF como por la SEREMI MINVU, en sus respectivos planes que determinan las zonas de trabajo.

<b>Amplitud térmica anual</b>
Actualización anual de la fuente
El Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) pone a disposición gratuita y constantemente de imágenes que permiten calcular el indicador.

<b>Porcentaje de suelos bajo erosión actual y potencial por comuna</b>
Actualización Indefinida de la fuente
La actualización depende de la generación de nuevos catastros por parte de CIREN, los cuales no presentan fechas definidas.

<b>Promedio anual del consumo de agua potable diario por persona</b>
Actualización Anual de la fuente
La SISS publica la información de manera mensual y la suma del consumo residencial puede ser para cada año.

<b>Porcentaje de equipamiento comunal que cuenta con accesibilidad mediante movilidad sustentable</b>
Actualización Indefinida de la fuente
Depende de la actualización de los catastros de ciclovías, así como de los equipamientos y servicios, información con periodicidad de levantamiento indefinida.

<b>Tasa de manzanas vulnerables al desarrollo de vertederos ilegales y micro-basurales</b>
Actualización Indefinida de la fuente
Actualmente, no se evidencia una fecha de actualización por parte de Ministerio de Medio Ambiente en cuanto al catastro de vertederos ilegales y microbasurales.

## Seguridad Pública y Protección Social

**Porcentaje de población, viviendas e infraestructuras críticas amenazadas frente a desastres naturales y de acciones antrópicas**

Actualización Indefinida de la fuente

La actualización de este indicador se ve limitada por la actualización del PRMS, o bien, por la aparición de nuevas zonas de riesgo y/o aumento de población en la RM.

**Tasa de desempleo por género y rango etario**

Actualización anual de la fuente

La actualización del dato, deberá realizarse con la Encuesta Nacional de Empleo (ENE)

**Porcentaje de población inscrita en el Fondo Nacional de Salud (FONASA), Según tramos o categorías de beneficiarios, por comuna**

Actualización anual de la fuente

FONASA cuenta con un portal online para acceder a sus estadísticas anualmente.

**Número de casos de Violencia Intrafamiliar (VIF) por tipología de víctima, por comuna**

Actualización anual de la fuente

La fuente de información es actualizada periódicamente, por lo que permite tu actualización anual.

**Número de homicidios por tipología, por comuna**

Actualización anual de la fuente

La fuente de información es actualizada periódicamente, por lo que permite tu actualización anual.

## Ordenamiento Territorial

<b>Tasa de incremento de la superficie (m<sup>2</sup>) autorizada para edificaciones o intención de densificación por comuna</b>
--

Actualización anual de la fuente
----------------------------------

El INE dispone de esta información actualizada incluso semestralmente.
--

<b>Porcentaje de tipologías de usos de suelo por comuna</b>
---

Actualización Anual de la fuente
----------------------------------

La base de destino de usos de suelo se actualiza cada semestre, por lo que es posible contar con una actualización constante de los datos.
--

<b>Porcentaje de unidades vecinales que tienen entre un 20% y 60% de hogares vulnerables.</b>
---

Actualización Indefinida de la fuente
---------------------------------------

El indicador puede ser actualizado a medida que el Ministerio de Desarrollo Social actualice la información del registro social de hogares, con su respectiva cobertura. No existe información respecto a cuándo será dicha actualización.
--

### **Profesionales para escalamiento y replicabilidad de la plataforma**

En caso de que se estime escalar o replicar la plataforma, se requerirá de geógrafos(as) con conocimiento en el uso de los software Arcgis, Redatam e Infraestructura de Datos Espaciales, con la finalidad de definir indicadores y poder calcularlos, siguiendo la estructura base señalada en el manual de Escalamiento y Replicabilidad.

A su vez, se requiere contar con un(a) ingeniero(a) en informática, analista programador o carrera a fin, que cuente con conocimientos de mantención y gestión de

servidores a nivel de software, administración de bases de datos, conocimientos de programación de los lenguajes comprendidos en el documento de lado servidor y cliente (básicamente Django, conocimientos medios de Javascript y maquetación HTML. Es conveniente que el profesional cuente con experiencia en desarrollo y mantención de plataformas de datos geoespaciales). El objetivo propuesto para el cargo será trasladar los indicadores calculados a la plataforma de visualización.

## 2.

### Manual de Actualización y Seguimiento de Indicadores

El capítulo desarrollado a continuación consta del manual de actualización de los indicadores contenidos en la plataforma. Antes de comenzar con la actualización, es necesario considerar los siguientes aspectos previos: Los usuarios de este manual deben poseer manejo medio-avanzado en ArcGis y Redatam Red7 process.

En el siguiente apartado se presentarán las metodologías de generación de los 16 indicadores visualizados en la plataforma, incluyendo la descripción y especificidad de cada uno, las técnicas de levantamiento utilizadas y las metodologías que permitieron su creación. Estos apartados serán representados en forma de guías usuario, para que cualquier persona con conocimientos medio-avanzado en ArcGis y REDATAM puedan replicarlos.

#### 3.1 Medio Ambiente y Espacio Público

Indicador:  
**Superficie  
(m<sup>2</sup>) de plazas  
y parques  
públicos por  
habitante**

El indicador mide la accesibilidad, considerando distancia a plazas y parques públicos en función de la capacidad de carga, es decir, los metros cuadrados disponibles por cada habitante. El objetivo de este indicador es dar a conocer a la población que cuenta con acceso a áreas verdes a una distancia establecida y tiempo determinado para el aprovechamiento efectivo. La importancia de este indicador radica en su función ecológica y social de estos territorios, dado que son elementos fundamentales en cuanto a calidad de vida se refiere.

#### Fuentes de información

El origen del indicador proviene del Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano (SIEDU) elaborado por el



Imagen 1  
Web Indicadores SIEDU  
Fuente: <http://siedu.ine.cl/>

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU), el cual cuenta con una plataforma de visualización de una serie de indicadores urbanos, de los cuales el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) tiene la misión de llevar a cabo su actualización.

Para poder acceder a la información hay que visitar el sitio: <http://siedu.ine.cl> (ver imagen 1)

### Elaboración base de datos

El indicador requiere como insumo una cobertura de plazas y parques de la RM, la cual es proporcionada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), el cual se compone de los siguientes campos:

- ♦ Comuna
- ♦ Área (en metros cuadrados)
- ♦ Área (en hectáreas)
- ♦ Tipo

Una vez obtenida esta base de datos, se procede al cálculo del modelo que permitirá estimar la capacidad de carga de las áreas verdes, en un Shapefile. (ver imagen 2)

### Migración a formato shape

En el caso de este indicador, las áreas verdes fueron entregadas en formato Shapefile lo que optimizó de manera

Imagen 2  
Referencia base de datos  
Fuente: Elaboración propia

COMUNA	AREA_m2	AREA_ha	TIPO
CERRILLOS	580,32332473300	0,05803233247	Plaza
MAIPU	582,70416281500	0,05827041628	Plaza
MAIPU	1568,92318688000	0,15689231869	Plaza
MAIPU	510,22542232700	0,05102254223	Plaza
MAIPU	553,47926413800	0,05534792641	Plaza
MAIPU	2143,25269576000	0,21432526958	Plaza
MAIPU	628,86218992300	0,06288621899	Plaza
MAIPU	637,95049725800	0,06379504973	Plaza
MAIPU	4546,32422467000	0,45463242247	Plaza
MAIPU	9453,56200925000	0,94535620093	Plaza
MAIPU	511,21055040700	0,05112105504	Plaza
MAIPU	548,58797204300	0,05485879720	Plaza
MAIPU	605,63705361000	0,06056370536	Plaza
MAIPU	1485,20376097000	0,14852037610	Plaza
MAIPU	6682,91885578000	0,66829188558	Plaza
MAIPU	2273,89404246000	0,22738940425	Plaza
MAIPU	1560,05725250000	0,15600572525	Plaza
MAIPU	676,46456668300	0,06764645667	Plaza
MAIPU	984,57228335100	0,09845722834	Plaza
MAIPU	993,36115220400	0,09933611522	Plaza
MAIPU	2174,42589973000	0,21744258997	Plaza
MAIPU	2523,83845302000	0,25238384530	Plaza
MAIPU	4264,27456917000	0,42642745692	Plaza
MAIPU	1210,07846859000	0,12100784686	Plaza
MAIPU	256,93388435000	0,02569338843	Plaza

considerable el trabajo del mismo. Con este insumo, se procedió a calcular el indicador en base a la creación de un modelo, el cual se configura en torno a parámetros que permiten su actualización automática.

Los criterios más importantes antes de la actualización del modelo corresponden a ciertos valores que determinarán el valor del indicador por manzana.

- ♦ Entre estos destacan los siguientes:  
Red vial, la cual debe estar calibrada, con la longitud de
  - ♦ cada calle.
  - ♦ Impedancia, expresada en metros.  
Isocrona, que posee dos parámetros: en el caso de plazas se trabajó con una distancia de 500 metros; mientras que
  - ♦ para parques corresponde a 5.000 metros.
  - ♦ Cobertura de manzanas, la cual debe estar actualizada y
  - ♦ con la cantidad de población.
- Oferta, que corresponde al Shapefile proveniente desde MINVU.

Una vez definidos todos los parámetros, se procede a ejecutar el modelo que permite estimar el indicador, en formato Shapefile, el cual entrega el valor por manzana.

(Ver anexo 1)

Los campos relevantes respecto a nuestro indicador corresponden a "S\_PARQ\_HAB", y "S\_PLAZ\_HAB", que responde a la

COMUNA	NOM_COMU	DISTRITO	LOCALIDAD	ENTIDAD_N	MANZENT_1	TOTAL_PERS	TOTAL_VIVI	NHOMBRES	NMUJERES	SUM_POB_TP	POB_PARQ	CAPCOM_PAR	S_PARQ_HAB	P_POB_PL	CAPCOM_PL	S_PLAZ_HAB
13101	SANTIAGO	7	1	2	1310107100	764	287	363	401	402849	0,00189649223	0,01011464337	5,33334288940	0,00189649223	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	1	2	1310108100	1307	509	609	698	402849	0,00324439182	0,01843930725	5,68344031187	0,00324439182	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	7	1	3	1310107100	64	17	32	32	402849	0,00015886846	0,00085384602	5,37454712079	0,00015886846	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	7	1	4	1310107100	52	21	25	27	402849	0,00012908062	0,00069985506	5,42184441505	0,00012908062	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	7	1	8	1310107100	67	14	35	32	402849	0,00016631542	0,00089387005	5,37454712079	0,00016631542	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	7	1	9	1310107100	143	47	78	65	402849	0,00035497171	0,00190781220	5,37454712079	0,00035497171	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	1	3	1310108100	18	9	10	8	402849	0,00004468175	0,00025394608	5,68344031187	0,00004468175	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	3	2	1310108100	26	13	10	16	402849	0,00006454031	0,00036536407	5,66102111945	0,00006454031	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	3	3	1310108100	73	16	33	40	402849	0,00018120934	0,00102582988	5,66102111945	0,00018120934	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	3	5	1310108100	14	5	7	7	402849	0,00003475248	0,00019673450	5,66102111945	0,00003475248	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	3	8	1310108100	1059	484	521	538	402849	0,00262877654	0,01488155951	5,66102111945	0,00262877654	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	7	1	7	1310107100	159	54	82	77	402849	0,00039468883	0,00213994142	5,42184441505	0,00039468883	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	3	6	1310108100	37	17	17	20	402849	0,00009184583	0,00051994117	5,66102111945	0,00009184583	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	3	7	1310108100	188	69	92	96	402849	0,00046667610	0,00264186326	5,66102111945	0,00046667610	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	4	1	1310108100	662	259	317	345	402849	0,00164329563	0,00933957261	5,68344031187	0,00164329563	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	7	1	5	1310107100	109	42	59	50	402849	0,00027057284	0,00110211579	4,07326829317	0,00027057284	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	1	6	1310108100	84	32	42	42	402849	0,00020851485	0,00118508172	5,68344031187	0,00020851485	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	9	1	10	1310109100	515	229	251	264	402849	0,00127839463	0,00917645522	7,17810836449	0,00127839463	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	1	4	1310108100	23	9	13	10	402849	0,00005709335	0,00032448666	5,68344031187	0,00005709335	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	1	5	1310108100	2005	689	1037	968	402849	0,00497705095	0,02805388085	5,63664730576	0,00497705095	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	7	1	10	1310107100	1331	446	634	697	402849	0,00330396749	0,01920554702	5,81290435441	0,00330396749	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	4	2	1310108100	603	407	289	314	402849	0,00149683877	0,00850719378	5,68344031187	0,00149683877	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	9	1	9	1310109100	88	223	40	48	402849	0,00021844413	0,00160928011	7,36701002545	0,00021844413	0,00009603938	0,43965189404
13101	SANTIAGO	8	3	9	1310108100	76	22	38	38	402849	0,00018865680	0,00108774686	5,76576021429	0,00018865680	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	8	3	12	1310108100	1037	402	471	586	402849	0,00357416551	0,01468673981	5,70543726543	0,00357416551	0,00000000000	0,00000000000
13101	SANTIAGO	9	1	10	1310109100	515	229	251	264	402849	0,00127839463	0,00917645522	7,17810836449	0,00127839463	0,00000000000	0,00000000000

Imagen 3

Base de datos migración a shape  
Fuente: Elaboración propia

superficie de parques y plazas por habitante, respectivamente, y que permiten entregar el dato. (Ver imagen 3)

## Actualización de los datos

La actualización requiere de variados esfuerzos en cuanto a la actualización del Shapefile de plazas y parques por parte de MINVU, y la incorporación de estimación de población, a nivel de manzana. Si este dato no es posible de actualizar, se deberá trabajar con datos oficiales de Censo 2017, o en su defecto, aplicar una actualización intercensal del indicador.

## Limitantes

La dependencia del catastro de plazas y parques por parte de MINVU es una limitante en cuanto a actualización de datos se refiere, ya que no existe una temporalidad por parte del ministerio en cuanto a plazas y parques se refiere. Otro punto tiene relación con los datos censales, ya que este se realiza cada 10 años, y es vital conocer la cantidad de población para la estimación de capacidad de carga.

## Tiempo estimado para el cálculo del indicador

El tiempo estimado para el desarrollo del shape, considerando la utilización del ModelBuilder es de 8 horas. Se podrá actualizar el indicador cuando se tenga un nuevo dato oficial por parte del MINVU respecto a la superficie de plazas y parques, así como nuevos datos respecto a la población total por manzana.

---

Indicador:  
**Amplitud  
Térmica  
Anual**

El indicador busca obtener la temperatura superficial terrestre de las comunas de la Región Metropolitana, que tiene como objetivo identificar su distribución en el espacio, permitiendo estimar las brechas en cuanto al confort climático de las distintas comunas, el cual se enmarca dentro de la promoción de un sistema de adaptación a los efectos del cambio climático.

La temperatura superficial terrestre es la temperatura radiativa de la piel de la superficie del terreno, medida en la dirección del sensor remoto. Se calcula a partir de las temperaturas de brillo de la parte superior de la atmósfera (TOA) de los canales espectrales infrarrojos de una constelación de satélites geoestacionarios. Su estimación depende además del albedo, de la cubierta vegetal y la humedad del suelo.

#### **Fuente de información**

La fuente de las imágenes que permiten estimar el valor de temperatura superficial proviene desde el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), las cuales se descargan de manera gratuita por medio de la configuración de un usuario. Cabe destacar que las imágenes se actualizan con una fecha no superior a 14 días, por lo que puede ser considerado como un dato en tiempo real. El satélite de trabajo corresponde a Landsat 8. Los años de estudio van desde 2014 hasta 2018.

#### **Elaboración de la base de datos**

Una vez descargadas las imágenes de satélite, se puede comenzar a estimar los distintos cálculos para la obtención del valor de temperatura. En este sentido, los pasos para la obtención de la base de datos definitiva depende de los siguientes pasos:

- 1.Cálculo de la temperatura superficial de brillo (TOA), la cual mide la radiancia.
- 2.Conversión de la radiancia a Temperatura de brillo (BT), la cual se expresa en grados Kelvin.
- 3.Cálculo del Índice de vegetación de diferencia normalizada

(NDVI), para el cual se utilizan las bandas rojas e infrarrojas, específicamente 4 y 5 respectivamente. Su importancia es esencial ya que la cantidad de vegetación presente es un factor importante y el NDVI se puede usar para inferir en la condición general de la vegetación.

4. Cálculo de la proporción de vegetación, la cual se define generalmente como la relación entre el área de proyección vertical de la vegetación (incluidas las hojas, tallos y ramas) sobre el suelo, con respecto del área de vegetación total.

5. Cálculo de la emisividad de la superficie, la cual es necesaria para la obtención de la temperatura superficial terrestre (LST), el cual es un factor de proporcionalidad que aumenta la radiancia de los cuerpos negros en superficie que permite predecir la radiancia obtenida, y es la eficiencia obtenida en la transmisión de energía térmica a través de la superficie hacia la atmósfera.

6. Cálculo de temperatura superficial (LST), o también entendida como la corrección de la emisividad. Esta técnica tiene su base en que, la atenuación de la radiancia para la absorción atmosférica, es proporcional a la diferencia de radiancia de las mediciones simultáneas en dos longitudes de onda diferentes, cada una de las cuales está sujeta a diferentes cantidades de absorción atmosférica.

### **Migración a formato shape**

Una vez efectuados todos estos pasos, se debe hacer un promedio entre el invierno y verano, para tener una media a nivel anual. Finalmente, todo se plasma en la base de datos, la cual cuenta con las siguientes categorías.

- ♦ Amplitud térmica anual 2014.
- ♦ Temperatura superficial 2014.
- ♦ Amplitud térmica anual 2015.
- ♦ Temperatura superficial 2015.
- ♦ Amplitud térmica anual 2016.
- ♦ Temperatura superficial 2016.
- ♦ Amplitud térmica anual 2017.
- ♦ Temperatura superficial 2017.
- ♦ Amplitud térmica anual 2018.
- ♦ Temperatura superficial 2018.



MANZENT_I	TOTAL_F	TOTAL_V	NHOMB	NMUE	ATA_2014	LST_VER_14	LST_INV_14	ATA_2015	LST_VER_15	LST_INV_15	ATA_2016	LST_VER_16	LST_INV_16	ATA_2017	LST_VER_17	LST_INV_17	ATA_2018	LST_VER_18	LST_INV_18
13101071001002	764	287	363	401	20,2	30,1	10,0	27,5	34,5	7,0	25,9	32,1	6,2	27,2	34,6	7,4	26,0	33,2	7,4
13101081001002	1307	509	609	698	18,4	30,6	11,8	27,2	35,4	8,1	26,2	33,3	7,0	26,9	35,4	8,4	24,9	32,5	7,5
13101071001003	64	17	32	32	20,1	31,3	11,2	28,2	35,9	7,7	27,0	33,9	6,9	28,1	36,1	8,2	26,1	34,6	8,5
13101071001004	52	21	25	27	20,3	31,6	11,3	28,3	35,9	7,6	26,9	33,8	6,9	28,1	36,1	8,1	26,4	34,8	8,4
13101071001008	67	14	35	32	20,6	31,0	10,5	28,0	34,9	6,9	26,7	32,8	6,0	28,3	35,5	7,2	26,4	33,7	7,4
13101071001009	143	47	78	65	20,5	30,5	10,0	27,6	34,2	6,6	26,6	32,4	5,8	27,9	34,7	6,6	26,8	33,4	6,7
13101081001003	18	9	10	8	20,2	30,5	10,2	28,1	34,7	6,7	26,7	32,5	5,6	27,9	34,7	6,7	26,7	32,8	6,1
13101081003002	26	13	10	16	18,7	30,9	12,1	27,3	35,1	7,8	25,9	33,0	7,1	27,2	35,9	8,6	25,4	34,0	8,6
13101081003003	73	16	33	40	18,5	30,6	12,1	27,2	35,2	8,0	25,6	33,0	7,4	27,1	36,0	8,9	24,9	33,8	8,9
13101081003005	14	5	7	7	18,2	29,8	11,5	26,1	33,8	7,6	25,0	32,2	7,2	26,2	34,6	8,3	24,3	33,0	8,7
13101081003008	1059	484	521	538	18,0	28,7	10,7	26,0	33,0	7,0	25,2	31,2	6,0	26,3	33,8	7,5	25,1	32,2	7,0
13101071001007	159	54	82	77	20,8	30,9	10,0	28,2	34,6	6,4	26,7	32,2	5,5	27,9	34,9	7,0	26,3	33,1	6,9
13101081003006	37	17	17	20	18,6	28,8	10,2	26,7	33,5	6,8	25,5	31,5	5,9	26,8	34,1	7,3	25,7	32,7	7,0
13101081003007	188	69	92	96	19,3	30,2	10,8	27,5	34,5	7,0	26,2	32,4	6,2	27,0	34,8	7,8	25,9	33,4	7,5
13101081004001	662	259	317	345	19,5	30,6	11,2	27,8	35,1	7,2	27,1	32,1	5,0	26,8	33,2	5,7	25,2	31,4	6,0
13101081004001	662	259	317	345	19,5	30,6	11,2	27,8	35,1	7,2	27,1	32,1	5,0	26,8	33,2	5,7	25,2	31,4	6,0
13101071001005	109	42	59	50	20,2	31,2	11,0	28,1	35,4	7,3	26,3	33,1	6,7	27,7	35,5	7,8	26,0	34,3	8,3
13101081001006	84	32	42	42	19,9	30,7	10,8	27,7	34,5	6,8	26,7	31,8	5,1	28,0	33,5	5,5	26,1	31,6	5,5
13101091001010	515	229	251	264	18,2	28,9	10,6	26,5	32,8	6,4	25,7	30,5	5,2	26,3	32,6	6,6	25,3	30,7	5,9
13101091001004	23	9	13	10	20,2	30,9	10,7	27,6	34,3	6,7	26,8	32,4	5,6	28,5	34,3	6,1	26,7	31,9	4,7
13101091001005	2005	689	1037	968	19,9	30,0	10,0	26,9	33,1	6,3	26,1	31,4	5,3	29,2	33,2	5,0	26,4	31,1	4,7
13101071001010	1331	446	634	697	20,0	30,3	9,9	27,1	33,3	6,2	25,9	31,4	5,4	27,4	33,8	6,2	26,1	32,1	5,6
13101081004002	603	407	289	314	19,5	30,7	11,4	28,0	35,2	7,2	26,4	31,9	5,5	28,0	33,3	5,7	26,0	31,4	5,3
13101091001009	88	223	40	48	18,2	28,3	10,1	26,1	32,2	6,1	25,5	30,0	4,5	25,8	32,0	6,1	24,7	30,0	5,2
13101081003009	76	22	38	38	20,1	29,8	9,7	26,0	34,3	6,3	27,0	31,9	5,0	27,4	34,3	6,9	26,9	32,9	6,0
13101091003012	1037	402	471	566	20,2	30,8	10,7	27,9	34,6	7,2	26,7	33,0	6,3	27,9	35,6	7,4	26,5	33,7	7,5
13101091001007	7	159	0	0	17,5	28,0	10,4	26,3	31,9	6,6	25,1	30,1	5,1	24,9	31,9	7,0	23,9	30,0	6,1
13101071001006	32	16	15	17	20,8	31,3	10,5	28,1	35,0	6,9	25,9	32,1	6,2	27,3	34,7	7,4	25,4	33,0	7,6
13101091001011	99	32	46	53	19,8	30,5	10,6	26,6	34,6	6,1	27,7	32,0	4,3	28,2	33,8	5,6	27,1	32,0	4,9
13101091001006			274	295	17,8	29,3	11,1	26,6	34,1	7,2	24,6	31,5	6,3	26,3	33,6	7,7	24,2	32,0	7,3
13101091001007			125	134	18,4	30,6	11,2	27,0	34,5	7,4	25,8	32,2	6,1	27,6	34,4	7,1	25,7	32,0	6,6
13101071001011			129	140	19,5	30,6	11,0	26,5	33,6	7,1	26,4	31,2	5,9	27,6	34,2	7,2	26,9	32,2	6,4
13101071001012			314	30,9	27,3	34,5	7,0	26,0	32,2	6,2	27,9	34,4	7,4	25,6	33,0	7,4			
13101071001013			318	30,8	27,4	34,5	7,3	26,1	32,3	6,2	27,2	34,6	7,4	25,4	33,6	7,3			
13101091001011			311	30,5	26,2	34,3	7,2	26,2	32,6	5,9	27,2	34,8	6,1	27,3	34,1	6,1			

Imagen 4  
Referencia base de datos  
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, al tener la información a nivel de manzana, se debe efectuar un Spatial Join, el cual involucra a los valores de temperatura en función de la manzana. Luego de esto, se genera el shape que vincula a toda la información.

## Actualización de los datos

La actualización de la información puede ser de manera anual, ya que el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) disponibiliza imágenes constantemente, lo que permite calcular el indicador en el tiempo que se necesite. El aspecto positivo es que todas las estaciones del año pueden ser representadas por la fuente.

## Limitantes

Las principales limitantes es el nivel de resolución de las imágenes, que son de 30 metros, no permite tener una mirada completamente exacta de la situación en superficie. Otro factor determinante corresponde a la cobertura nubosa, las cuales deben ser descargadas con un 10% de este elemento. En la zona central de Chile no es complejo, pero si llevamos el indicador hacia las ciudades del sur la situación se torna compleja, sobretodo en los meses de invierno.

## Tiempo estimado para el cálculo del indicador

El tiempo estimado para la actualización del indicador es aproximadamente 88 horas de trabajo y su actualización podría ser anual para estimar su comportamiento en el tiempo.

Indicador:  
**CO<sup>2</sup> del sector industrial, residencial, comercial, transporte y conversión de energía.**

Indicador a partir de los datos del Compendio de estadísticas medioambientales tomadas del registro de emisiones y transmisiones de contaminantes (RETC). Permite identificar la cantidad de contaminantes por tipo de fuente de emisión en la Región Metropolitana y a escala comunal. Su objetivo es identificar y estimar las principales fuentes contaminantes y el aporte de CO<sup>2</sup> en la región. Es importante destacar que la contaminación del aire, es una de las principales problemáticas ambientales de la región, lo que a su vez, tiene consecuencias y daños en la salud de sus habitantes y el equilibrio climático del planeta.

### Fuentes de información

Las emisiones de contaminantes al aire por tipo de fuente provienen del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) del Ministerio de Medio Ambiente (MMA). Las fuentes de emisiones tienen distintas metodologías de estimación., Por Ej. el uso de balance de materiales (factores de estimación para generar la información sobre emisiones y transferencias), y para efectos de este indicador se consideran tanto las fuentes puntuales como las fuentes difusas de emisiones al aire. Para poder acceder a la información hay que ingresar al siguiente link: [datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire](https://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-aire) (Imagen 5)

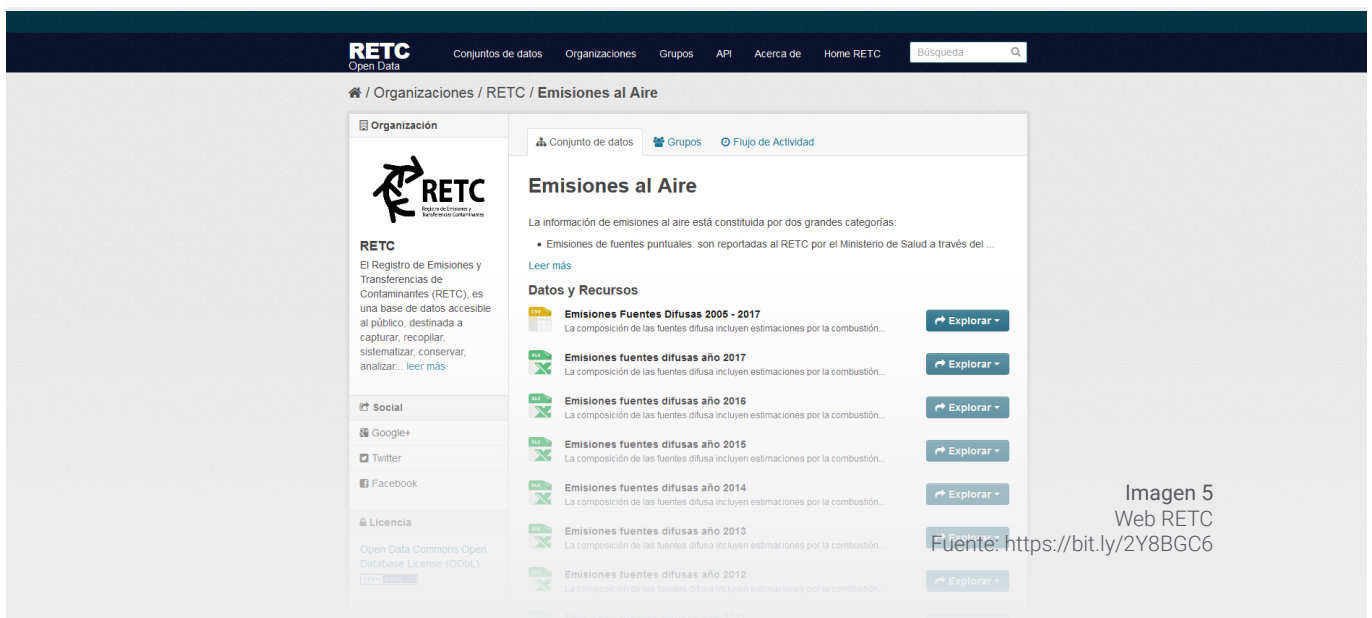


Imagen 5  
Web RETC  
Fuente: <https://bit.ly/2Y8BGC6>

### Elaboración de datos

La información proporcionada por las base de datos RETC se encuentra accesible al público, y está destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados por actividades industriales o no industriales y transferidos para su valorización o eliminación (Artículo 1 del D.S. N° 1/2013, Ministerio del Medio Ambiente). El libre acceso a la información es una característica central del RETC, y contribuye a la prevención y reducción de la contaminación ambiental. Para efectos de este indicador, la base de datos solo cuenta con las toneladas de CO<sup>2</sup> liberadas a la atmósfera, tanto por fuentes puntuales como también por fuentes difusas de emisiones, las cuales se encuentran disponibles para descargar a través de la página web. Estas categorías se enumeran más abajo, con el objetivo de mantener la evolución a lo largo de los años de cada una de estas fuentes de emisión. (Ver imagen 6)

### Migración a formato shape

La migración a formato Shape, al igual que indicadores pasados, fue realizado mediante Arcgis, donde se realizó un join entre la base de datos excel con la capa de comunas del INE 2017. Este shape contiene en sus campos todas

COMUNA	Combustibles	Comercio	Generación de energía	Industria agropecuaria y silvicultura	Industria del papel y celulosa	Industria manufacturera	Producción de electricidad	Producción de calor	Producción de vapor
ALHUÉ				6,5					
BUIN		584,8		10610,7		33,3	0,0		
CALERA DE TANGO				34,0			13726,5		
CERRILLOS		306,6		147,7		3724,7	3802,4	6,4	
CERRO NAVIA		288,0							28,9868
COLINA		907,9		327,8	0,1	959,2	838,1	594,8	
CONCHALI	0,0	855,3				11,4	1764,8		
CURACAVÍ		717,8	50,2	497,3			33,6		
EL BOSQUE	0,0	210,9				291,5	0,2		
EL MONTE		142,9		9394,6			3176,1		
ESTACIÓN CENTRAL		886,2			7388,1	2348,4			
HUECHURABA	1,0	782,5				822,4	4756,4		
INDEPENDENCIA		221,9				161,0			344,1905
ISLA DE MAIPO		108,3		1663,2	3,9		265,1		
LA CISTERNA		1867,2					301,2		
LA FLORIDA		3606,1	1,3						
LA GRANJA		367,9				304,6			
LA PINTANA	0,9	512,0		19,1		224,3			
LA REINA		888,4				344,6	2611,6		
LAMPA	0,2	2863,6			11449,3	2544,3	528,2		229,8085
LAS CONDES	0,1	4232,1	105,9	294,4			1,2		
LO BARNECHEA		731,2							
LO ESPEJO		122,3				870,1	119,8		
LO PRADO		59,5					280,1		
MACUL						1970,8	6807,2		
MAIPÚ	3933,8	4639,7		713,7		19914,7	21857,4		2110,3965
MARÍA PINTO									
MELIPILLA		470,7		7918,3					

Imagen 6  
Referencia base de datos  
Fuente: Elaboración propia



las fuentes, tanto difusas como fijas, de contaminación, las cuales aparecen a continuación:

- ♦ Metadata Toneladas CO<sup>2</sup>  
FUENTE: RETEC MMA  
Toneladas de contaminantes por comuna
- ♦ Campos:
- ♦ FID: Identificador de coberturas
- ♦ SHAPE: Tipo de cobertura (polígono)
- ♦ REGION: Región Metropolitana
- ♦ NOM\_REGION: Nombre de la región
- ♦ PROVINCIA: Código de la provincia
- ♦ NOM\_PROVIN: Nombre de la provincia
- ♦ COMUNA: Código de la comuna
- ♦ NOM\_COMUNA: Nombre de la comuna
- ♦ ZONA: Macro zona región metropolitana
- ♦ COMBUSTIBLE:
- ♦ COMERCIO:
- ♦ GENERACIÓN: Generación de energía
- ♦ INDUSTRIA: Industria agropecuaria
- ♦ INDUSTRIA 1: Industria del papel y celulosa
- ♦ INDUSTRIA 2: Industria manufacturera
- ♦ PRODUCCIÓN: Producción de alimentos
- ♦ PRODUCCIÓN 1: Producción de metal
- ♦ PRODUCCIÓN 2: Producción química
- ♦ TRANSMISIÓN: Transmisión y distribución de energía eléctrica
- ♦ TRANSPORTE: Transporte
- ♦ TOTAL PUNT: Total puntos fijos
- ♦ COMBUSTION: Combustión de leña residencial rural
- ♦ COMBUSTI 1: Combustión de leña residencial urbana
- ♦ INCENDIOS: Incendios forestales
- ♦ QUEMAS AGRICOLAS: Quemadas Agrícolas
- ♦ TOTAL FUEN: Total fuentes difusas
- ♦ TOTAL FIJO: Total fijo + difuso

#### **Actualización de los datos**

Se espera que los datos se actualicen a medida que el Ministerio del Medio Ambiente suba los registros anuales reportados por las empresas y/u otras entidades relevantes. Esta actualización considera entre 8 y 10 horas de trabajo

para actualizar, una vez se encuentren públicas las bases.

#### **Limitantes**

Estos registros se actualizan con un año de atraso por lo que la actualización del 2020 tendrá actualizaciones de RETC del cierre del año 2018.

#### **Tiempo estimado para el cálculo del indicador**

Se estiman 8 horas para realizar la actualización de este indicador, tomando en cuenta las fuentes fijas y difusas de emisión de CO<sup>2</sup> en las comunas de la RM.

---

Indicador:

#### **Superficie de suelos de alto valor ecológico y paisajístico bajo protección oficial**

Se refiere al cálculo de la superficie de las áreas definidas con características de alto valor ecológico y paisajístico en los instrumentos de planificación territorial (IPTs) de carácter regional y comunal, que se encuentran protegidos por medio de decretos y con planes de protección activos. El objetivo es identificar y cuantificar las zonas que se encuentran bajo protección oficial, enfocado a políticas públicas de conservación de la biodiversidad existente en la región, y de carácter cultural. El indicador se enmarca dentro de los lineamientos de la estrategia regional de desarrollo sobre la promoción de un sistema regional de adaptación a los efectos del cambio climático, y al aporte respecto a la disminución de la contaminación atmosférica de la región.

#### **Fuentes de información**

Los datos clave para la elaboración de este indicador son aquellas áreas definidas con valor ecológico y paisajístico, los cuales se encuentran en los distintos IPT's, y Planes de Manejo de los sitios SNASPE (Sistema nacional de áreas silvestres protegidas). Estos se encuentran albergados en la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo (SEREMI MINVU) respecto a la última actualización del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS-100) del 2014, y en la Corporación Nacional Forestal (CONAF) del año 2018.

#### **Elaboración de base de datos**

La base de datos se originó a partir de los Shapefiles definidos por el PRMS-100 y los sitios SNASPE que se localizan

COMUNA	Área de valor nat	Área Restringida por Cordones Mor	Áreas de Humed	Áreas de Preservación Ec	Áreas de Protección Ecológica con Desarrollo	Áreas de Protección Pric	Áreas de Rehabilitación Ec	Total general
ALHUE	5982,852142							5982,852
BUIÑ		2433,383072		0,963805539	5,398627514			2433,752
CALERA DE TANGO		6,529747047		409,0823386			432,2453745	907,8581
COLINA				7681,440039	485,7376574			8167,238
CURACAVI		1606,190078		3,736303903		58,61523315		1668,542
EL MONTE		1071,329721						1071,33
HUECHURABA				2153,64888				2153,649
ISLA DE MAIPO		17,75547822						17,75548
LA FLORIDA				2684,736555	84,4812195			2769,218
LA REINA				284,8468708	21,54319325			306,3901
LAMPA			861,3827853	2064,335439	737,4366944			3663,155
LAS CONDES				5315,943665				5315,944
LO BARNECHEA				32304,25306				32304,25
MAIPU		11,07411619		972,384211	770,8583804		646,4665765	2400,784
MELIPILLA		2804,162157						2804,162
PADRE HURTADO		1713,01078		10,03818978	7,442395098			1730,432
PAINE	25,16308466	1,668321377						26,83141
PEÑAFLOR		965,9640031						965,964
PEÑALCLEN				1866,621047				1866,621
PIRQUE	12303,13318	12,19295116		7715,685733	3406,884034			24037,9
PUDAHUEL		0,105501187		1723,768979	1289,118422	0,148651877	681,4143971	3634,556
PUENTE ALTO				1286,67836	120,0036462			1406,682
QUILICURA				218,9823375			43,10802334	262,0904
SAN BERNARDO		15,16889128		753,1957947			1006,261247	1774,826
SAN JOSE DE MAIF	16443,46309			16518,57117	1243,333724			34205,97
TALAGANTE		1762,067035		6,617878442				1768,685
TILTIL				444,5739533	2,053743268			446,6277
VITACURA				352,3734116				352,3734

Imagen 7  
Referencia Base de datos  
Fuente: Elaboración propia

dentro de la región, todos con el nombre de la zona a la que adscriben, el nombre de la región, comuna, y la superficie en hectáreas de cada polígono representado. Luego de esto, se procedió al análisis en una tabla dinámica, que permitió ordenar y sumar de manera eficiente aquellas zonas reconocidas, en función a la comuna que adscriben.

Las categorías de protección analizadas son las siguientes:

- ♦ Área de valor natural (sitios SNASPE).
- ♦ Área restringida por cordones montañosos.
- ♦ Áreas de humedales.
- ♦ Áreas de preservación ecológica.
- ♦ Áreas de protección ecológica con desarrollo controlado.
- ♦ Áreas de protección prioritaria.
- ♦ Áreas de rehabilitación ecológica.

### Migración a formato shape

Una vez finalizada la base de datos, se procede a su exportación al software ArcGis, el cual permite la creación a un formato shape. Para esto, se efectuó una unión de campos, o también conocido como “Join” por medio de un campo en común que en este caso corresponde al nombre de las comunas. La cobertura base proviene desde el Censo 2017.

Finalmente, se aplica la unión de campos, y se procede a exportar la información, el cual contempla el valor de superficie del indicador.

### **Actualización de los datos**

La actualización del indicador depende netamente de la definición de nuevas zonas que tengan una declaración oficial tanto por CONAF como por la SEREMI MINVU, en sus respectivos planes que determinan las zonas de trabajo.

### **Limitantes**

El grado de actualización de los instrumentos que son utilizados para la definición de las zonas bajo protección oficial es la gran limitante en cuanto a la gestión de nuevas áreas que permitan conservar la biodiversidad, y el valor de sitios ecológicos y paisajísticos de la región.

### **Tiempo estimado para el cálculo del indicador**

No se estima necesario actualizar el indicador mientras no se encuentren nuevas zonas con declaración oficial por parte de CONAF, SEREMI o MINVU.

---

Indicador:  
**Porcentaje de  
suelos bajo  
erosión actual  
y potencial por  
comuna**

Este indicador permite estimar el total de superficie, medido en hectáreas, con grados de erosión actual y potencial en la Región Metropolitana, en cuanto al total de la superficie comunal. Esta información se obtiene a partir de los catastros oficiales, lo que permite conocer la disponibilidad del recurso suelo fuera del límite urbano que se ve afectado por este factor, que se condice con los fines que se estimen necesarios. Los objetivos de la estrategia regional de desarrollo en los que se enmarca este dato corresponden a la protección de la disponibilidad de suelo agrícola con factibilidad de explotación, asegurar un equilibrio en la localización de infraestructura peligrosa y/o molesta, la promoción de un uso responsable y seguro del territorio, sumado además al sistema de reciclaje regional.

### **Fuente de información**

La fuente del indicador proviene desde el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) en base a los levantamientos sobre clases, usos y grados de erosión del suelo, el

cual disponibiliza el dato a partir de un sistema de información territorial (SIT). La periodicidad del dato es desconocida, y depende netamente de la institución a cargo.

### Elaboración de la base de datos

Los datos provienen desde el SIT CIREN, el cual disponibiliza la información directamente en formato shapefile, en los cuales describe el estado de la erosión en base a polígonos para toda la región. En este sentido, los campos contenidos en la base corresponden a:

- ♦ MSLINK: Rol identificador de la zona medida.
- ♦ RIESGO: Valor numérico del grado de erosión.
- ♦ CLASE: Descripción del riesgo de erosión.
- ♦ SUBCLASE: Zonas en las cuales se localiza el polígono respecto al riesgo de erosión.
- ♦ AREA\_HA: Superficie, medida en hectáreas, erosionada.

### Migración a formato shape

Luego de la revisión de la base original, se procedió a la intersección con la cobertura de comunas de la región, lo que permitió localizar cada riesgo/clase de erosión. Una vez efectuado este paso, se calculan las superficies y su relación porcentual, que entregan el valor del indicador. A su vez, los campos elaborados en el shapefile son los siguientes:

Metadata:

- ♦ FUENTE: Centro de Información de recursos naturales (CIREN), 2018

MSLINK	RIESGO	CLASE	SUBCLASE	AREA_HA
13006280	2	MODERADA	NO APLICA	0,0050000000
13003268	2	MODERADA	NO APLICA	3,2400000000
13001658	3	SEVERA	NO APLICA	3,1500000000
13004330	4	MUY SEVERA	NO APLICA	3,8700000000
13005628	5	OTROS USOS	RIOS Y CUERPOS DE AGUA	1,2600000000
13000621	3	SEVERA	NO APLICA	3,7800000000
13005684	5	OTROS USOS	RIOS Y CUERPOS DE AGUA	1,8900000000
13005685	5	OTROS USOS	RIOS Y CUERPOS DE AGUA	0,0900000000
13005686	5	OTROS USOS	RIOS Y CUERPOS DE AGUA	0,1800000000
13005010	5	OTROS USOS	CIUDADES, PUEBLOS, INDUSTRIAS	7,2000000000
13005687	5	OTROS USOS	RIOS Y CUERPOS DE AGUA	0,1800000000
13005688	5	OTROS USOS	RIOS Y CUERPOS DE AGUA	0,2700000000
13001122	3	SEVERA	NO APLICA	8,1000000000
13001123	3	SEVERA	NO APLICA	3,3300000000
13005966	3	SEVERA	NO APLICA	0,9450000000
13005967	3	SEVERA	NO APLICA	0,0000000000
13006206	3	SEVERA	NO APLICA	0,0000000000
13006207	3	SEVERA	NO APLICA	0,0050000000
13000384	3	SEVERA	NO APLICA	8,3700000000
13000542	3	SEVERA	NO APLICA	4,6800000000

Imagen 8.  
Referencia Base de datos  
Fuente: Elaboración propia

Campos:

- ♦ FID: Identificador de coberturas
- ♦ SHAPE: Tipo de cobertura
- ♦ RIESGO: Código de valor de grado de erosión
- ♦ CLASE: Tipología de valor de grado de erosión
- ♦ SUBCLASE: Subtipología de valor de grado de erosión
- ♦ REGION: Código de región
- ♦ NOM\_REGIÓN: Nombre de la región
- ♦ PROVINCIA: Código de provincia
- ♦ NOM\_PROVIN: Nombre de provincia
- ♦ COMUNA: Código de comuna
- ♦ NOM\_COMUNA: Nombre de la comuna
- ♦ SUP\_HE: Valor de superficie según tipología de erosión

#### Actualización de los datos

Depende netamente de los esfuerzos y estudios que pueda generar CIREN para las regiones de Chile, por lo que su periodicidad queda condicionada a las necesidades que el servicio estime pertinentes, por lo que el indicador podría tener desfases en cuanto a su nivel de actualización, y por ende, seguimiento.

#### Limitantes

La actualización de los datos no permite estimar el tiempo en el cual el indicador podrá ser actualizado, ya que se desconoce esa información.

#### Tiempo estimado para el cálculo del indicador

El shape no es necesario de actualizar hasta que CIREN realice un nuevo levantamiento de información.

---

Indicador:

**Promedio anual  
del consumo de  
agua potable  
diario por  
persona**

Este indicador refleja el volumen promedio de agua potable que cada habitante utiliza diariamente en uso residencial tales como consumo directo del hogar, preparación de alimentos, actividades domésticas, cuidado personal, riego de jardines, entre otros. El objetivo es ilustrar sobre los hábitos de consumo de agua residencial, y promover el uso racional

del recurso hídrico. El indicador se enmarca dentro de la promoción del uso sustentable y estratégico del agua, tal como se menciona en la Estrategia Regional de Desarrollo.

### Fuentes de información

La base de datos proviene desde la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), a partir de las estadísticas del consumo mensual y anual de agua potable de uso residencial. Los datos trabajados para este indicador van desde 2012 hasta 2018. Mientras que la fuente del indicador corresponde al Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), quienes entregaron insumos y metodologías de cálculo para su actualización.

### Elaboración de la base de datos

Una vez obtenida la información, se debe ordenar en cuanto a la información necesaria para la construcción del indicador. En este sentido, la base original entregada por SISS contiene los siguientes campos:

- ◆ Año
- ◆ Mes
- ◆ Rut
- ◆ Razón social
- ◆ Dem to
- ◆ Comuna
- ◆ Tipo cliente
- ◆ Tipo de servicio
- ◆ M3\_Ap: Metros cúbicos de agua potable
- ◆ M3\_As: Metros cúbicos de aguas servidas
- ◆ Clientes: Cantidad de clientes totales

Archivo	Año	Mes	Rut	Razon Social	DEM TO	Comuna	Tipo Clien	Tipo Servicio	M3 Ap	M3 As	Clientes
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	BUIN - PAINE - LINDEROS	BUIN	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado	18.348,00	18348	1288
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	BUIN - PAINE - LINDEROS	BUIN	Residencial	Solo Agua Potable	12.695,00		116
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	BUIN - PAINE - LINDEROS	PAINE	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado	1.222,00	1222	80
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	BUIN - PAINE - LINDEROS	PAINE	Residencial	Solo Agua Potable	2313		62
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	CALERA DE TANGO	CALERA DE TANGO	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado	8.229,00	8229	505
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	CALERA DE TANGO	CALERA DE TANGO	Residencial	Solo Agua Potable	27.413,00		407
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	CURACAVI	CURACAVI	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado	98	98	1
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	EL MONTE - EL PAICO	EL MONTE	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado	5.841,00	5841	392
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	EL MONTE - EL PAICO	EL MONTE	Residencial	Solo Agua Potable	1290		60
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	GRAN SANTIAGO	LA PINTANA	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado	236	236	1
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	GRAN SANTIAGO	MAIPU	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado	312	312	12
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	GRAN SANTIAGO	MAIPU	Residencial	Solo Agua Potable	342		12
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	GRAN SANTIAGO	SAN BERNARDO	Residencial	Solo Agua Potable	8.530,00		337
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	ISLA DE MAIPO	ISLA DE MAIPO	Residencial	Solo Agua Potable	30		1
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	MALLOCO - PEÑAFLO	PEÑAFLO	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado	3097	3097	160
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	MALLOCO - PEÑAFLO	PEÑAFLO	Residencial	Solo Agua Potable	1506		26
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	MELIPILLA	MELIPILLA	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado	647	647	54
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	MELIPILLA	MELIPILLA	Residencial	Solo Agua Potable	857,00		24
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	PADRE HURTADO	PADRE HURTADO	Residencial	Solo Alcantarillado			180
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	PIRQUE	PIRQUE	Residencial	Solo Agua Potable	1304		6
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	POMAIRE	MELIPILLA	Residencial	Solo Agua Potable	216		23
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	SAN JOSE DE MAIPO	SAN JOSE DE MAIPO	Residencial	Solo Agua Potable	21677		191
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	TALAGANTE	TALAGANTE	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado			34
52 Bis	2018	1	61808000	AGUAS ANDINAS S.A.	TALAGANTE	TALAGANTE	Residencial	Solo Agua Potable			40
52 Bis	2018	1	69070900	SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAIPU	MAIPU	MAIPU	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado			13787
52 Bis	2018	1	69070900	SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAIPU	MAIPU	MAIPU	Residencial	Solo Agua Potable			458
52 Bis	2018	1	69211000	AGUAS MANQUEHUE S.A.	CHICUREO	COLINA	Residencial	Agua Potable y Alcantarillado			62
52 Bis	2018	1	69211000	AGUAS MANQUEHUE S.A.	CHICUREO	COLINA	Residencial	Solo Agua Potable			69653
52 Bis	2018	1	69211000	AGUAS MANQUEHUE S.A.	CHICUREO	COLINA	Residencial	Solo Agua Potable			219

Imagen 9  
Referencia Base de datos  
Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso es ordenar los datos por año, comuna y los metros cúbicos de consumo de agua potable en una tabla dinámica, ya que suma y contabiliza todo de manera más eficiente a nivel de comuna

### **Migración a formato shape**

Una vez ordenada toda la información en una tabla dinámica, se procede a la generación de un shapefile por medio de una unión de campos, el que corresponde a los nombres de las comunas de la región provenientes desde el censo 2017. Una vez aplicado esto, se procede a la generación del indicador, el cual corresponde al cociente entre la cantidad anual de consumo de agua por año en función de la población, en función de la cantidad de días dentro del mes. Esto entrega un promedio por comuna del consumo de agua de uso residencial.

Una vez finalizada la operación, el indicador está listo para su publicación, con los siguientes campos:

Metadata:

- ♦ FUENTE: Superintendencia de servicios sanitarios, 2018

Campos:

- ♦ FID: Identificador de coberturas
- ♦ SHAPE: Tipo de cobertura (poligono)
- ♦ REGION: Código de provincia
- ♦ PROVINCIA: Código de comuna
- ♦ COMUNA: Código de comuna
- ♦ NOMBRE\_REG: Nombre de la región
- ♦ NOMBRE\_PRO: Nombre de la provincia
- ♦ NOMBRE\_COM: Nombre de la comuna
- ♦ POB\_TOT: Cantidad de población total por comuna
- ♦ SUM\_M3\_AP: Suma de metros cúbicos de agua potable
- ♦ SUM\_M3\_AS: Suma de metros cúbicos de aguas servidas
- ♦ SUM\_CLIENT: Suma de clientes totales
- ♦ POB\_M3\_AP: Promedio anual del consumo de agua potable diario por persona por comuna
- ♦ CL\_M3\_AP: Promedio anual del consumo de agua potable diario por cliente por comuna



### Actualización de los datos

El indicador tiene una actualización anual, ya que SISS levanta la información de manera mensual, y la suma del consumo residencial puede ser para cada año. En este sentido, es suficiente un procesamiento de la base de datos y la unión con una cobertura de comunas, que permita estimar el cociente ya descrito.

### Limitantes

Las unidades territoriales con las cuales se entrega la información en la base de datos corresponden a los datos provenientes de las áreas de cobertura de las empresas sanitarias, por lo que se vuelve limitante ya que corresponden a las localidades SISS, y no necesariamente a la información por manzana. Esto trae consigo ciertos grados de distorsión para algunas comunas de la región, y que puede dificultar al indicador como tal.

### Tiempo estimado para el cálculo del indicador

Antes de hacer el cálculo del indicador es importante tener en consideración que se necesitan 20 días hábiles para tramitar la solicitud por transparencia a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Una vez obtenidos los datos, se estima alrededor de 40 horas considerando el procesamiento de la base de datos, tablas dinámicas para luego migrar la información a formato shapefile.

---

Indicador:  
**Porcentaje de equipamiento comunal que cuenta con accesibilidad mediante movilidad sustentable**

El indicador busca medir la cantidad de equipamientos, servicios e infraestructura que cuentan en sus cercanías con una red de ciclovías que permita conectarlos entre sí. El objetivo es evaluar el grado de accesibilidad por este medio de transporte, ya que reduce las emisiones contaminantes, aumentando la calidad de vida y el bienestar de la ciudad. A su vez, dentro de los objetivos de la estrategia regional de desarrollo se enmarca en el aporte a la disminución de la contaminación atmosférica, y la promoción de un sistema regional de adaptación a los efectos del cambio climático.

### **Fuentes de información**

Los insumos necesarios para la elaboración del indicador provienen desde entidades públicas. En este sentido, se trabajó con el catastro de ciclovías del Ministerio de Vivienda y Urbanismo del año 2017, y coberturas sobre equipamientos/servicios que fueron generadas por el Observatorio de Ciudades UC el año 2018. Para ambas fuentes, no se cuenta con una fecha estimada de actualización, lo que podría dificultar las futuras versiones del dato.

### **Elaboración de la base de datos**

Los aspectos claves respecto a la definición de los equipamientos comunales son los siguientes:

- ♦ Colegios
- ♦ Jardines infantiles
- ♦ Centros de salud

Respecto a servicios, las tipologías que fueron revisadas para la aplicación del dato son:

- ♦ Restaurantes
- ♦ Bares
- ♦ Cajeros automáticos
- ♦ Estaciones de servicio
- ♦ Farmacias

Para calcular su accesibilidad, se define un área de influencia de 600 metros (que equivalen a 10 minutos en ruta) por medio de la red de ciclovías, la cual tiene una velocidad promedio de 20 km/hora. Con esas definiciones es posible aplicar los cálculos en base a un análisis de áreas de servicio en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que va a conformar la base de datos final del indicador.

### **Migración a formato shape**

Luego de aplicar análisis de redes en cada uno de los equipamientos y servicios, se procede a calcular la cantidad de servicios que quedan en el área de influencia en relación al total de la comuna, lo que permite establecer la tasa para cada categoría de estudio. Finalmente, se debe generar una unión de campos mediante la herramienta “Join” con la co-

bertura de comunas proveniente del censo 2017. Con esto, se tiene el porcentaje por cada elemento trabajado. Los campos generados son los siguientes:

Metadata:

- ♦ FUENTE: Observatorio de Ciudades UC, 2018

Campos:

- ♦ FID: Identificador de coberturas
- ♦ SHAPE: Tipo de cobertura
- ♦ REGION: Código de región
- ♦ NOM\_REGION: Nombre de región
- ♦ PROVINCIA: Código de provincia
- ♦ NOM\_PROVINC: Nombre de provincia
- ♦ COMUNA: Código de comuna
- ♦ NOM\_COMUNA: Nombre de comuna
- ♦ COLEGIOS\_A: Cantidad de colegios dentro del área de influencia de 600 metros a la red de ciclovía
- ♦ TOT\_COLEGI: Total de colegios de la comuna
- ♦ PORC\_COLEG: Porcentaje de colegios próximos a red de ciclovías a nivel comunal
- ♦ JARDIN\_ARE: Cantidad de jardines dentro del área de influencia de 600 metros a la red de ciclovía
- ♦ JARDIN\_TOT: Total de jardines de la comuna
- ♦ PORC\_JARDI: Porcentaje de jardines próximos a red de ciclovías a nivel comunal
- ♦ SALUD\_AREA: Cantidad de centros de salud dentro del área de influencia de 600 metros a la red de ciclovía
- ♦ TOT\_SALUD: Total de centros de salud de la comuna
- ♦ PORC\_SALUD: Porcentaje de centros de salud próximos a red de ciclovías a nivel comunal
- ♦ BAR\_PUB\_AR: Cantidad de bares y pubs dentro del área de influencia de 600 metros a la red de ciclovía
- ♦ TOT\_BAR\_PU: Total de bares y pubs
- ♦ PORC\_BAR: Porcentaje de bares y pubs próximos a red de ciclovías a nivel comunal
- ♦ CAJEROS\_AR: Cantidad de cajeros dentro del área de influencia de 600 metros a la red de ciclovía
- ♦ TOT\_CAJERO: Total de cajeros de la comuna
- ♦ PORC\_CAJER: Porcentaje de cajeros próximos a red de ciclovías a nivel comunal

- ♦ EST\_SERV\_A: Cantidad de estaciones de servicios dentro del área de influencia de 600 metros a la red de ciclovía
- ♦ TOT\_EST\_SE: Total de estaciones de servicios
- ♦ PORC\_EST\_S: Porcentaje de estaciones de servicios próximos a red de ciclovías a nivel comunal
- ♦ FARMACIAS: Cantidad de farmacias dentro del área de influencia de 600 metros a la red de ciclovías
- ♦ TOT\_FARMAC: Total de farmacias
- ♦ PORC\_FARMA: Porcentaje de farmacias próximas a red de ciclovías a nivel comunal
- ♦ RESTAUR\_AR: Cantidad de restaurantes dentro del área de influencia de 600 metros a la red de ciclovía
- ♦ TOT\_RESTAU: Total de restaurantes
- ♦ PORC\_RESTA: Porcentaje de restaurantes próximos a red de ciclovías a nivel comunal

#### **Actualización de los datos**

Se desconoce la actualización de los insumos para el cálculo del indicador, ya que requiere de esfuerzos tanto de entidades públicas como los centros ya involucrados en el proyecto. Idealmente, la base de datos debería ser actualizada de manera anual, con el objetivo de mantener el dato actualizado, y fomentar la sustentabilidad de la región.

#### **Limitantes**

Tal como se ha dicho, la actualización de la red de ciclovías por parte de MINVU, y de los catastros trabajados generan dificultades en cuanto a futuras versiones se refiere. Se plantea la necesidad de generar vínculos que permitan tener el indicador lo más actualizado posible.

#### **Tiempo estimado para el cálculo del indicador**

El indicador debería poder calcularse en 40 horas, siempre cuando estén los catastros de ciclovías actualizados y los catastros de equipamiento y servicios.

Indicador:  
**Tasa de  
manzanas  
vulnerables  
al desarrollo  
de vertederos  
ilegales y  
micro-basurales**

El indicador busca representar a aquellas manzanas propensas al desarrollo de microbasurales, ya sea por su localización y/o falta de manejo, o por abandono por parte de los propietarios. En este sentido, requieren de vigilancia continua para no favorecer el desarrollo de este fenómeno socioambiental. Su objetivo radica en la identificación de aquellas zonas que requieren de control y manejo para evitar su propagación dentro de la región metropolitana. En cuanto a los lineamientos de la estrategia regional de desarrollo, se enmarca dentro de la promoción de un sistema de reciclaje y tratamiento de residuos sólidos.

**Fuentes de información:**

El Ministerio de Medioambiente (MMA) es la entidad que entrega el catastro de microbasurales de la región metropolitana, el cual posee una actualización de septiembre de 2018, por lo cual es bastante reciente en cuanto a información se refiere.

**Elaboración de la base de datos:**

El catastro proporcionado por MMA fue entregado en formato excel, la cual cuenta con los siguientes campos de información:

- ◆ Número
- ◆ Ubicación
- ◆ Comuna
- ◆ X: Coordenada este (sistema UTM)
- ◆ Y: Coordenada norte (sistema UTM)

N° Ubicación	Comuna	X	Y	Recinto
1 Sector Villa Alhué Estero Alhué	Alhué	305574	6232695	Bien nacional de uso público
2 Serrano al final con Río Maipo (Pueblo Maipo)	Buín	334557	6266482	Bien nacional de uso público
3 Ribera Sur Oriente Río Maipo Sector Puente Maipo	Buín	340978	6271076	Bien nacional de uso público
4 Ribera Sur Poniente Río Maipo Sector Puente Maipo	Buín	339829	6270097	Bien nacional de uso público
5 Vista Alegre, altura del 2560	Cerrillos	341172	6289669	Particular
6 Parcela N° 52, ex Fundo Lo Errázuriz	Cerrillos	340701	6294097	Bien nacional de uso público
7 Camino Lonquen 8500	Cerrillos	340522	6290535	Particular
8 Camino Lonquen 9600	Cerrillos	340197	6289767	Particular
9 P. 19, America Indígena, Ex Fundo Lo Errázuriz	Cerrillos	340140	6293408	Particular
10 Interior perímetro de las calles Mapocho; La Hondonada; El Parronal (ex Población Las Viñitas)	Cerro Navia	336796	6300250	Fiscal
11 Costanera Sur / Ribera Río Mapocho	Cerro Navia	335352	6301321	Bien nacional de uso público
12 Aeródromo Ruta G-71	Colina	340797	6342363	Particular
13 Santa Filomena S/Nº, sector La Guaca	Colina	348418	6326768	Particular
14 Ruta 57 Parad. 41 Sector, Camino publico sector Comaico (ribera de estero colina)	Colina	345253	6325722	Bien nacional de uso público
15 Petreos los baños de Chacabuco	Colina	343247	6341020	Particular
16 Camino El Toro, Kilómetro 0,2, Entrada de Valle Naranjo.	Curacaví	299676	6301327	Bien nacional de uso público
17 La Cantera, Benavente S/Nº	El Monte	319807	6273938	Bien nacional de uso público
18 Violeta Parra desde la numeración 1931 hasta 2069 (actual Violeta Parra) BNUP	La Pintana	347614	6265714	Bien nacional de uso público
19 Lo Martínez, desde Santa Rosa a San Francisco	La Pintana	346248	6283833	Bien nacional de uso público
20 La Primavera/ Acceso Sur	La Pintana	350745	6281573	Particular

Imagen 10  
Referencia Base de datos  
Fuente: Elaboración propia

Recinto: Tipo de propiedad del terreno en el que se localiza. Una vez reconocidos los campos de trabajo, se debe convertir esta base en formato shapefile, la cual ya viene con un sistema de coordenadas incorporado por la entidad, lo que permite generar el dato en un menor tiempo. En este sentido, en un Sistema de Información Geográfica (SIG) se importa la base de datos, y con los campos X e Y se genera el formato necesario para los análisis del indicador.

### **Migración a formato shapefile**

El shapefile generado del catastro proporcionado por MMA es vital para el cálculo del indicador en cuanto a procesos se refiere. En este sentido, el primer paso es la determinación de áreas de servicio en un radio de 600 metros (10 minutos de manera peatonal) en base a la localización de vertederos y microbasurales ilegales dentro de la región en un SIG.

Una vez generada el área de servicio, se debe cruzar con la cobertura de manzanas que tengan población del Censo 2017, ya que con esto se tiene la cantidad de población que se ve afectada por los vertederos. Finalmente, se debe hacer una sumatoria de población total de la comuna, y la afectada por comuna, en la cual se entrega el porcentaje de población, que es a lo que corresponde el indicador.

Los campos del dato son los siguientes:

Metadata:

- ♦ FUENTE: Observatorio de Ciudades UC, 2018

Campos:

- ♦ FID: Identificador de cobertura
- ♦ SHAPE: Tipo de cobertura (polígono)
- ♦ REGION: Código de región
- ♦ PROVINCIA: Código de provincia
- ♦ COMUNA: Código de comuna
- ♦ NOM\_REGION: Nombre de región
- ♦ NOM\_PROVIN: Nombre de la provincia
- ♦ NOM\_COMUNA: Nombre de comuna
- ♦ HOMBRES: Cantidad de hombres por comuna
- ♦ MUJERES: Cantidad de mujeres por comuna

- ♦ POB\_TOT: Cantidad de población por comuna
- ♦ POB\_AFFECT: Cantidad de población dentro del área de influencia de los microbasurales
- ♦ INDICADOR: Tasa de población afectada por microbasurales

#### **Actualización de los datos**

Actualmente, no se evidencia una fecha de actualización por parte de MMA en cuanto al catastro de vertederos ilegales y microbasurales dentro de la región, producto de los esfuerzos que esta actividad conlleva frente a otras problemáticas ambientales del país.

#### **Limitantes**

Tal como se mencionó, el grado de actualización de la información es el hito clave en cuanto al dinamismo de su localización. Se requiere que una unidad pueda levantar y disponibilizar este dato, lo que permitirá mantener la actualización constante del indicador. A su vez, se reconoce que es un dato sensible en cuanto a la localización y las posibles comunas afectadas.

#### **Tiempo estimado para el cálculo del indicador**

Para calcular este indicador, se debe tener en cuenta 20 días hábiles para la solicitud de transparencia al Ministerio de Medioambiente, posterior a eso, el cálculo del indicador se estima para 16 horas aproximadamente.

### 3.2 Seguridad Pública y Protección Social

Indicador:  
**Porcentaje de población, viviendas e infraestructuras críticas amenazadas frente a desastres naturales y de acciones antrópicas.**

Este indicador expone el número de personas y viviendas que se encuentran en zonas de riesgo. Estos riesgos incluyen derrumbes, inundaciones, cercanía a infraestructura peligrosa, zonas de riesgos cercanos a equipamientos públicos (colegios, bomberos, establecimientos de salud, entre otros). Su objetivo es dar a conocer las estadísticas respecto a la población que se encuentra bajo zonas de riesgos en la RM.

#### Fuentes de información

Este indicador se confecciona a partir del PRMS 2013, elaborado por el Gobierno regional de la RM. Este PRMS, incluye una capa shape de zonas de riesgos de diversas índoles, incluyendo zonas de derrumbes, desastres naturales, desastres por actividades peligrosas, entre otros. Para confeccionar el indicador se generó un buffer de 500 metros a partir de estas zonas y se calculó, mediante la realización de un spatial join con el shape poblado de población a nivel de manzanas, el número total de población y viviendas que se encuentran en los buffers elaborados. Al mismo tiempo, se incorpora una capa de equipamientos que contiene la ubicación de todas aquellas infraestructuras críticas que se encuentran dentro del área de afectación.

#### Elaboración de base de datos

La elaboración de la base de datos consistió en el conteo simple de personas y viviendas que se encuentran dentro del buffer de zona de riesgo por tipología (derrumbe, inundación, actividades peligrosas, infraestructura prioritaria, riesgo geológico y riesgos naturales) por comuna. Cabe destacar que una misma zona puede estar expuesta a dos tipos de riesgo, por lo que, al hacer una sumatoria total de viviendas y población por todo tipo de riesgo, este valor puede superar a la población o número de viviendas totales por comuna. Debido a lo anterior, se recomienda tratar la base de datos por tipología, sin la necesidad de generar un índice que las unifique. Así mismo, la capa de puntos de los equipamientos relevantes



COD_COM	NOM_COM	POB_COM	VIV_COM	IP_PERSONA	IP_VIV	IP_PER_RI	IP_VIV_RI	AP_TOT_PERAP_TOT_VIV	AP_PER_RI	AP_VIV_RI	DE_TOT_PER	DE_TOT_VIV	DE_PER_RI	DE_VIV_RI	GEO_TOT	GEO_TOT_VI	GEO_PER_RI	GEO_VIV_RI	INU_TOT	INU_TOT_VI	INU_PER_RI	INU_VIV_RI
13101 SANTIAGO	404495	193630	17927	3239	0,04431946	0,0167262	0	0	0	0	129	47	0,00031892	0,0004273	0	0	0	0	17798	3191	0,044	0,044
13102 CERRILLOS	80832	24548	26629	8076	0,32943636	0,3289881	0	0	0	0	26115	7939	0,32907749	0,3234072	0	0	0	0	526	144	0,006	0,006
13103 CERRO NAVIA	132622	38021	55280	15705	0,41682375	0,4130612	0	0	0	0	35667	10078	0,26893728	0,26506404	0	0	0	0	19613	5627	0,147	0,147
13104 CONCHALÍ	126955	37760	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13105 EL BOSQUE	162505	47942	337	41	0,00207378	0,0008552	0	0	0	0	3651	991	0,022467	0,02067081	0	0	0	0	0	0	0	0
13106 ESTACIÓN CENTRAL	147041	52488	56059	17621	0,38124741	0,33571483	0	0	0	0	55627	17466	0,37830945	0,33276177	0	0	0	0	432	155	0,002	0,002
13107 HUECHURABA	98671	28946	16967	4931	0,17195529	0,17035169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1064	490	0,010	0,010
13108 INDEPENDENCIA	100281	36667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13109 LA CISTERNA	90119	11480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13110 LA FLORIDA	366916	120036	87936	27908	0,23966248	0,23249692	0	0	0	0	35509	11597	0,09677692	0,09661268	23100	7331	0,06295719	0,06107334	22125	6938	0,060	0,060
13111 LA GRANJA	116571	34424	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13112 LA PINTANA	177335	50043	2149	642	0,01211831	0,01282897	0	0	0	0	2149	642	0,01211831	0,01282897	0	0	0	0	0	0	0	0
13113 LA REINA	92787	29802	22684	6223	0,2444739	0,20881149	2807	857	0,03025208	0,02875646	3447	972	0,0371496	0,03261526	701	226	0,00755494	0,00758338	0	0	0	0
13114 LAS CONDES	294838	118009	66470	20657	0,22544584	0,17504597	8072	2391	0,02737775	0,02026117	7783	2696	0,02639755	0,02284572	0	0	0	0	10559	4997	0,035	0,035
13115 LO BARNACHEA	105833	31225	86966	25040	0,81605926	0,80192154	0	0	0	0	0	0	0	0	8344	2324	0,07884119	0,07442754	31884	10324	0,301	0,301
13116 LO ESPEJO	98804	26775	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13117 LO PRADO	96249	29527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13118 MACUL	116534	43121	50388	18228	0,43238883	0,42271747	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50388	18228	0,432	0,432
13119 MAIPÚ	521627	161355	114870	35591	0,22021483	0,22057575	20021	6388	0,03838183	0,03958972	5431	1702	0,01041165	0,01054817	0	0	0	0	93762	28745	0,179	0,179
13120 ÑUÑO A	208237	92250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13121 PEDRO AGUIRRE CERDA	101174	29907	35477	10813	0,35065333	0,36155415	0	0	0	0	32832	9972	0,32451025	0,33343964	0	0	0	0	2645	841	0,026	0,026
13122 PEÑALOLÉN	241599	70395	58475	18537	0,24203329	0,23491725	0	0	0	0	843	231	0,00348925	0,00328148	14278	4043	0,05909793	0,05743306	7477	2348	0,030	0,030
13123 PROVIDENCIA	142079	70966	0	0	1,4091E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13124 PUDAHUEL	230293	68942	31635	9527	0,13736848	0,13818862	516	188	0,00224062	0,00272693	20699	6195	0,08988115	0,08985814	0	0	0	0	24919	7574	0,108	0,108
13125 QUILICURA	210410	62471	162617	47621	0,7728775	0,7622897	0	0	0	0	0	0	0	0	62	21	0,00029466	0,00033616	163713	48036	0,778	0,778
13126 QUINTA NORMAL	110026	38990	6616	2132	0,06013124	0,05468069	0	0	0	0	6616	2132	0,06013124	0,05468069	0	0	0	0	0	0	0	0
13127 RECOLETA	157851	50179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13128 RENCA	147151	43175	1080	323	0,0073394	0,00748118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1997	623	0,013	0,013
13129 SAN JOAQUÍN	94492	30097	13828	4476	0,14634043	0,14871914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13828	4476	0,146	0,146
13130 SAN MIGUEL	107954	42949	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13131 SAN RAMÓN	82900	23856	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6324	5650	0,690	0,690
13132 VITACURA	83384	31779	68895	26270	0,80688419	0,82664653	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13201 PUENTE ALTO	568106	171512	171999	51268	0,30223057	0,29891786	0	0	0	0	104494	30608	0,18393398	0,17845982	0	0	0	0	12381	15892	0,092	0,092
13202 PIRQUE	26521	8308	1744	547	0,06575921	0,06584015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7000	20800	0,402	0,402
13203 SAN JOSÉ DE MAIPO	18189	8926	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	16	0,001	0,001
13301 COLINA	146307	41009	39493	17234	0,40087038	0,40051127	729	211	0,00498808	0,00513595	23134	8771	0,15836611	0,15719393	0	0	0	0	0	0	0	0
13302 LAMPA	100304	31643	25513	17087	0,16014306	0,16045106	13707	4175	0,01324106	0,01476302	14904	4584	0,18082095	0,18089252	0	0	0	0	0	0	0	0

Imagen 11.  
Referencia base de datos  
Fuente: Elaboración propia

es tratada de manera independiente y como herramienta de visualización, por esta misma razón.

## Migración a formato shape

La migración a formato final shape se realiza haciendo un join de la base de datos, a través del campo del código comunal, con el shape de comunas de la RM del Censo 2017. De acuerdo con la metadata, los campos finales del shape se ilustran a continuación:

Metadata:

- ◆ Fuente: Censo, 2017, PRMS 2013
- Campos:
  - ◆ FID: Identificador de coberturas
  - ◆ SHAPE: Tipo de cobertura (polígono)
  - ◆ REGIÓN: RM
  - ◆ COM\_COD: Comuna código
  - ◆ NOM\_COD: Comuna nombre
  - ◆ POB\_COM: Total población comuna
  - ◆ VIV\_COM: Total viviendas de comuna
  - ◆ IP\_PERSONA: N° personas en buffer de infraestructura y lugares públicos en zonas de riesgo
  - ◆ IP\_VIV: N° vivienda en buffer de infraestructura y lugares públicos en zonas de riesgo
  - ◆ IP\_PER\_RI: Porcentaje comunal de personas en zonas de riesgo por infraestructuras y lugares publicos

- ♦ IP\_VIV\_RI: Porcentaje comunal de viviendas en zonas de riesgo por infraestructuras y lugares publicos
- ♦ AP\_TOT\_PER: N° personas en buffer de actividades peligrosas
- ♦ AP\_TOT\_VIV: N° viviendas en buffer de actividades peligrosas
- ♦ AP\_PER\_RI: Porcentaje comunal de personas en zonas de riesgo por actividades peligrosas
- ♦ AP\_VIV\_RI: Porcentaje comunal de viviendas en zonas de riesgo por actividades peligrosas
- ♦ DE\_TOT\_PER: N° personas en buffer de derrumbes
- ♦ DE\_TOT\_VIV: N° viviendas en buffer de derrumbes
- ♦ DE\_PER\_RI: Porcentaje comunal de personas en zonas de riesgo por derrumbe
- ♦ DE\_VIV\_RI: Porcentaje comunal de vivienda en zonas de riesgo por derrumbe
- ♦ GEO\_TOT\_PE: N° personas en buffer de riesgo geológico
- ♦ GEO\_TOT\_VIV: N° viviendas en buffer de riesgo geológico
- ♦ GEO\_PER\_RI: Porcentaje comunal de personas en zonas de riesgo geológico
- ♦ GEO\_VIV\_RI: Porcentaje comunal de viviendas en zonas de riesgo geológico
- ♦ INU\_TOT\_PE: N° personas en buffer de zonas de inundación
- ♦ INU\_TOT\_VIV: N° viviendas en buffer de zonas de inundación
- ♦ INU\_PER\_RI: Porcentaje comunal de personas en zonas de inundación
- ♦ INU\_VIV\_RI: Porcentaje comunal de viviendas en zonas de inundación
- ♦ NAT\_TOT\_PE: N° personas en buffer de zonas de riesgo natural
- ♦ NAT\_TOT\_VI: N° viviendas en buffer de zonas de riesgo natural
- ♦ NAT\_PER\_RI: Porcentaje comunal de personas en zonas de riesgo natural
- ♦ NAT\_VIV\_RI: Porcentaje comunal de viviendas en zonas de riesgo natural

### **Actualización de los datos**

Se estima que actualización de este indicador podría llegar a tomar el equivalente a 3-4 semanas laborales, ya que se deben buscar nuevas fuentes para estimar conteos o proyecciones de población, viviendas y equipamientos públicos. Al mismo tiempo, se debe siempre buscar actualizaciones del PRMS de estar disponible.

### Limitantes

La actualización de este indicador se ve limitada por la actualización del PRMS, o bien, por la aparición de nuevas zonas de riesgo y/o aumento de población en la RM.

### Tiempo estimado para el cálculo del indicador

Se estima que actualización de este indicador podría llegar a tomar 40-50 horas laborales, ya que se deben buscar nuevas fuentes para estimar conteos o proyecciones de población, viviendas y equipamientos públicos. Al mismo tiempo, se debe siempre buscar actualizaciones del PRMS de estar disponible.

Indicador:  
**Tasa de  
desempleo por  
género y rango  
etário**

Este indicador representa el porcentaje de la población que, encontrándose activo, no posee trabajo. De acuerdo con el INE, la población activa es aquella mayor de 15 años que se encuentre en condiciones de trabajar, independiente de si se encuentra buscando o no trabajo. Al mismo tiempo, la población desempleada es aquella que, no teniendo trabajo, se encuentra buscando. Este indicador es sumamente relevante ya que representa, en términos amplios, la seguridad laboral y certeza económica de la población de la RM.

### Fuentes de información

La información utilizada para elaborar este indicador fue tomada del Censo 2017, realizado por el INE, quienes

REGION

PROVINCIA

COMUNA

DISTRITO

AREA

ZONALOC

VIVIENDA

HOGAR

PERSONA

P21M

P21A

P20

P19

P18

P17

P16A\_GRUPO

P16A\_OTRO

P16A

P16

ESCOLARIDAD

P15A

P15

P14

P13

P12A\_LLEGA...

P12A\_TRAMO

P12PAIS\_GR...

P12PAIS

P12COMUNA

P12

P11PAIS\_GRU...

P11PAIS

P11COMUNA

P11

P10PAIS\_GR...

P10PAIS

Mes de nacimiento del último/a hijo/a

Año de nacimiento de último hijo/a

Total hijos/as actualmente vivos

Total hijos/as nacidos vivos

Rama de la actividad económica

Trabajo durante la semana pasada

Pueblo indígena u originario (Grupo)

Pueblo indígena u originario (Otros)

Pueblo indígena u originario

Se considera perteneciente a pueblo indígena...

Años de escolaridad

Completó el nivel especificado

Nivel del curso más alto aprobado

Curso o año más alto aprobado

Asiste actualmente a educación formal

Año de Llegada al País

Período de Llegada al País

País de Nacimiento(grupo)

País de Nacimiento

Comuna de Nacimiento

Comuna o país de Nacimiento

País de Residencia Anterior (grupo)

País de Residencia Anterior

Comuna de Residencia Anterior

Comuna de Residencia Anterior

País de Residencia Habitual(grupo)

País de Residencia Habitual

General

Documentation

Trabajo durante la semana pasada

Tag 91

C:\Censo2017\_Microdatos\_Redatam\CPV201746.rbf

☒ Found on Disk

Storage - PCK 7

Range - (1-8)

INTEGER, Invalid 99, Not applicable 98

☐ Hidden

Code	Label
1	Por un pago en dinero o especies
2	Sin pago para un familiar
3	Tenía empleo pero estubo de vacaciones, con licencia
4	Se encontraba buscando empleo
5	Estaba estudiando
6	Realizó quehaceres de su hogar
7	Es jubilado, pensionado o rentista
8	Otra situación

Imagen 12

Referencia fuente de info

Fuente: Elaboración propia

ingresaron la base de datos al programa REDATAM 7. Dentro de este programa se consolidó la información a nivel de persona, recopilando de esta manera la condición laboral de estas. La pregunta: “¿Trabajo durante la semana pasada?” fue utilizada con el propósito de elaborar la tasa de desempleo inicial, desagregada a nivel de zona censal y a nivel comunal.

### Elaboración de base de datos

La base de datos fue realizada mediante un conteo de las distintas condiciones laborales que se registraron en el Censo 2017. Dentro de las categorías se reconocen distinciones tanto de edad como de sexo, desagregando la información para quitar aquella población menor a los 15 años de edad. De esta manera se recopiló la población que se encuentra activa (ya estén ocupados o desocupados). Para calcular la tasa de desempleo por categoría, se divide aquella población desocupada por la población activa y se multiplica por 100 [(desempleados/activos) \*100] para llegar al valor final de la tasa de desempleo. De acuerdo con la desagregación realizada tanto por sexo, como por rango etario, la base de datos queda tal como [en la imagen 13](#).

### Migración a formato shape

La migración de esta base de datos se realiza, al igual que con los indicadores previamente descritos, a través del código comunal de la capa shape liberada por el INE para el

code	H_15_25	PAH1	DEH1	H_26_39	PAH2	DEH2	H_40_55	PAH3	DEH3	H_56_y_M	PAH4	DEH4
13101	6,45418179	35953	2320	5,80727844	82242	4776	5,87840381	36690	2157	4,22441218	22391	946
13102	9,92782653	7071	702	9,36608722	7939	744	7,00434148	8302	582	3,33555054	7038	235
13103	10,5540375	11218	1184	10,0685082	13014	1310	8,16583796	14031	1146	4,26094701	12238	521
13104	9,28911165	10157	943	9,25098235	12765	1181	7,54365673	13004	981	3,92490721	12447	489
13105	9,5664912	13503	1292	10,9714327	16152	1772	7,74713485	15966	1237	4,28697188	15477	663
13106	9,14685333	12289	1124	8,72019905	18076	1576	7,68901419	13699	1053	4,05667366	12537	509
13107	7,1955923	7822	563	8,51769436	9226	786	7,21188276	11364	820	4,13458064	7054	292
13108	8,21797363	8621	708	7,73385818	14300	1106	6,97393583	9110	635	3,73561873	7611	284
13109	8,16156531	6889	562	8,45450382	9813	830	6,58135129	8428	555	4,15137643	8900	369
13110	7,68942388	29115	2239	9,07961132	37741	3427	6,96818102	35298	2460	3,86388905	36075	1394
13111	9,7745889	9611	939	9,96269036	11403	1136	7,67037478	11068	849	4,55209187	12025	547
13112	11,3157706	15097	1708	10,2177359	17665	1805	8,53101351	16393	1398	4,87743453	14629	714
13113	4,76412855	7584	361	7,30852943	8055	589	4,88869326	9313	455	3,78580768	9575	362
13114	3,51196124	23112	812	5,53491104	31397	1738	4,8705349	26311	1281	3,50543655	30056	1054
13115	3,75835586	9729	366	6,19189215	7409	459	3,24013976	10475	339	3,1443078	7723	243
13116	11,3158399	8305	940	11,3631747	9929	1128	8,29374809	9917	822	4,68574728	9874	463
13117	8,68218543	7801	677	9,90523765	9539	945	7,73643733	10058	778	3,70546061	9491	352
13118	7,35187723	8896	670	7,6700932	12869	987	6,79505405	11247	764	3,37816463	11434	386
13119	7,86177441	8477	3482	8,70635157	50899	4431	5,91820136	53066	3141	3,86995841	44418	1719
13120	5,40096586	25118	716	5,81137828	27056	1572	5,92940871	19347	1147	3,59070866	18638	669
13121	10,3673313	7894	818	10,6596292	10067	1073	8,45561367	9836	832	4,6819101	11123	521
13122	8,22891861	21247	1748	8,94445888	22153	1981	8,78546563	26520	1800	3,95478272	20142	797

Imagen 13

Referencia Base de datos

Fuente: Elaboración propia

censo 2017. Se realiza un join del excel con la base de datos para poblar el shape con la tasa de desempleo por comuna y zona censal. Cabe destacar que el shape posee la población de cada subcategoría de población activa y desempleados, para efectos de generar gráficos desde la plataforma FIC.

Los campos del shape se enumeran en el siguiente listado:

Metadata homologable a nivel censal y nivel comunal

- ♦ Fuente: Censo 2017, Tasa de desempleo

Campos:

- ♦ FID: Identificador de Coberturas
- ♦ SHAPE: Tip de cobertura (polígono)
- ♦ REGION: RM
- ♦ NOM\_REGION:
- ♦ PROVINCIA: Código de la provincia
- ♦ NOM\_PROVINCIA:
- ♦ COMUNA: Código de comuna
- ♦ NOM\_COMUNA: Nombre comuna
- ♦ ZONA: Zona metropolitana
- ♦ H\_15\_2: Hombres entre 15 y 25 años
- ♦ PAH1: Población activa hombres de 15 a 25 años
- ♦ DEH1: Población desempleada hombres de 15 a 25 años
- ♦ H\_26\_3: Hombres entre 26 y 39 años
- ♦ PAH2: Población activa hombres 26 y 39 años
- ♦ DEH2: Población desempleada hombres 26 y 39 años
- ♦ H\_40\_5: Hombres entre 40 y 55 años
- ♦ PAH3: Población activa hombres 40 y 55 años
- ♦ DEH3: Población desempleada hombres 40 y 55 años
- ♦ H\_56\_y: Hombres entre 56 y más años
- ♦ PAH4: Población activa hombres 56 y más años
- ♦ DEH4: Población desempleada hombres 56 y más años
- ♦ M\_15\_2: Mujeres entre 15 y 25 años
- ♦ PAM1: Población activa mujeres de 15 a 25 años
- ♦ DEM1: Población desempleada mujeres de 15 a 25 años
- ♦ M\_26\_3: Mujeres entre 26 y 39 años
- ♦ PAM2: Población activa mujeres 26 y 39 años
- ♦ DEM2: Población desempleada mujeres 26 y 39 años
- ♦ M\_40\_5: Mujeres entre 40 y 55 años
- ♦ PAM3: Población activa mujeres 40 y 55 años
- ♦ DEM3: Población desempleada mujeres 40 y 55 años

- ♦ M\_56\_y: Mujeres entre 56 y más años
- ♦ PAM4: Población activa mujeres 56 y más años
- ♦ DEM4: Población desempleada mujeres 56 y más años

#### Actualización de los datos

El proceso de actualización de este indicador deberá realizarse con las bases de datos comunales que salgan de la encuesta nacional del empleo, o bien ENE, elaborada por el INE. Si bien la fuente de datos cambiará, la nueva base de la encuesta será mucho más fácil de procesar, al ya contar con la población de activos, desocupados, y posiblemente tasa de desocupación por comuna y trimestre.

#### Limitantes

Este indicador se encuentra limitado por el cambio de fuentes de información al buscar actualizarlo, ya que no se asegura que la base de la Encuesta ENE se encuentre desagregada por rango etario y sexo. Al mismo tiempo, la encuesta ENE, al ser una encuesta y no un censo, puede sub o sobre representar la tasa de desempleo.

#### Tiempo estimado para el cálculo del indicador

Se estiman entre 16 y 32 horas para generar la actualización de este indicador mediante la encuesta ENE o nuevos sondeos de censos o estadísticas de empleo en Chile.

---

Indicador:  
**Porcentaje de población inscrita en el Fondo Nacional de Salud (FONASA), Según tramos o categorías de beneficiarios, por comuna**

Este indicador aborda la población inscrita validada en Fondo Nacional de Salud (FONASA), con respecto al total de la región. A su vez, incluye la cobertura de FONASA de acuerdo a tramos de ingreso A, B, C y D, por comuna. Su objetivo es medir la seguridad de la ciudadanía con respecto al acceso a redes de salud pública. Este indicador representa la capacidad de cobertura del servicio público de salud en cada una de las comunas de la RM.

#### Fuentes de información

Las fuentes de información utilizadas para la creación de este indicador fueron recolectadas a partir de las bases de

ESTADÍSTICA DE ASEGURADO(S) DEL FONDO NACIONAL DE SALUD, SEGÚN REGIÓN, SERVICIO DE SALUD, COMUNA, GRUPOS DE INGRESO Y SEXO SU PARTICIPACIÓN EN POBLACIÓN TOTAL NACIONAL, A DICIEMBRE DE 2017					
Región (1)	Tramo Etario		D		
	Servicio de Salud	Comuna	Total	Mujer	Indetermina
XIII Metropolitana	METROPOLITANO NORTE	HUECHURABA	12.748	7.060	0
		INDEPENDENCIA	17.963	9.923	2
		QUILICURA	34.950	22.356	0
		RECOLETA	29.131	16.437	0
		COLINA	16.031	9.223	3
		LAMPA	10.864	5.686	0
		TILTIL	2.711	1.579	0
	Total		149.021	86.122	5
	METROPOLITANO OCCIDENTE	CERRO NAVIA	24.109	12.737	0
		LO PRADO	18.195	10.493	0
		PUDAHUEL	37.255	22.294	0
		QUINTA NORMAL	19.884	11.555	0
		REINCA	24.987	14.287	0
		MELIPILLA	20.124	10.527	0
		ALHUE	2.455	1.440	0
		CURACAVI	4.560	2.482	0
		MARIA PINTO	1.796	1.025	0
		SAN PEDRO	1.021	591	0
		TALAGANTE	12.359	6.358	0
		EL MONTE	5.386	2.802	0
		ISLA DE MAIPO	5.343	2.870	0
		PADRE HURTADO	9.083	4.672	0
		PEÑAFLOR	15.566	8.230	0
	Total		202.103	112.343	0
	METROPOLITANO CENTRAL	SANTIAGO	61.061	39.809	0
		GERRILLOS	12.666	7.377	0
		ESTACION CENTRAL	24.366	15.557	0
		MAIPU	81.284	45.597	0
	Total		180.397	103.283	0
	METROPOLITANO ORIENTE	LA REINA	7.502	5.055	0
		LAS CONDES	14.864	14.050	0
		LO BARNECHEA	9.221	6.733	0
		MACUL	10.969	11.644	0
	Total		42.556	37.482	0

Imagen 14  
Referencia base de datos  
Fuente: Elaboración propia

datos de FONASA, e incluyen una diferenciación de la población de acuerdo a sus tramos de ingresos. El indicador se generará partir de un cálculo de población comunal inscrita en FONASA, respecto al total de la población comunal, para luego fraccionar el indicador con respecto a los tramos de ingreso, el cual se representa por las letras A, B, C y D. Al mismo tiempo, cada tramo se encuentra diferenciado de acuerdo al sexo, ya sea este femenino, masculino o indeterminado. (Ver imagen 14)

### Elaboración base de datos

FONASA cuenta con un portal online para acceder a sus estadísticas anuales. Este portal online entrega información valiosa para la elaboración de estos indicadores, y es posible acceder a través de la página [fonasa.cl](http://fonasa.cl) en su apartado de bases de datos estadístico. Una vez obtenida esta información para la región metropolitana, se elaboraron las bases de datos por tipología y año, y se consolidó el total de habitantes con cobertura FONASA por comuna. (Ver imagen 15)

### Migración a formato shape

Una vez elaborada la base de datos, esta se editó para poder ser exportada a ArcGis, con la finalidad de pasar la información a formato shape (shp.). Para realizar este paso fue necesario agregar el código comunal a toda la RM para



	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
COM	COO_COM	POB_COM	SERV_SALUD	AM	AI	AH	AT	BM	BI	BH	BT	CM	CI	CH	CT	DM	DI	DH	DT	TM
ALHUE	13502	6444	METROPOLITANO OCCIDENTE	1725	0	1223	2948	2295	0	1872	4167	1142	0	1313	2455	1440	0	1932	3372	66
BUN	13402	96614	METROPOLITANO SUR	8838	0	6255	15093	12379	0	10109	22488	7102	0	6719	13821	8180	0	10462	18642	364
CALERA DE TANGO	13403	25392	METROPOLITANO SUR	1683	0	1213	2696	3048	0	2397	5445	1778	0	1782	3560	1722	0	2328	4050	82
CERRILLOS	13102	80832	METROPOLITANO CENTRAL	7435	0	5207	12642	11227	0	7634	18861	6575	1	6090	12666	7377	0	9131	16508	326
CERRO NAVIA	13103	132622	METROPOLITANO OCCIDENTE	16530	0	13379	31909	22667	0	16498	39165	12105	0	12004	24109	12737	0	17838	30575	660
COLINA	13301	146207	METROPOLITANO NORTE	14605	0	11620	26225	13446	2	10647	24095	8377	5	7649	16031	9223	3	12415	21641	456
CONCHALI	13104	126955	METROPOLITANO NORTE	13749	0	10535	24284	24108	0	16202	40310	12819	0	11704	24623	13858	0	17191	31049	646
CURACAVI	13503	32579	METROPOLITANO OCCIDENTE	3296	0	2548	5844	4449	0	3755	8204	2327	0	2233	4560	2482	0	2997	5479	125
DESCONOCIDA	99999	NA DESCONOCIDA		13534	0	16649	30183	29477	2	37571	67050	13458	0	22843	36301	16394	1	33259	49654	728
EL BOSQUE	13105	162505	METROPOLITANO SUR	22077	1	16340	38418	26416	0	18744	45160	15269	1	14449	29719	15240	0	20222	35462	790
EL MONTE	13602	35923	METROPOLITANO OCCIDENTE	3696	0	2760	6456	4525	0	3802	8327	2803	0	2583	5386	2802	0	3803	6605	138
ESTACION CENTRAL	13106	147041	METROPOLITANO CENTRAL	11972	0	8511	20483	21227	0	14582	36809	12384	1	12011	24396	12975	1	16398	29374	585
HUECHURABA	13107	98671	METROPOLITANO SUR	8892	0	6661	15553	11551	0	8299	19850	6713	0	6035	12748	7060	0	8788	15848	342
INDEPENDENCIA	13108	100281	METROPOLITANO NORTE	7563	0	5131	12694	15761	1	10275	26037	9544	1	8418	17963	9923	2	11340	21265	427
ISLA DE MAIPO	13603	36219	METROPOLITANO OCCIDENTE	3246	0	2268	5514	5122	0	4155	9277	2579	0	2764	5343	2870	0	3998	6868	138
LA CISTERNA	13109	90119	METROPOLITANO SUR	6121	0	4935	11056	14449	0	3801	24250	7347	0	6721	14068	8350	0	9300	17650	362
LA FLORIDA	13110	366916	METROPOLITANO SUR ORIENTE	30226	0	22378	52604	52901	0	34244	87145	29017	1	25562	54680	35139	1	40580	75720	1472
LA GRANJA	13111	116571	METROPOLITANO SUR ORIENTE	19947	1	15221	35169	20903	0	15073	35976	11764	0	11228	22992	12305	0	16359	28664	649
LA PINTANA	13112	177335	METROPOLITANO SUR ORIENTE	31790	0	21694	53484	26464	0	20174	46638	16221	0	15897	32118	15640	0	23074	38714	901
LA REINA	13113	92787	METROPOLITANO ORIENTE	2888	0	2298	5198	10047	0	5518	15565	4575	0	3327	7902	6065	0	5304	11369	235
LAMPA	13302	102034	METROPOLITANO NORTE	10439	0	7304	17743	8102	0	6375	14477	5636	0	5228	10864	5686	0	7593	13279	298
LAS CONDES	13114	294838	METROPOLITANO ORIENTE	6104	0	4563	10667	22069	0	9700	31769	9529	1	5334	14864	14050	0	9849	23899	517
LO BARNECHEA	13115	105833	METROPOLITANO ORIENTE	5685	0	2781	6466	8112	0	4671	12783	5001	0	3220	8221	6733	0	5068	11801	235
LO ESPEJO	13116	98804	METROPOLITANO SUR	16219	0	12271	28490	15958	0	12006	27964	9188	0	8985	19173	9851	0	12604	21755	502
LO PRADO	13117	96249	METROPOLITANO OCCIDENTE	13441	0	10111	23552	17900	1	12331	30232	9459	0	8736	18195	10493	0	13084	23577	512
MACUL	13118	116534	METROPOLITANO ORIENTE	10706	0	8270	18976	17551	0	11122	28673	9090	0	7896	16986	11044	0	11992	23036	483
MAIPO	13119	521627	METROPOLITANO CENTRAL	30765	0	20803	51588	63859	1	43904	111964	44407	0	37477	81884	51527	1	55227	107755	1947
MARIA PINTO	13504	13590	METROPOLITANO OCCIDENTE	1378	0	1075	2453	1913	0	1639	3552	907	0	889	1796	1025	0	1400	2425	52
MELIPILLA	13501	123627	METROPOLITANO OCCIDENTE	12942	0	9515	22457	20247	1	17081	37329	9725	0	10399	20124	10527	0	14005	24532	534
ÑUÑOA	13120	208237	METROPOLITANO ORIENTE	5841	0	4779	10620	22265	0	12082	34347	9722	0	7229	16951	14090	1	11910	26001	519
PADRE HURTADO	13604	63250	METROPOLITANO OCCIDENTE	5167	0	3469	8636	6616	0	4903	11419	4742	0	4341	9083	4672	0	8079	10751	211
PAINE	13404	72759	METROPOLITANO SUR	6929	0	4869	11798	9774	0	8444	18218	5292	0	5375	10667	5480	0	7895	13737	278
PEDRO AGUIRRE CE	13121	101174	METROPOLITANO SUR	13328	0	10213	23541	17991	0	12394	30385	9720	0	9099	18819	10055	0	13057	23112	510
PEÑAFLOR	13605	90201	METROPOLITANO OCCIDENTE	8298	0	6075	14373	13310	0	9648	22958	8009	1	7556	15566	8230	0	10603	18833	378
PEÑALOÉN	13122	241599	METROPOLITANO ORIENTE	27745	1	20494	48240	35098	0	24091	59089	19477	0	17173	36650	20410	0	25633	46043	1025
PIRIQUE	13202	26521	METROPOLITANO SUR ORIENTE	1911	0	1490	3401	2952	0	2362	5314	1629	0	1720	3349	1934	1	2271	4206	84
PROVIDENCIA	13123	150000	METROPOLITANO ORIENTE	2920	1	2483	5404	13466	0	6602	20068	5230	0	3589	8819	8202	0	6362	14564	298
PUÑAHUEL	13124	100000	METROPOLITANO OCCIDENTE	24194	0	17507	41701	30609	0	21394	52003	19881	3	17671	37255	22294	0	26993	49287	966
PUENTE ALTO	13125	30816	METROPOLITANO SUR ORIENTE	48979	0	36389	84059	76934	0	51824	128758	52339	0	45887	98226	57411	0	87726	125137	2356
QUILICURA	13126	15107	METROPOLITANO SUR ORIENTE	15107	0	9811	24918	22720	0	15829	38549	18678	1	16271	34950	22356	0	26237	48593	788
QUINTA NORMAL	13127	10025	METROPOLITANO SUR ORIENTE	9927	0	7828	17755	18894	0	12508	31202	10427	0	9457	19884	11555	0	13419	24974	506
RECOLETA	13128	11111	METROPOLITANO SUR ORIENTE	11720	0	13078	30398	27852	2	19154	48708	15126	0	14005	29131	16437	0	19922	36359	764
REINCA	13129	11111	METROPOLITANO SUR ORIENTE	11923	0	12988	30911	21678	0	14867	36937	12911	0	13956	24867	14267	0	18460	32717	861
SAN BERNARDO	13401	301313	METROPOLITANO SUR	34876	0	24407	59283	40455	0	29213	69663	26675	0	25306	51981	27195	0	34864	62059	1291
SAN JOAQUÍN	13129	84453	METROPOLITANO SUR	9858	1	7774	17633	15816	0	10896	26708	8364	0	7763	16147	8657	0	10882	19545	476

Imagen 15

Referencia Base de datos

Fuente: Elaboración propia

poder generar un Join con la capa de comunas del censo INE 2017. Lo anterior resultó en un shape poblado con los tramos de FONASA y el número de inscritos por sexo y por comuna para el año 2016-2017.

Los campos de la capa de cobertura FONASA se encuentran descritas a continuación:

## Metadata

- ♦ FUENTE: FONASA, Estadísticas 2016-2017
- Campos
- ♦ FID: Identificador de coberturas
- ♦ SHAPE: Tipo de Cobertura (polígono)
- ♦ REGION: RM
- ♦ PROVINCIA CODIGO: Código de la provincia
- ♦ PROVINCIA NOMBRE: Nombre d ela provincia
- ♦ COMUNA CODIGO: Código de la comuna
- ♦ COMUNA NOMBRE: Nombre de la comuna
- ♦ POB\_COMUNAL: Censo 2017
- ♦ SERV\_SALUD: Macrozona a la cual pertenece la comuna
- ♦ AM: Tramo A mujeres
- ♦ AI: Tramo A indeterminado
- ♦ AH: Tramo A hombres
- ♦ AT: Tramo A total
- ♦ BM: Tramo B mujeres
- ♦ BI: Tramo B indeterminado



- ♦ BH: Tramo B hombres
- ♦ BT: Tramo B total
- ♦ CM: Tramo C mujeres
- ♦ CI: Tramo C indeterminado
- ♦ CH: Tramo C hombres
- ♦ CT: Tramo C total
- ♦ DM: Tramo D mujeres
- ♦ DI: Tramo D indeterminado
- ♦ DH: Tramo D hombres
- ♦ DT: Tramo D total
- ♦ TM: Total mujeres
- ♦ TI: Total indeterminado
- ♦ TH: Total hombres
- ♦ TT: Total total

### **Actualización de los datos**

Contando con el shape de la información de cobertura FONASA es posible comenzar a realizar las cartografías para actualizar la plataforma. Esta actualización también considera volver a recolectar los datos, recolectando de manera anual las estadísticas presentadas por FONASA para la Región Metropolitana. Así mismo, para la realización de la actualización de estos datos, se contempla un periodo de 1 semana o el equivalente a 44 horas de trabajo.

### **Limitantes**

El indicador se ve limitado por la falta de información acerca del sistema privado de seguros de salud, es decir, isapres. Tampoco fue posible cuantificar el porcentaje de la población que no cuenta con ningún seguro de protección de salud.

### **Tiempo estimado para el cálculo del indicador**

La actualización del indicador no debería tomar más de 8 horas laborales en completarse.

Indicador:  
**Número de casos de Violencia Intrafamiliar (VIF) por tipología de víctima, por comuna**

El indicador expone el número de denuncias ante Carabineros de Chile por Violencia Intrafamiliar (VIF) por comuna. Los datos se encuentran desglosados según tipología de víctima: niños, mujeres, hombres y adultos mayores. Su objetivo es dar a conocer las estadísticas respecto a este tipo de denuncias que afectan la vida e integridad física y psicológica de las personas, especialmente mujeres, niños y adultos mayores.

### Fuentes de información

Este indicador se confecciona a partir de las estadísticas de delito, disponibles en la página de la subsecretaría de prevención del delito, perteneciente al Ministerio del Interior. Este indicador fue elaborado considerando el número total de casos de denuncias VIF con respecto al total de la población comunal. A su vez, los resultados se desglosan según el tipo de víctima: niños, adultos (mujeres y hombres), adultos mayores, y no clasificados. Para poder acceder a la información hay que visitar el sitio: <http://cead.spd.gov.cl/estadisticas-delictuales/>

(Imagen 16)

### Elaboración de base de datos

Al igual que con las estadísticas de homicidios, la información acerca de violencia intrafamiliar se encuentra en el portal de estadísticas delictuales de la subsecretaría de

The screenshot displays a web interface for data selection. At the top, there are two tabs: 'Frecuencia' and 'Tasa Cada 100.000 Habitantes'. Below this, a section titled 'Tipo de Datos' contains four buttons: 'Casos Policiales' (highlighted), 'Denuncias', 'Detenciones', and 'Aprehendidos'. The 'Unidad Territorial' section features a list of communes with checkboxes: Estación Central, Huechuraba, Independencia, La Cisterna, La Florida, La Granja, and La Pintana. The 'Delito' section has a dropdown menu currently showing 'Delitos', with a list of crime types below it: Robo frustrado, Violencia intrafamiliar a adulto mayor, Violencia intrafamiliar a hombre, Violencia intrafamiliar a mujer, Violencia intrafamiliar a niño, and Violencia intrafamiliar no clasificado.

Imagen 16  
Referencia Base de datos  
Fuente: Elaboración propia

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1	NOM_COM	COD_COM	POB_COMU	VIF_NC_2005	VIF_NC_2006	VIF_NC_2007	VIF_NC_2008	VIF_NC_2009	VIF_NC_2010	VIF_NC_2011	VIF_NC_2012	VIF_NC_2013	VIF_NC_2014	VIF_NC_2015	VIF_NC_2016	VIF_NC_2017	VIF_NC_2018	VIF_NC_2019	VIF_NC_2020	VIF_NC_2021	
2	SANTIAGO	13101	404495	1,07	0,00	1,68	4,00	6,99	11,32	4,27	6,25	8,97	7,23	10,12	22,18	21,36	33,72	11,82	18,63	18,63	
3	INDEPENDENCIA	13108	100281	0,00	0,00	3,54	5,43	1,85	15,20	3,90	6,01	6,18	4,24	6,54	6,74	25,43	14,32	16,99	36,28	36,28	
4	QUINTA NORMAL	13126	110026	0,00	0,00	1,06	4,34	1,11	3,38	3,45	7,05	4,81	3,69	5,03	9,04	3,97	6,79	10,27	20,92	20,92	
5	CERRILLOS	13102	80832	0,00	0,00	1,45	7,30	4,43	0,00	3,02	6,13	6,22	3,16	3,20	11,41	18,23	23,64	11,33	20,04	20,04	
6	RECOLETA	13127	157851	0,00	0,00	0,00	1,51	2,31	1,57	1,60	2,46	0,00	6,00	1,76	0,90	13,83	9,47	11,47	21,17	21,17	
7	MACUL	13118	116534	0,00	0,00	0,96	2,93	6,93	7,04	7,17	4,17	3,19	4,34	11,08	9,06	13,89	17,79	13,06	30,30	30,30	
8	SAN JOSÉ DE MAIPO	13203	18189	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,32	63,44	63,44	
9	ESTACIÓN CENTRAL	13106	147041	0,81	0,82	1,07	0,85	4,32	4,39	3,58	1,83	3,73	5,70	5,83	8,93	9,12	11,41	17,96	23,09	23,09	
10	LAMPA	13302	102034	0,00	0,00	1,73	1,68	0,00	1,54	5,95	2,87	4,16	1,34	2,59	5,02	13,38	23,43	24,32	24,32	24,32	
11	CONCHALI	13104	128955	0,81	0,00	3,40	2,61	2,67	1,82	4,66	2,87	3,93	1,01	3,11	2,13	7,68	22,63	9,77	19,97	19,97	
12	BUIN	13402	96614	0,00	1,42	8,45	22,31	4,14	12,29	25,77	16,17	10,71	5,32	3,97	10,55	11,84	14,45	28,79	37,03	37,03	
13	SAN MIGUEL	13130	107954	0,00	0,00	1,34	2,71	1,37	1,39	9,86	2,86	4,36	0,00	4,50	6,11	13,99	17,44	3,93	18,56	18,56	
14	MELIPILLA	13501	123627	0,00	0,00	11,53	6,67	1,89	0,00	4,66	3,71	6,47	3,88	3,67	8,25	8,25	10,99	31,27	27,14	27,14	
15	PEDRO AGUIRRE CERDA	13121	101174	0,00	0,97	0,00	1,01	0,00	3,16	2,16	3,31	1,13	1,16	3,58	3,68	5,04	9,09	10,42	29,99	29,99	
16	PADRE HURTADO	13604	63250	0,00	2,20	0,00	2,11	4,14	2,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	0,00	1,82	24,67	35,14	35,14	
17	SAN RAMÓN	13131	82900	4,36	0,00	0,00	0,00	1,15	2,34	5,95	3,63	4,94	0,00	0,00	2,56	6,55	2,67	1,37	11,99	39,79	39,79
18	TILTIL	13303	19312	6,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,30	75,41	75,41	
19	CERRO NAVIA	13103	132622	0,00	0,00	1,42	0,00	0,73	2,94	0,75	1,52	1,54	0,78	4,79	2,44	5,80	1,69	4,14	20,97	20,97	
20	SAN JOAQUÍN	13129	94492	0,00	0,00	2,35	0,00	1,23	2,52	5,18	2,86	1,37	1,41	4,34	5,96	6,14	3,17	13,48	36,77	36,77	
21	LA CISTERNA	13109	90119	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00	2,74	0,00	7,15	4,39	1,50	6,12	9,42	16,08	23,11	12,53	26,79	26,79	
22	RENCA	13128	147151	0,00	0,00	1,49	0,75	0,75	6,06	3,82	0,77	2,34	0,79	3,97	5,64	4,08	12,40	22,16	34,89	34,89	
23	EL MONTE	13602	35923	0,00	0,00	0,00	3,30	0,00	3,22	0,00	0,00	0,00	3,13	9,30	0,00	3,08	3,07	17,11	0,00	0,00	
24	CURACAVI	13503	32579	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15	3,13	25,73	36,17	36,17	
25	ALHUE	13502	6444	0,00	0,00	0,00	21,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,69	43,42	43,42	
26	MARIA PINTO	13504	13590	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,95	44,37	44,37	
27	PIRQUE	13202	26521	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,14	0,00	0,00	0,00	3,85	3,77	0,00	7,23	0,00	14,62	
28	SAN PEDRO	13505	9726	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,00	12,61	12,61	
29	LO PRADO	13117	96249	0,00	0,00	1,02	3,12	0,00	4,28	1,09	1,11	1,13	1,15	2,35	2,41	0,00	10,07	2,99	28,29	28,29	
30	TALAGANTE	13601	74237	0,00	1,42	0,00	14,59	5,34	3,93	2,58	6,34	8,73	2,46	4,84	17,91	21,23	27,97	14,49	14,19	14,19	
31	PEÑAFLO	13605	90201	0,00	2,55	3,75	6,12	4,80	3,53	9,27	2,28	2,24	6,62	1,09	11,80	16,97	10,48	22,14	33,15	33,15	
32	EL BOSQUE	13105	162505	0,57	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	1,80	1,22	0,00	0,00	1,86	0,63	3,20	5,21	13,64	28,04	28,04
33	ISLA DE MAIPO	13603	36219	0,00	0,00	0,00	0,00	6,47	0,00	3,15	3,11	3,07	3,04	0,00	2,98	11,81	5,86	24,16	57,72	57,72	
34	HUECHURABA	13107	98671	1,23	0,00	0,00	1,19	0,00	1,17	3,50	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00	1,14	6,89	11,05	15,82	15,82	
35	LA GRANJA	13111	116571	0,00	0,00	0,78	0,79	0,00	3,20	1,92	1,64	3,33	0,94	0,96	3,48	6,06	18,33	21,59	21,59	21,59	
36	LA PINTANA	13112	177335	0,50	0,50	1,49	2,47	4,44	2,46	1,97	1,48	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	18,93	30,32	30,32	30,32	
37	SAN BERNARDO	13401	301313	0,00	0,00	5,49	3,37	4,64	2,93	6,75	3,17	3,13	2,78	3,13	3,13	2,78	20,64	31,79	31,79	31,79	
38	LO ESPEJO	13116	98804	0,92	0,94	0,00	0,00	0,00	3,97	4,04	1,03	7,33	3,20	3,20	3,20	3,20	10,15	40,26	40,26	40,26	
39	MUJICA	13120	208237	0,00	0,00	0,00	0,66	1,34	0,07	0,69	4,20	2,13	3,62	5,57	3,11	19,68	9,30	14,22	14,22	14,22	
40	COLINA	13301	146297	0,00	1,02	0,00	1,92	0,00	4,44	0,29	3,44	4,18	3,26	3,26	3,26	3,26	24,23	13,26	13,26	13,26	
41	PAINE	13404	77758	0,00	0,00	3,31	3,24	3,18	4,67	6,17	7,52	5,91	0,00	5,72	3,41	1,39	11,00	20,75	21,98	21,98	

Referencia base de datos

Fuente: Elaboración propia

Imagen 17  
Referencia base de datos  
Fuente: Elaboración propia

prevención del delito. Este portal online entrega información valiosa para la elaboración de estos indicadores, y es posible acceder a través de la página del CEAD. Una vez obtenida esta información para la región metropolitana, se elaboraron las bases de datos por tipología y año, y se consolidó la tasa de VIF de acuerdo con la población comunal por año. La base de datos resultante se muestra a en la imagen 17.

## Migración a formato shape

Una vez elaborada la base de datos VIF, esta se editó para poder ser exportada a ArcGis, con la finalidad de pasar la información a formato shape (shp.). Para realizar este paso fue necesario agregar el código comunal a toda la RM para poder generar un Join con la capa de comunas del censo INE 2017. Lo anterior resultó en un shape poblado con la tasa VIF por tipología de víctima, por año y por comuna. Los campos de la capa de VIF comunal se encuentran descritas a continuación:

### Metadata

- ◆ FUENTE: Superintendencia de prevención del delito, estadísticas anuales de tasa de violencia intrafamiliar cada 100.000 habitantes

### Campos

- ◆ FID: Identificador de coberturas
- ◆ SHAPE: Tipo de cobertura (polígono)
- ◆ REGION: RM
- ◆ PROVINCIA CODIGO: Código de la provincia

- ♦ PROVINCIA NOMBRE: Nombre de la provincia
- ♦ COMUNA CODIGO: Código de la comuna
- ♦ COMUNA NOMBRE: Nombre de la comuna
- ♦ POB\_COMUNAL: Censo 2017
- ♦ VIF\_NC\_200: VIF no clasificada 2005
- ♦ VIF\_NC\_201: VIF no clasificada 2006
- ♦ VIF\_NC\_202: VIF no clasificada 2007
- ♦ VIF\_NC\_203: VIF no clasificada 2008
- ♦ VIF\_NC\_204: VIF no clasificada 2009
- ♦ VIF\_NC\_205: VIF no clasificada 2010
- ♦ VIF\_NC\_206: VIF no clasificada 2011
- ♦ VIF\_NC\_207: VIF no clasificada 2012
- ♦ VIF\_NC\_208: VIF no clasificada 2013
- ♦ VIF\_NC\_209: VIF no clasificada 2014
- ♦ VIF\_NC\_210: VIF no clasificada 2015
- ♦ VIF\_NC\_211: VIF no clasificada 2016
- ♦ VIF\_NC\_212: VIF no clasificada 2017
- ♦ VIF\_NC\_213: VIF no clasificada 2018
- ♦ VIF\_NIÑ\_200: VIF niños 2005
- ♦ VIF\_NIÑ\_201: VIF niños 2006
- ♦ VIF\_NIÑ\_202: VIF niños 2007
- ♦ VIF\_NIÑ\_203: VIF niños 2008
- ♦ VIF\_NIÑ\_204: VIF niños 2009
- ♦ VIF\_NIÑ\_205: VIF niños 2010
- ♦ VIF\_NIÑ\_206: VIF niños 2011
- ♦ VIF\_NIÑ\_207: VIF niños 2012
- ♦ VIF\_NIÑ\_208: VIF niños 2013
- ♦ VIF\_NIÑ\_209: VIF niños 2014
- ♦ VIF\_NIÑ\_210: VIF niños 2015
- ♦ VIF\_NIÑ\_211: VIF niños 2016
- ♦ VIF\_NIÑ\_212: VIF niños 2017
- ♦ VIF\_NIÑ\_213: VIF niños 2018

### **Actualización de los datos**

Contando con el shape de la tasa VIF es posible comenzar a realizar las cartografías para actualizar la plataforma. Esta actualización también considera volver a recolectar los datos, volviendo de manera anual a las estadísticas presentadas por la subsecretaría de prevención del delito para la Región Metropolitana. Así mismo, para la realización de la actualización de estos datos, se contempla un periodo de 1 semana o el equivalente a 44 horas de trabajo.

### Limitantes

El indicador se ve limitado por la dificultad de levantar los casos de violencia intrafamiliar. Se reconoce que muchas veces este delito no se reporta por lo que estas estadísticas son referenciales y podrían sub representar las cifras reales.

### Tiempo estimado para el cálculo del indicador

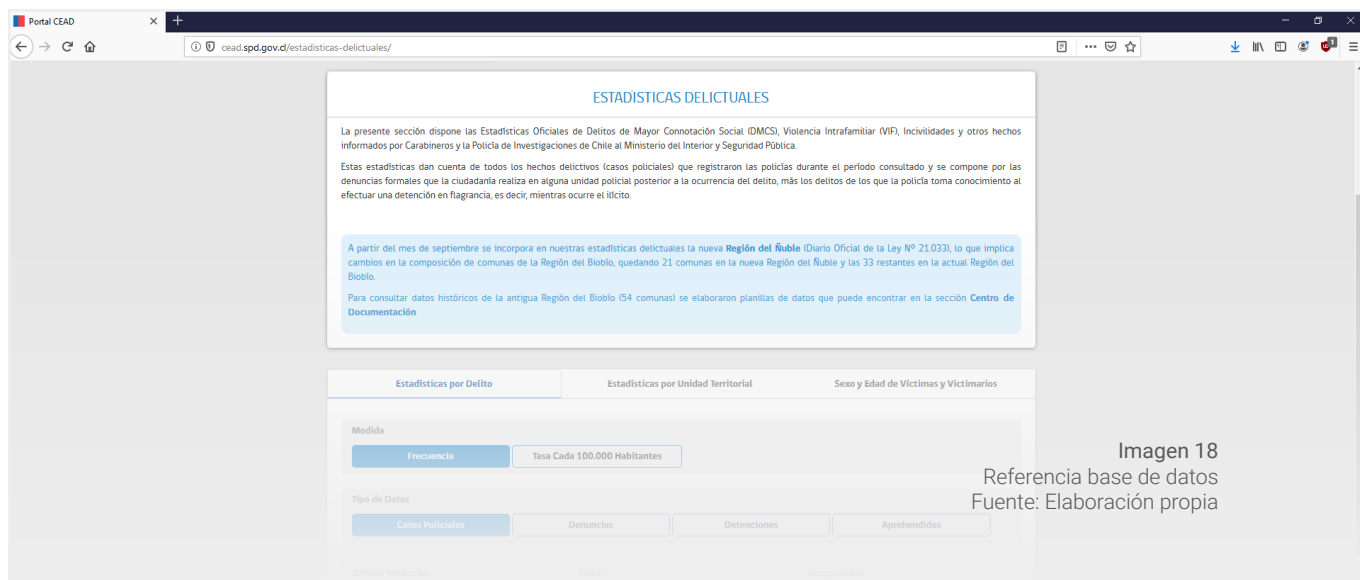
Se estiman 8 horas laborales para la actualización el indicador.

Indicador:  
**Número de homicidios por tipología, por comuna**

Este indicador, perteneciente a la Sub-dimensión de seguridad pública, se elaboró a partir del número de homicidios segregados por tipología de delito, incluyendo de manera particular el número de femicidios, parricidios, entre otros tipos de homicidio. El objetivo de este indicador es medir la seguridad de la ciudadanía con respecto a los delitos de homicidio, lo cual es sumamente útil para mejorar la toma de decisiones respecto de la implementación de medidas en materia de prevención a escala comunal y regional. Si bien el indicador se genera a partir del número de homicidios, estos valores son normalizados con la finalidad de mostrar una tasa de homicidios que va de 1 cada 100.000 habitantes por comuna.

### Fuentes de información

La fuente de información del indicador pertenece a la sub-secretaría de prevención del delito, en particular el Centro



de Estudios y Análisis del Delito (CEAD), quienes cuentan con una plataforma de estadísticas delictuales alojada en la página web de la superintendencia. Para poder acceder a la información hay que visitar el sitio: <http://cead.spd.gov.cl/estadisticas-delictuales/> (Imagen 18)

## Elaboración base de datos

Si bien el portal online entrega información valiosa para la elaboración de estos indicadores, el carácter sensible de esta información limita el acceso a categorías más desagregadas, como la especificidad del tipo de homicidio, por lo que, para obtener esta información es necesario ir de manera presencial a una capacitación en la sala CEAD. En esta capacitación es posible descargar las bases de datos a nivel comunal.

Una vez obtenida esta información para la región metropolitana, se elaboraron las bases de datos por tipología y año, y se consolidó el total de homicidios por año.

## Migración a formato shape

Una vez elaborada la base de dato, esta se editó para poder ser exportada a ArcGis, con la finalidad de pasar la información a formato shape (shp.). Para realizar este paso fue necesario agregar el código comunal a toda la RM para poder generar un Join con la capa de comunas del censo INE

	A	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
	COMUNA	H_2013	H_2014	H_2015	H_2016	H_2017	HOM_2011	HOM_2012	HOM_2013	HOM_2014	HOM_2015	HOM_2016	HOM_2017	promedio años
1	SAN PEDRO	0	0	0	0	25,00625156	0	0	0	0	0	0	25,00625156	3,57232165
2	TILTIL	6,086056844	12,14034236	6,052536013	6,060238773	24,26301104	0	0	6,086056844	12,14034236	6,052536013	6,060238773	24,26301104	7,80031214
3	ESTACIÓN CEN	5,589975311	3,803149007	6,796182487	5,954330287	21,28737962	3,580956473	2,73790076	6,521637863	4,753936259	6,796182487	5,954330287	22,30106437	7,52085835
4	RECOLETA	7,543817004	9,431050448	7,89937946	9,000090001	19,36858416	7,217321572	0	8,382018893	10,28841867	7,89937946	9,000090001	22,13552475	9,27467904
5	SANTIAGO	2,563297426	6,570259065	8,098532141	9,704565305	11,39236	4,87947692	3,751899399	4,485770495	7,227284972	8,098532141	10,39774854	14,9524725	7,68474070
6	CONCHALI	10,80592558	4,035838244	5,186130213	5,336179296	13,16829076	7,459485668	5,734273754	10,80592558	6,053757365	5,186130213	5,336179296	13,16829076	7,67772037
7	LO PRADO	1,132438707	4,61627236	7,063726587	4,814578544	12,29800526	5,452384328	4,442124668	2,264877414	5,77034045	7,063726587	4,814578544	12,29800526	6,01514817
8	SAN JOAQUÍN	1,366176209	8,430400022	7,230239755	10,42628616	12,27069145	7,764577995	9,295531505	2,732352419	8,430400022	7,230239755	10,42628616	12,27069145	8,30715418
9	HUECHURABA	6,933049849	6,900200106	6,869232707	2,28864375	9,144215712	4,664124719	9,244066465	8,050233457	6,869232707	2,28864375	9,144215712	6,41440488	
10	ÑUÑO A	0,711586767	0	0	2,999332648	5,348451623	0	2,80002028	1,411586767	0	0	5,248832135	6,876580658	2,3338574
11	SAN RAMÓN	3,703383658	2,515153802	5,126693411	2,673546593	1,19009366	2,421893921	4,937844878	3,772730702	5,126693411	5,126693411	6,863866483	4,00891373	
12	CERRILLOS	4,665121993	4,733130335	1,600947761	0	6,630530277	3,022974607	1,53228525	4,665121993	4,733130335	1,600947761	0	6,630530277	3,16928431
13	CERRO NAVIA	5,399984571	9,412724435	10,37145775	6,507451031	5,799406804	11,94537975	6,067500948	6,171410939	10,19711814	10,37145775	6,507451031	6,62789349	8,26974457
14	RENCA	5,454984687	7,080091569	1,58877688	4,830490053	6,522838087	3,059203231	5,404111757	5,454984687	7,86676841	1,58877688	4,830490053	6,522838087	4,96102472
15	LA GRANJA	2,497003596	9,280899066	6,843046182	2,610239098	6,191238513	3,241412283	4,103978397	2,497003596	9,280899066	6,843046182	3,480318797	6,191238513	5,09112811
16	EL MONTE	3,149407911	6,25	0	6,180851721	6,15536132	0	3,172085646	6,298815823	6,25	0	6,180851721	6,15536132	4,00815921
17	LO ESPEJO	6,282525156	6,401707122	13,04617258	8,887802602	4,537410953	5,046325266	7,187891483	6,282525156	6,401707122	13,04617258	8,887802602	5,671763692	7,50345541
18	SAN BERNARD	7,511337425	3,397578453	6,402282871	3,624107504	4,787681296	4,823058076	4,441328465	7,511337425	4,01531999	6,707153484	3,624107504	5,386141458	5,21549235
19	QUINTA NORMA	4,808443627	6,148473334	6,293662282	5,163222367	3,968411445	3,450179409	2,349679269	4,808443627	6,148473334	6,293662282	5,163222367	5,29121526	4,78641079
20	EL BOSQUE	4,253457453	2,45822553	2,486371576	5,680132789	5,123147662	4,753360031	6,060051143	4,253457453	2,45822553	2,486371576	5,680132789	5,123147662	4,48010659
21	LA PINTANA	6,444384958	10,92820171	10,95093979	4,008216845	5,04060205	6,911225311	3,462843687	6,940106878	11,42493816	10,95093979	4,50924395	5,04060205	7,03427140
22	LA CISTERNA	2,925259617	2,991146207	0	7,845967957	5,822996045	1,399717257	5,689206926	2,925259617	4,486719311	0	7,845967957	4,822996045	3,88140958
23	SAN MIGUEL	7,261636773	1,475100307	1,498935756	1,527207196	4,664614236	5,633406098	2,858817307	7,261636773	2,950200614	1,498935756	1,527207196	4,664614236	3,77068828
24	INDEPENDENCIA	6,17728817	2,117612181	0	2,245424947	4,622887918	7,800768376	6,006727535	6,17728817	2,117612181	2,180169181	2,245424947	4,622887918	4,45012547
25	MELIPILLA	5,525981322	1,834071547	0,916842395	4,581397693	3,731064846	3,714089398	2,774643458	6,446978209	1,834071547	0,916842395	4,581397693	3,42844107	
26	PEÑALOLÉN	7,79140248	6,174768952	12,454885948	2,764252684	4,340894382	2,817978704	2,804251245	3,588946046	3,571612821	3,159869655	2,764252684	4,340894382	3,29254364
27	PIRQUE	0	0	0	0	3,690990293	4,242501379	0	4,03567537	0	0	0	3,690990293	1,70988100
28	PEÑAFLO	3,219436813	3,180998834	1,1583593	0	0	3,219436813	3,180998834	3,180998834	3,180998834	3,180998834	3,180998834	3,180998834	2,19897431
29	COLINA	1,672842243	2,446582939	5,57001106	7,779134805	3,045623439	0,881803111	1,436130917	2,509263364	2,446582939	5,57001106	7,779134805	3,045623439	3,66693566
30	ISLA DE MAIPO	6,143638263	0	2,999760019	0	2,95358986	3,146831141	0	6,143638263	0	2,999760019	0	2,95358986	2,17768976
31	LAMPA	7,170514843	8,314855876	4,020908725	5,183159913	2,511395457	3,085181873	1,460586574	7,170514843	8,314855876	4,020908725	5,183159913	2,511395457	4,96379789
32	BUENOS AIRES	1,493913981	6,304325995	3,80929709	5,183159913	1,396295857	3,085181873	1,460586574	7,170514843	8,314855876	4,020908725	5,183159913	2,511395457	1,493913981

Imagen 19

Referencia Base de datos

Fuente: Elaboración propia

2017. Lo anterior resultó en un shape poblado de la tasa de homicidios por comuna por tipología y desde el año 2011. Los campos de la capa de homicidios se encuentran descritas a continuación:

#### Metadata

- ♦ FUENTE: Subsecretaría del delito, estadísticas 2011-2017, Tasa de homicidios por tipología cada 100.000 habitantes por comuna.

#### Campos

- ♦ FID: Identificador de coberturas
- ♦ SHAPE: Tipo de cobertura (polígono)
- ♦ REGION: RM
- ♦ PROVINCIA CODIGO: Código de la provincia
- ♦ PROVINCIA NOMBRE: Nombre de la provincia
- ♦ COMUNA CODIGO: Código de la comuna
- ♦ COMUNA NOMBRE: Nombre de la comuna
- ♦ F\_2011: Tasa de femicidios 2011
- ♦ F\_2012: Tasa de femicidios 2012
- ♦ F\_2013: Tasa de femicidios 2013
- ♦ F\_2014: Tasa de femicidios 2014
- ♦ F\_2015: Tasa de femicidios 2015
- ♦ F\_2016: Tasa de femicidios 2016
- ♦ F\_2017: Tasa de femicidios 2017
- ♦ I\_2012: Tasa de infanticidio 2012
- ♦ I\_2013: Tasa de infanticidio 2013
- ♦ I\_2017: Tasa de infaticidio 2017
- ♦ P\_2011: Tasa de parricidios 2011
- ♦ P\_2012: Tasa de parricidios 2012
- ♦ P\_2013: Tasa de parricidios 2013
- ♦ P\_2014: Tasa de parricidios 2014
- ♦ P\_2015: Tasa de parricidios 2015
- ♦ P\_2016: Tasa de parricidios 2016
- ♦ P\_2017: Tasa de parricidios 2017
- ♦ H\_2011: Tasa de homicidios 2011
- ♦ H\_2012: Tasa de homicidios 2012
- ♦ H\_2013: Tasa de homicidios 2013
- ♦ H\_2014: Tasa de homicidios 2014
- ♦ H\_2015: Tasa de homicidios 2015
- ♦ H\_2016: Tasa de homicidios 2016

- ♦ H\_2017: Tasa de homicidios 2017
- ♦ HOM\_2011: Tasa general de homicidios 2011
- ♦ HOM\_2012: Tasa general de homicidios 2012
- ♦ HOM\_2013: Tasa general de homicidios 2013
- ♦ HOM\_2014: Tasa general de homicidios 2014
- ♦ HOM\_2015: Tasa general de homicidios 2015
- ♦ HOM\_2016: Tasa general de homicidios 2016
- ♦ HOM\_2017: Tasa general de homicidios 2017

### **Actualización de los datos**

Contando con el shape de la información de homicidios es posible comenzar a realizar las cartografías necesarias para actualizar la plataforma. Esta actualización también considera volver a recolectar los datos, volviendo de manera anual a la sala CEAD, o en su defecto, realizando un convenio con la Superintendencia de Prevención del Delito, para poder acceder a datos más específicos de las cifras de homicidios en la Región Metropolitana. Así mismo, para la realización de la actualización de estos datos, se contempla un periodo de 1 semana o el equivalente a 44 horas de trabajo.

### **Limitantes**

La información correspondiente a delitos de mayor connotación social, y en particular los homicidios, puede resultar ser muy valiosa para políticas de prevención y planificación en temas de seguridad pública, pero bien también podría caer en el vicio de estigmatización, cuando mal utilizada. Para efectos de evitar posibles problemáticas de esta naturaleza, los datos quedarán ligados a la comuna, pero no a unidades territoriales más pequeñas, como la ubicación y coordenadas de ubicación de todos los delitos, o intersección entre dos calles en las cuales se cometió uno. De todas maneras, de querer agregar datos más desagregados, estos quedarán ligados a ciertas autoridades comunales, y no estarán disponibles para ser descargados desde la plataforma sin una contraseña.

### **Tiempo estimado para el cálculo del indicador**

Indicador toma un promedio de 16 a 20 horas, considerando la visita y capacitación en sala cead, de la Subsecretaría de Prevención del Delito.



### 3.2 Ordenamiento Territorial

Indicador:

**Tasa de incremento de la superficie (m<sup>2</sup>) autorizada para edificaciones o intención de densificación por comuna.**

El indicador busca representar el aumento anual de la superficie aprobada para su construcción mediante los permisos de edificación y recepción de obras otorgados por las Direcciones de Obras Municipales (DOM). El objetivo es conocer la evolución de la construcción a través de estos, lo que permite estimar los procesos de densificación comunal. Dentro de los lineamientos regionales de la estrategia regional de desarrollo, este indicador se enmarca en la promoción de la desconcentración demográfica del área metropolitana de Santiago.

#### Fuentes de información

La principal fuente de los datos corresponde a la cobertura espacializada del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) del año 2018, la cual se actualiza cada semestre. A su vez, la misma institución es la que provee de las coberturas de comunas del censo 2017 para la generación de la información necesaria para el indicador.

#### Elaboración de la base de datos

El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) proporciona una cobertura de los permisos de edificación para la región, e incluso de alcance nacional, cada semestre. En este sentido, la situación inicial es sencilla en cuanto a procesamiento se

COMUNA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ÑUÑO A	115924	282756	299675	376447	388419	688858	302181	680893	323336
BUIN	30060	70784	88418	130747	181144	178936	63132	89903	19194
CERRILLOS	28680	29699	124268	4815	67443	261335	7733	21245	5003
CERRO NAVIA	87576	6223	13240	16521	70646	18334	22443	22862	5194
COLINA	256284	183129	297348	116259	288955	319600	130584	257141	41808
CONCHALÍ	40836	26188	21569	31977	74849	28690	12778	8194	2521
EL BOSQUE	41268	44914	6820	6502	29978	20835	79194	18932	4990
ESTACIÓN CENTRAL	35214	102912	140241	159325	383970	655901	642881	265687	99406
HUECHURABA	109380	136696	294354	57156	87993	252784	46611	32411	93263
INDEPENDENCIA	55929	49727	148368	152154	469018	303802	280412	23206	13403
LA CISTERNA	75566	39608	32918	30493	67583	70740	45987	175588	165853
LA FLORIDA	70404	151309	154575	204316	211693	227830	195547	210275	237128
LA GRANJA	12398	34086	15297	11259	18496	25616	42746	57498	1882
LA PINTANA	91008	14353	14128	19420	17188	32064	14983	38530	11778
LA REINA	24089	204822	317689	59680	38421	163747	120497	34538	37853
LAMPA	45160	129741	111895	59149	99246	176419	92554	137211	41005
LAS CONDES	838814	809612	764322	410284	693359	774652	376677	277536	191179
LO BARNECHEA	217381	240663	251643	346969	389250	820459	189680	306418	134537

Imagen 20  
Referencia Base de datos  
Fuente: Elaboración propia

refiere. La información proporcionada para la construcción del mismo corresponde a:

- ♦ Nombre de la región
- ♦ Código de comuna
- ♦ Nombre de comuna
- ♦ Año del permiso de edificación
- ♦ Unidades totales
- ♦ Uso
- ♦ Tipología de uso
- ♦ Número de pisos
- ♦ Superficie construida (en metros cuadrados)

Una vez revisado los aspectos, los datos deben ser trabajados vía tabla dinámica ya que se efectúan sumatorias de las superficies por cada comuna, y en base a cada año. Luego de eso, se estima la tasa de evolución respecto a un aumento o disminución por cada comuna de la región.

#### **Migración a formato shapefile**

Posterior a la revisión y construcción de la base de datos, se procedió a la generación del indicador por medio de tasas por cada año de evolución. Esto quiere decir que se comparó el año respecto al anterior, y se entregó un valor (expresado en porcentajes) respecto a la expansión o disminución de las superficies construidas por cada comuna. Los periodos analizados son los siguientes:

- ♦ 2010-2011
- ♦ 2011-2012
- ♦ 2012-2013
- ♦ 2013-2014
- ♦ 2014-2015
- ♦ 2015-2016
- ♦ 2016-2017
- ♦ 2017-2018

El siguiente paso fue la generación de una unión de campos, o también conocido como “Join”, que permitió la visualización de los datos a escala comunal. Las columnas definidas en el shapefile quedan de manifiesto en el siguiente listado:

#### Metadata

- ♦ FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2018

#### Campos

- ♦ FID: Identificador de coberturas
- ♦ SHAPE: Tipo de cobertura (polígono)
- ♦ REGION: Código de región
- ♦ NOM\_REGION: Nombre de la región
- ♦ PROVINCIA: Código de la provincia
- ♦ NOM\_PROVIN: Nombre de la provincia
- ♦ COMUNA: Código de comuna
- ♦ NOM\_COMUNA: Nombre de la comuna
- ♦ 2010-2011: Tasa de variación de superficie de permisos de edificación por comuna periodo 2010-2011
- ♦ 2011-2012: Tasa de variación de superficie de permisos de edificación por comuna periodo 2011-2012
- ♦ 2012-2013: Tasa de variación de superficie de permisos de edificación por comuna periodo 2012-2013
- ♦ 2013-2014: Tasa de variación de superficie de permisos de edificación por comuna periodo 2013-2014
- ♦ 2014-2015: Tasa de variación de superficie de permisos de edificación por comuna periodo 2014-2015
- ♦ 2015-2016: Tasa de variación de superficie de permisos de edificación por comuna periodo 2015-2016
- ♦ 2016-2017: Tasa de variación de superficie de permisos de edificación por comuna periodo 2016-2017
- ♦ 2017-2018: Tasa de variación de superficie de permisos de edificación por comuna periodo 2017-2018

#### Actualización de los datos

El indicador tiene la opción de ser actualizado de manera anual, e incluso semestral, ya que INE es el encargado de proveer la base de datos que permite cruzar los datos respecto a la superficie, entre otros elementos. Por este motivo, se pudo elaborar una temporalidad de 8 años, lo que entrega claves de los procesos de densificación que han sufrido algunas comunas.

#### Limitantes

Pese a ser considerado un actor clave dentro de la construcción del indicador, el INE puede ser un factor en cuanto

a la actualización de las bases de datos de permisos de edificación, ya que si los municipios en cuestión no reportan los catastros, se vuelve complejo para el servicio el levantamiento de estos datos, por lo que es primordial que este servicio público continúe con esta tarea para la periodicidad y actualización del indicador.

#### **Tiempo estimado para el cálculo del indicador**

Se estima unas 40 horas para el cálculo del indicador.

---

Indicador:

#### **Porcentaje de tipologías de usos de suelo por comuna**

El indicador representa la multiplicidad de usos de suelo actuales de las comunas de la región metropolitana en base a la información entregada por el Servicio de Impuestos Internos (SII) por medio de sus catastros. El objetivo es identificar los usos actuales, y determinar los enfoques en cuanto al desarrollo de las comunas se refiere. Dentro de los lineamientos planteados por la estrategia regional de desarrollo, se posiciona dentro de la promoción de la desconcentración demográfica en el área metropolitana.

#### **Fuentes de información**

La fuente de información primaria corresponde a la base de usos de suelo de Servicios de Impuestos Internos (SII), la cual se libera cada semestre por medio de su página, a nivel de manzana, las cuales vienen predeterminadas por ellos. En segundo orden, podrán ser los instrumentos de planificación territorial (IPT's) una fuente en cuanto a usos de suelo normados se refiere. Sin embargo, se privilegia a SII como el ente que provee del dato original para el indicador.

#### **Elaboración de la base de datos**

La base de destino de usos de suelo se puede descargar directamente desde el sitio web de SII, en un formato que debe ser operado vía excel. En este programa se deberá ordenar la base por campos de información, que conserven la información base respecto al código de manzanas de este servicio. Cabe destacar que el código comunal no

CODIGO_SII_MANZANA	Material	Calidad	Destino	Ubicacion	superficie_linea_m2	superficie_terreno_m2	Surface_linea_UG_M2	Avaluo_fiscal	avaluo_exento	contribucion_semestral
13101-00103		4,00		U	335,00	0,00	261,00	88354726,00	0,00	
13101-00105	P	3,00	H	U	95610,00	2620,00	1861,00	92609540754,00	294227074,00	259022,0
13101-00107		3,00		U	86144,00	6247,00	5256,00	62172258247,00	5335544698,00	335978,0
13101-00108		2,00		U	21533,00	0,00	3073,00	21633485540,00	0,00	
13101-00109	GE	2,00		U	58939,00	1936,00	3365,00	45616486501,00	1697938900,00	
13101-00110		2,00		U	23757,00	0,00	4365,00	20032732578,00	0,00	
13101-00111	GE	3,00	P	U	35761,00	2804,00	2144,00	23875094698,00	15875798460,00	8951254
13101-00112	GA	3,00	W	U	28437,00	7082,00	3540,00	22211661725,00	11825524919,00	14468166
13101-00113		3,00		U	1361,00	838,00	636,00	911342527,00	0,00	
13101-00114		3,00		U	4527,00	2034,00	707,00	1883124174,00	101298800,00	
13101-00115	GA	3,00		U	14023,00	4947,00	33,00	6626633170,00	4912717631,00	1465732
13101-00116		3,00		U	3000,00	4214,00	#¡NULO!	1572362632,00	1572362632,00	
13101-00117	GE	3,00		U	23195,00	9750,00	1793,00	9749619347,00	5692398621,00	3010088
13101-00118	P	3,00		U	24547,00	9490,00	232,00	9106472506,00	4895847416,00	5696882
13101-00119		4,00		U	13492,00	6893,00	13492,00	14262216762,00	0,00	
13101-00120	GA	1,00	H	U	88937,00	2384,00	6752,00	79793407271,00	2579504760,00	22747538
13101-00121	GA	4,00		U	40021,00	7136,00	2611,00	52526851487,00	15392418659,00	1194158
13101-00122		2,00	H	U	36892,00	0,00	4864,00	33029449518,00	20301057291,00	44959232
13101-00123		2,00	H	U	36892,00	0,00	4864,00	33029449518,00	20301057291,00	44959232
13101-00124		3,00	H	U	48343,00	2563,00	1420,00	49063358523,00	40785531,00	44959232

Imagen 21  
Referencia base de datos  
Fuente: Elaboración propia

necesariamente es correlativo al planteado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), al igual que el de manzana, por lo que no pueden ser asociados en la misma cobertura.

Una vez aplicada la separación por columnas en los datos, se observa que el campo “Destino” es la que entrega la información necesaria para el indicador, la cual se encuentra vinculada a una manzana perteneciente a una comuna. Con esta información, se puede comenzar a trabajar para obtener el dato final.

### Migración a formato shapefile

Tal como se pudo apreciar la base de datos posee el código de manzana del SII, el cual es la concatenación entre comuna y manzana, con el cual es posible generar una unión de campos, o también conocido como “Join” en un SIG, respecto a la cobertura de la división por manzana disponible por el mismo servicio, del año 2015. En este sentido, es vital que tanto en la base de datos como en el shapefile tengan la misma concatenación descrita.

Una vez generado el análisis, se procede a calcular las superficies de cada uno de los usos determinados, en función de las manzanas de cada comuna. Los campos relevantes en la generación del indicador son los siguientes:

#### **Metadata**

- ♦ **FUENTE:** Servicio de Impuestos Internos (SII), 2018
- Campos**
- ♦ **FID:** Identificador de Coberturas
- ♦ **SHAPE:** Tipo de cobertura
- ♦ **NOM\_COMUNA:** Nombre de comuna
- ♦ **COMUNA:** Código de comuna
- ♦ **MANZ\_SII:** Código de manzana SII
- ♦ **CMN\_MZ:** Código de comuna-manzana SII
- ♦ **USO:** Código de destino de uso de suelo
- ♦ **DESTINO:** Tipología de destino de uso de suelo
- ♦ **SUP\_HA:** Superficie de la tipología de destino de uso de suelo

#### **Actualización de los datos**

La base de destino de usos de suelo se actualiza cada semestre, por lo que es posible contar con una actualización constante de los datos. Sin embargo, es fundamental lograr una actualización y entrega de la cobertura de manzanas de SII, lo que permitirá abarcar más comunas, unir más datos, y contar con un indicador temporal, lo que permitirá su actualización constante.

#### **Limitantes**

Las principales limitantes del indicador tienen que ver con la actualización, y disponibilidad de la base de datos, dado que son insumos necesarios para el cálculo. A su vez, si el servicio decide no entregar más información al respecto, los instrumentos de planificación territorial debieran ser la salida del indicador, pero con el factor de no ser actualizables en el tiempo, dado que dependen de la voluntad de cada municipio respecto al enfoque comunal que buscan.

#### **Tiempo estimado para el cálculo del indicador**

Se estiman 40 horas aproximadamente para el cálculo de este indicador.

Indicador:  
**Porcentaje de unidades vecinales que tienen entre un 20% y 60% de hogares vulnerables**

Este indicador busca caracterizar aquellas unidades territoriales que cuentan con un grado de integración residencial con otros grupos socioeconómicos, es decir, que presente entre un 20% y 60% de población catalogada como “vulnerable”. El objetivo es dar a conocer las brechas territoriales existentes en la región, con la finalidad de enfrentar los problemas de la segregación urbana e integración de los barrios en el país. Dentro de lo planteado en la estrategia regional de desarrollo, el indicador se enmarca en el lineamiento sobre la promoción de la desconcentración demográfica del área metropolitana.

**Fuentes de información**

La fuente de los datos para la generación del indicador proviene del Registro social de hogares del año 2017, proveniente del Ministerio de Desarrollo Social, al igual que la delimitación de las unidades vecinales, las cuales no tienen una fecha de actualización por parte de la entidad. Respecto al indicador, su fuente proviene del Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano (SIEDU), del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano.

**Elaboración de la base de datos**

Dado que el indicador es parte de SIEDU, los campos vienen ordenados en base a lo que necesita para el indicador. En este sentido, se necesita conocer la cantidad de unidades

NOM_COMUNA	COMUNA	UV_20_60_RANG_ACEPT	UV_MAYOR_60	UV_MENOR_20	TOT_UV	INDICADOR
Las Condes	13114	0	2	23	25	0,0%
Providencia	13123	0	0	16	16	0,0%
Vitacura	13132	0	0	13	13	0,0%
La Reina	13113	2	0	13	15	13,3%
Lo Barnechea	13115	2	0	11	13	15,4%
Huechuraba	13107	5	8	11	24	20,8%
Ñuñoa	13120	8	2	27	37	21,6%
Cerro Navia	13103	8	22	0	30	26,7%
Talagante	13601	3	8	0	11	27,3%
Tiltil	13303	1	2	0	3	33,3%
Colina	13301	5	4	4	13	38,5%
Pudahuel	13124	14	17	2	33	42,4%
San Ramón	13131	10	13	0	23	43,5%

Imagen 22  
Referencia base de datos  
Fuente: Elaboración propia

vecinales que están bajo el 20% más vulnerable, aquellas que están entre un 20% y 60%, y sobre un 60% de hogares vulnerables. Además, la base aportada por el Ministerio de Desarrollo Social entrega la cantidad de unidades vecinales por comuna. Con estos insumos, es posible aplicar el cociente para el indicador, el cual corresponde a aquellas unidades vecinales que tienen entre un 20% y 60% de hogares vulnerables, y el total por comuna.

### **Migración a formato shapefile**

Al igual que otros indicadores, la generación de la cobertura shapefile se basa en una unión de campos, o también conocido como “Join” por medio del nombre de comunas, en función de la cobertura del censo 2017. Los campos generados son los siguientes:

#### **Metadata**

- ♦ FUENTE: Sistema de indicadores y estándares del desarrollo urbano (SIEDU), 2018

#### **Campos**

- ♦ FID: Identificador de coberturas
- ♦ SHAPE: Tipo de cobertura (Polígono)
- ♦ REGION: Código de región
- ♦ PROVINCIA: Código de provincia
- ♦ NOM\_REGION: Nombre de región
- ♦ NOM\_PROVINCIA: Nombre de la provincia
- ♦ NOM\_COMUNA: Nombre de la comuna
- ♦ CUT: Código de comuna
- ♦ UV\_20\_60\_R: Unidades vecinales que tienen entre un 20% y un 60% de hogares vulnerables
- ♦ UV\_MAYOR\_6: Unidades vecinales que tienen más del 60% de hogares vulnerables
- ♦ UV\_MENOR\_2: Unidades vecinales que tienen menos del 20% de hogares vulnerables
- ♦ TOT\_UV: Total de unidades vecinales por comuna
- ♦ INDICADOR: Porcentaje de unidades vecinales que tienen entre un 20% y un 60% de hogares vulnerables

### **Actualización de los datos**

El indicador puede ser actualizado a medida que el Ministerio



de Desarrollo Social actualice la información del registro social de hogares, con su respectiva cobertura. Además, gracias a que forma parte de los indicadores SIEDU, tiene opciones de ser replicado constantemente.

**Limitantes**

Las principales limitantes van acorde con la actualización y disponibilidad del Registro Social de Hogares por parte de la entidad a cargo, y que sea replicable de manera constante.

**Tiempo estimado para el cálculo del indicador**

Se estima para el cálculo del indicador 6 horas.

### 3.

## Manual de Escalabilidad y replicabilidad

El presente documento tiene por objetivo otorgar las bases necesarias para que el piloto de la plataforma tecnológica escale o sea replicado. Para su alcance, se sugiere incluir nuevos indicadores para las categorías pre-definidas e incorporar nuevos ejes estratégicos de la ERD-RM (junto a sus indicadores de monitoreo), además de ampliar su cobertura a otras regiones.

A continuación, se presenta la guía de pasos estructurales del Manual de Escalabilidad y replicabilidad en la forma de principios a ser seguidos:

---

Primer principio:

#### **Indicadores articulados con la ERD**

Es esencial que cada uno de los indicadores seleccionados estén acorde a los lineamientos estratégicos propuestos en la ERD; principal guía que encauza el interés público por coordinar y articular el desarrollo urbano regional. Se sugiere que el nuevo set de indicadores se encuentre correlacionado con el monitoreo de los objetivos regionales para poder evaluar avances y retrocesos que guíen las decisiones de políticas pública.

---

Segundo principio:

#### **Indicadores disponibles y actualizados**

**Segundo principio:** Indicadores disponibles y actualizados  
Para identificar nuevos indicadores, se sugiere realizar un estudio sobre otros indicadores (referentes) utilizados para medir las variables seleccionadas. Esto permite identificar sistemas de medición innovadores, que establezcan e identifiquen nuevas brechas sociales, ambientales, económicas, culturales, entre otras posibilidades. Es posible que dentro del contexto nacional y regional, no se encuentren los datos disponibles para construir y medir dichos aspectos. Se sugiere, por tanto, revisar la disponibilidad de información, el nivel de actualización y su periodicidad en el tiempo.

---

Tercero principio: **Solicitud de información** Existe la posibilidad que la información de los indicadores seleccionados en el marco del proyecto y de los futuros indicadores que se busquen implementar, sólo pueda ser adquirida en los servicios públicos que levantan dichos datos. Este tipo información sólo se entrega vía transparencia, por lo que es necesario considerar un tiempo de adquisición de 20 días hábiles. Por tanto, es pertinente lograr convenios de transferencia de información con las instituciones públicas que permitan agilizar tales procesos.

---

Cuarto principio: **Validación de indicadores con actores de interés** La plataforma tecnológica es un instrumento construido para ser utilizado y consultado tanto para tomadores de decisiones a escala regional, comunal como también para actores interesados de la sociedad civil. En ese sentido, la selección de indicadores debe ser validada de acuerdo a los intereses de cada uno de los grupos interesados. Toda la información obtenida desde la plataforma, es un insumo para la planificación territorial y para el monitoreo en sus diversas escalas. La democratización al acceso de la información y el empoderamiento de la ciudadanía son asuntos públicos fundamentales en los tiempos actuales. En la validación de indicadores debe considerarse el hecho de que algunos indicadores sean controversiales o sensibles a la hora de ser expuestos en la plataforma tecnológica. Sus datos, pueden correr el riesgo de estigmatizar ciertos barrios y territorios. Se recomienda abrir la discusión y alcanzar acuerdos colectivos y consensuados sobre cómo y qué tipo de información será visible en la plataforma

---

Quinto principio: **Profesionales** Es importante disponer de capital humano especializado para el cálculo de indicadores. En lo específico, se requiere de geógrafos/as con conocimiento y manejo de nivel medio-avanzado en Sistemas de información Geográfica, Infraestructura de Datos Espaciales y utilización de los Software ArcGis y Redatam. Sus funciones serán las siguientes: Solicitud de información; recolección de datos; administra-

ción de bases de datos y cálculo de indicadores. A estas tareas, se agrega el apoyo técnico para la construcción visual de la plataforma junto al equipo de programadores back y front end.

Una vez realizado el cálculo de indicadores se requiere pasar dicha información a la plataforma de visualización. Para ello se sugiere contar con profesionales (preferentemente) Ingenieros/as en Informática, analistas programadores o de carrera afín. El/la profesional debe contar con conocimientos en: Programación “Front end” y “Back end”; mantención y gestión de servidores a nivel de software; administración de bases de datos; conocimiento de programación de Django, Javascript; maquetación HTML y plataformas de datos geoespaciales.

---

Sexto principio:  
**Profesionales  
Programación  
“Front end” y  
“Back end”**

En algunas excepciones, la adición de nuevos indicadores a la plataforma tecnológica requiere de programación adicional. Existen gráficos que deben responder a las nuevas necesidades de visualización exigidas por un indicador (por ejemplo, Mapas de calor, gráficos de área, burbujas, etc.).

Cuando ello ocurra, el primer paso a seguir es seleccionar el gráfico de la librería utilizada en la aplicación web de visualización (ApexCharts) para obtener las opciones de su representación que se encuentran disponibles en la documentación web de la librería. Luego de generar el formato correspondiente, este debe ser configurado en Django REST Framework. En caso de ser necesario, debe adaptarse el formulario de configuración de indicadores.

La información del indicador subida a GeoNode contiene todos los datos requeridos para su construcción. En caso de que toda la información no se encuentre disponible, se debe realizar un post procesamiento adicional en Django REST Framework. Esto es útil para, por ejemplo, obtener promedios o umbrales.

La aplicación web (front end) acepta los tipos de gráficos más comunes de la librería utilizada (ApexCharts). sin embargo, la integración de otros gráficos requiere de conocimientos medio avanzados del framework javascript utilizado para su desarrollo: Vue y conocimientos generales de estándares API REST.

Cuando se añadan nuevas regiones y sus respectivas comunas, es necesario editar la API REST de Django, ya que, se debe agregar el campo correspondiente y, por otro lado, habilitar el parámetro necesario para obtener la información por parte de la aplicación web la que, a su vez, debería agregar un nuevo select en la cabecera de la plataforma (menú desplegable), correspondiente a regiones y el código condicional necesario que permita la visualización de ésta

---

Séptimo principio: **Mantenimiento del servidor** Es fundamental contar con personal calificado para cumplir con las funciones de mantenimiento, soporte de servidor y actualización del software. Los profesionales encargados de los servidores deben gestionar la conectividad y el hardware del servidor.

---

Octavo principio: **Modelo de gobernanza y disponibilidad de recursos económicos.** Para sostener, replicar y escalar la plataforma, debe estructurarse un modelo de gobernanza interno en el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. Su objetivo es poder establecer responsables de la sostenibilidad del proyecto. Junto a ello, es necesario gestionar los recursos públicos para la financiación del sistema a mediano y largo plazo.