



pmu ANTOFAGASTA

Plan de Movilidad Urbano Sostenible de Antofagasta

FASE 2 - DESARROLLO ESTRATÉGICO

Tarea III: Establecer Indicadores Generales y Metas

Informe Ejecutivo (Final v2) - Marzo 2021



Tabla de Contenido

Introducción a la Tarea III: Indicadores Estratégicos y Metas	3
1. Definición de Conceptos	5
2. Revisión de Posibles Indicadores Estratégicos y Metas.....	6
2.1 Lineamientos para la Revisión.....	6
2.2 Análisis de los Indicadores y Estándares Existentes	10
3. Taller con Mesa Técnica N°2	13
4. Definición de Indicadores Estratégicos y Metas para el PMUS	16
Referencias	23

Índice de Tablas

Tabla 1: Revisión de potenciales indicadores estratégicos y estándares.....	7
Tabla 2: Contenidos y preguntas orientadoras del Taller Mesa Técnica N°3.....	13
Tabla 3: Propuesta de indicadores estratégicos y metas	17
Tabla 4: Fundamentos sobre la fijación de metas.....	20

Índice de Figuras

Figura 1: Metodología de 12 pasos para la formulación de Planes de Movilidad Urbana Sustentable (PMUS)	3
Figura 2: Emisiones CO2 desde el transporte terrestre vs densidad de población (2016).....	12

Índice de Anexos - Tarea III

Anexo	Contenido
Anexo N°8	Análisis de Indicadores y Metas
Anexo N°9	Taller de Trabajo con Mesa Técnica N°3 (Indicadores Estratégicos-Metas)

Introducción a la Tarea III: Indicadores Estratégicos y Metas

El presente informe ejecutivo reporta en forma resumida las distintas labores asociadas a la **Tarea III sobre Establecer Indicadores Estratégicos y Metas**. En la tarea anterior, fueron definidas una visión y los objetivos estratégicos del PMUS, aspectos que describieron un futuro deseable de la ciudad, y la dirección que debiesen tomar los cambios que conduzcan a aquel escenario. Pero para que estos cambios sean medibles, es necesario fijar un conjunto de indicadores estratégicos y metas. El objetivo de esta tarea es definir este conjunto en forma factible, ambiciosa y consistente, permitiendo que estos indicadores vayan progresivamente midiendo los avances de los objetivos estratégicos del Plan, manteniendo una cantidad y calidad realista en la recolección de datos.

Esta tarea es la Actividad 6 de la Guía PMUS (Rupprecht Consult, 2019; ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 1: Metodología de 12 pasos para la formulación de Planes de Movilidad Urbana Sustentable (PMUS)



Fuente: Rupprecht Consult (2019)

Los indicadores y las metas propuestas deben responder a los objetivos estratégicos previamente fijados para el Plan. En este documento, en principio se fijarán algunos lineamientos para el establecimiento de este conjunto de elementos, intentando converger prioritariamente hacia indicadores existentes y de actualización frecuente, que permitan reflejar el avance de los objetivos estratégicos en forma manejable y con baja cantidad en el levantamiento de datos.

A continuación, se revisarán acotadamente los resultados del Taller con Mesa Técnica N°3, que constituye un insumo de retroalimentación fundamental para esta etapa. Por último, con todos

TAREA III: Establecer Indicadores Generales y Metas - Informe Ejecutivo (Final v2)

estos elementos mencionados anteriormente, se hará una propuesta de visión y objetivos estratégicos para el PMUS Antofagasta en el horizonte temporal del plan, que es al 2050.

Los detalles de ciertos desarrollos y análisis específicos de la Tarea II se encuentran contenidos en los Anexos N°8 y N°9, los cuales también constituyen parte de este reporte.

1. Definición de Conceptos

Concepto de Indicador

El concepto de indicador se refiere a un conjunto de datos que, bien definidos, pueden ser utilizados para monitorear el progreso en la consecución de objetivos o metas. En el caso del PMUS, los indicadores estratégicos permiten efectuar seguimiento a la implementación del plan y efectuar los ajustes en forma oportuna y pertinente con información objetiva, y por lo tanto, constituyen un elemento base para su evaluación futura (Rupprecht Consult, 2019, pp 96).

Concepto de Meta

El concepto de meta es el valor por cumplir de un indicador estratégico. Específicamente, definen que elementos deben alcanzarse en comparación al escenario actual. Estas metas deben estar alineadas con el concepto SMART (específicas, medibles, alcanzables, relevantes y limitadas en el tiempo, por sus siglas en inglés) (Rupprecht Consult, 2019, pp 100).

2. Revisión de Posibles Indicadores Estratégicos y Metas

2.1 Lineamientos para la Revisión

La propuesta de indicadores estratégicos y metas debe responder coherentemente a los siete objetivos estratégicos del Plan, definidos anteriormente en la Tarea II del estudio. Estos elementos deben permitir el monitoreo frecuente de los objetivos estratégicos planteados, mediante métricas que sean entendibles por los actores relevantes y la ciudadanía en general; y en lo posible, deben estar basados en información o datos que se recopilen fácilmente, o en forma recurrente por la institucionalidad urbana.

Basados en estas premisas, los indicadores revisados en esta sección están basados en el Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU), elaborados por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU) y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Actualmente, el sistema consta de 76 indicadores en diferentes ámbitos urbanos¹, aunque el objetivo a largo plazo es llegar a 269 indicadores (CNDU, 2018). La razón fundamental de basar mayormente los indicadores estratégicos del Plan en los indicadores ya consignados por el SIEDU es que este sistema asegura la calidad y la frecuencia de actualización de los datos desde fuentes oficiales y metodologías estandarizadas, por lo que sería relativamente sencillo monitorear los avances del PMUS en el largo plazo. Además, el proceso de construcción de estos indicadores por parte del CNDU, el MINVU y el INE también asegura la pertinencia de ellos en relación al desarrollo urbano, y un entendimiento o acuerdo transversal entre los distintos actores.

Vale aclarar que el SIEDU define un estándar como “una referencia de resultado asociada a atributos urbanos, como herramienta para la focalización, monitoreo y evaluación de políticas públicas en pro de la equidad en el acceso a la calidad de vida y desarrollo urbano (...) un estándar no necesariamente corresponde al óptimo en relación con un eje de la política pública, sino más bien corresponde a un mínimo que se debiera cumplir en relación con la obligación de una política pública”. Es por ello que las metas que se fijarán para el PMUS podrían estar basadas en aquellos estándares fijados por el SIEDU para los indicadores escogidos (si existen), aunque esto no constituye necesariamente una restricción, por cuando se discutirá con los actores relevantes la pertinencia de estas metas en el contexto local.

En la Tabla 1 se resumen los indicadores propuestos, tanto los sugeridos como posibles indicadores alternativos o complementarios, asociados a cada uno de los siete objetivos estratégicos fijados para el PMUS. Además, se indican los estándares definidos por el SIEDU (si aplican).

Por último, cabe consignar que el detalle de la revisión de antecedentes, y el análisis o síntesis en torno a ellos, puede consultarse en el **Anexo N°8** adjunto al presente informe ejecutivo.

¹ País Circular (11/08/2020). MINVU, INE y CNDU habilitan sitio web con más de 70 indicadores de desarrollo urbano de las ciudades chilenas. <https://www.paiscircular.cl/ciudad/minvu-ine-y-cndu-habilitan-sitio-web-con-mas-de-70-indicadores-de-desarrollo-urbano-de-las-ciudades-chilenas/> (Visto el 05/01/2021).

Tabla 1: Revisión de potenciales indicadores estratégicos y estándares

Objetivo Estratégico (OE)	Indicador	Tipo	Fuente		Indicador Base 2018	Estándar	Fuente	Frecuencia Actualización
			SIEDU	Otro				
OE1. Potenciar y consolidar la generación de subcentralidades a lo largo de la ciudad, propiciando el acceso a bienes y servicios públicos y privados cerca de los lugares de residencia de las personas, y disminuyendo la realización de largos viajes en distancia y tiempo.	Tiempo de viaje en hora punta mañana	Sugerido	DE_16		40 minutos	Hasta 60 minutos	SECTRA (EOD), MDS (CASEN) y MINVU (EPCVU)	5 años
	Tiempo de viaje en transporte público en hora punta mañana	Alternativo	DE_29		55 minutos	Hasta 60 minutos	SECTRA (EOD), MDS (CASEN) y MINVU (EPCVU)	5 años
	Distancia a equipamiento comercio	Alternativo		OGUC, SII, SECTRA	A estimar	Sin estándar	OGUC, SII, SECTRA	Sin información
	Distancia a equipamiento servicios	Alternativo		OGUC, SII, SECTRA	A estimar	Sin estándar	OGUC, SII, SECTRA	Sin información
	Distancia a equipamiento educación	Alternativo	BPU_3 (solo básica)	OGUC (escala menor, mediano o mayor)	689 mts (SIEDU)	<1000 mts (SIEDU)	Establecimientos Educación Escolar (MINEDUC)	Anual
	Distancia a equipamiento salud	Alternativo	BPU_7 (solo básica)	OGUC (escala menor, mediano o mayor)	1320 mts (SIEDU)	<1500 mts (SIEDU)	Establecimientos de Salud (MINSAL)	Anual
OE2. Incrementar el uso de modos de transporte sostenible en el contexto urbano, mejorando las condiciones de operación y accesibilidad para el	Partición modal del transporte sustentable (suma de viajes en transporte público, caminata y	Sugerido	DE_105		63,3%	Sin estándar	SECTRA (EOD)	10 años

Objetivo Estratégico (OE)	Indicador	Tipo	Fuente		Indicador Base 2018	Estándar	Fuente	Frecuencia Actualización
			SIEDU	Otro				
OE3. Reducir y racionalizar el uso del automóvil, generando las condiciones para una menor dependencia de ellos.	bicicleta respecto al número total de viajes)							
	Porcentaje de cobertura de la red de ciclovía sobre la red vial	Alternativo	EA_93		2,74%	Sin estándar	Municipalidad	5 años
	Porcentaje de la población dentro del área de influencia de la red de transporte público mayor	Alternativo	DE_36		80,39%	90% o más de población cubierta dentro de la red de transporte público mayor (<500 mts a paradas de buses)	MIT/INE (Censo)	5 años
OE4. Eficientar y mitigar los efectos del transporte logístico a gran escala en la ciudad (centrada principalmente en la actividad portuaria) y gestionar la inserción de la micrologística en la trama urbana (centrada principalmente en la paquetería entre los centros de distribución y los consumidores finales).	<i>(Sin indicadores específicos existentes)</i>							
OE5. Mejorar la habitabilidad, calidad y seguridad de los espacios públicos, a través de condiciones y estándares	Porcentaje de manzanas con veredas con buena calidad de pavimento	Sugerido	IS_40		34,16%	100% de las manzanas tienen veredas con excelente o buena	INE (Pre-Censo)	10 años

Objetivo Estratégico (OE)	Indicador	Tipo	Fuente		Indicador Base 2018	Estándar	Fuente	Frecuencia Actualización	
			SIEDU	Otro					
de diseño urbano a escala humana.						calidad de pavimento			
	Superficie de áreas verdes públicas por habitante	Alternativo	BPU_29		2,31 m ² /habitante	>10 m ² /habitante	INE	Según disponibilidad	
	Porcentaje de población atendida por el sistema de plazas públicas	Alternativo	BPU_28a		54,86%	Sin estándar	INE	Según disponibilidad	
	Porcentaje de población atendida por el sistema de parques públicos	Alternativo	BPU_28b		93%	Sin estándar	INE	Según disponibilidad	
OE6.	Potenciar el uso de tecnologías de bajas emisiones en forma transversal en todo el sistema de movilidad urbano.	Emisiones CO ₂ anuales por persona desde el transporte urbano	Sugerido		RETC	815 kg/habitante	Sin estándar	MMA, SECTRA	Anual
OE7.	Potenciar una diversificación económica en la región a través del sistema de movilidad, que supere el paradigma predominante del sector minero en favor de otros sectores, como puede ser el sector tecnológico y científico (con énfasis en la astronomía) y el turismo.	<i>(Sin indicadores específicos existentes)</i>							

Fuente: Elaboración propia

2.2 Análisis de los Indicadores y Estándares Existentes

Obj. Estratégico N°1: Subcentralidades, Tiempos y Distancias de Viaje

El objetivo estratégico N°1 sobre la generación y consolidación de subcentralidades tiene relación con disminuir la realización de viajes largos en distancia y tiempo. Luego, es plausible asumir que un indicador que mida directamente esta última variable, en el periodo más cargado del día como es la punta mañana, podría funcionar como un buen proxy de la proliferación de estas subcentralidades. Además, el indicador de tiempos de viaje es una métrica estándar en el sector del transporte urbano, y es usual encontrarlo en ejercicios comparativos con otras ciudades de Chile y el mundo. Es por ello que se sugiere adoptar el indicador tiempo de viaje en hora punta mañana como la métrica para cuantificar los avances de este objetivo estratégico a lo largo del ciclo de vida del Plan. Este indicador forma parte del conjunto de indicadores y estándares SIEDU, por lo que se espera una actualización frecuente.

Por otro lado, el SIEDU define un estándar de 60 minutos de tiempo de viaje promedio, aspecto en el cual Antofagasta sobresale, al tener tiempos de 40 minutos en forma agregada en todos los modos. Es por ello que, en este caso, se sugiere que la meta sea más ambiciosa que el estándar, considerando que la consolidación de subcentralidades debiera incentivar más fuertemente el uso del modo caminata (y eventualmente, bicicleta), donde los tiempos de viaje usualmente no superan los 20 minutos en la trama urbana.

Obj. Estratégico N°2: Incremento Transporte Sostenible

El objetivo estratégico N°2 tiene relación con el incremento en el uso de los modos de transporte sostenible (caminata, bicicleta y transporte público). Esto incluye aspectos de infraestructura, operación, accesibilidad y financiamiento de estos modos. Es por ello que se sugiere que el indicador escogido sea justamente la partición modal del transporte sustentable (suma de viajes en transporte público, caminata y bicicleta respecto al total de viajes), el cual mide directamente el peso que estos modos tienen en el patrón de viajes urbanos al interior de la ciudad.

El SIEDU no define un estándar en esta materia, dado que la partición modal es ampliamente variable entre las distintas ciudades de Chile, dependiendo del tamaño, la complejidad, la geografía, el clima, y el diseño urbano de cada ciudad, entre otros elementos. Por lo tanto, la meta que se acuerde en este aspecto deberá un tema absolutamente local, considerando la ambición pero también la factibilidad de evelar este índice en Antofagasta.

Obj. Estratégico N°3: Reducir y Racionalizar el Uso del Automóvil

El objetivo estratégico N°3 está relacionado con la reducción y racionalización del uso del automóvil, propendiendo a generar condiciones para una menor dependencia de ellos. En términos cuantitativos, este objetivo está en directo complemento con el objetivo estratégico N°2: si la proporción en el uso de modos de transporte sostenibles aumenta, el efecto contrario ocurrirá sobre el uso del automóvil. Por ello, se sugiere adoptar el mismo indicador que para el objetivo N°2, el cual es la partición modal del transporte sustentable, lo cual dará cuenta también del eventual retroceso en el uso del auto.

Obj. Estratégico N°4: Gestión del Transporte Logístico

El objetivo estratégico N°4 guarda relación con la gestión del transporte logístico y su inserción en la trama urbana, ocupándose tanto de la logística a gran escala como de la logística urbana (también llamada “de última milla”).

En cuanto a la logística de gran escala, este aspecto ha sido poco desarrollado en el contexto nacional, a pesar de la existencia de numerosas ciudades-puertos en Chile. En nuestro mejor entendimiento, no existen métricas previamente construidas que reflejen la operatividad de la logística con el contexto urbano, aunque sí existen indicadores que dan cuenta de la capacidad de transporte, usualmente relacionadas al movimiento de bienes en el ámbito portuario.

Por otro lado, la disrupción de servicios de delivery en torno a la entrega de bienes a domicilio durante los últimos años (tales como supermercados, restaurantes, entre otros) ha provocado que la llamada logística urbana también vaya ganando en importancia. Sin embargo, los datos alrededor de este sector son usualmente manejados en forma confidencial por parte de las plataformas de servicios (por ejemplo, datos sobre el número de repartidores, ventas promedio, categorías de compras, entre otros), por lo que, aunque sea posible construir y cuantificar una métrica para caracterizar el sector en forma actual, esto no asegura contar con ellas en el futuro.

Obj. Estratégico N°5: Mejoramiento Espacios Públicos

El objetivo estratégico N°5 tiene relación con el mejoramiento en la provisión de espacios públicos, imponiendo estándares de disponibilidad y habitabilidad. En ese sentido, dado que el Plan es fundamentalmente un instrumento de planificación de la movilidad urbana, se propone que sea el indicador porcentaje de manzanas con veredas con buena calidad de pavimento la métrica que permita cuantificar los avances de este objetivo. El SIEDU considera las veredas en buen estado como un elemento fundamental en el desarrollo de las ciudades, por lo que el estándar propuesto es llegar a un 100% de veredas en este estado. Luego, se sugiere mantener esta misma premisa y fijar este estándar como meta para el Plan.

Obj. Estratégico N°6: Tecnologías de Bajas Emisiones

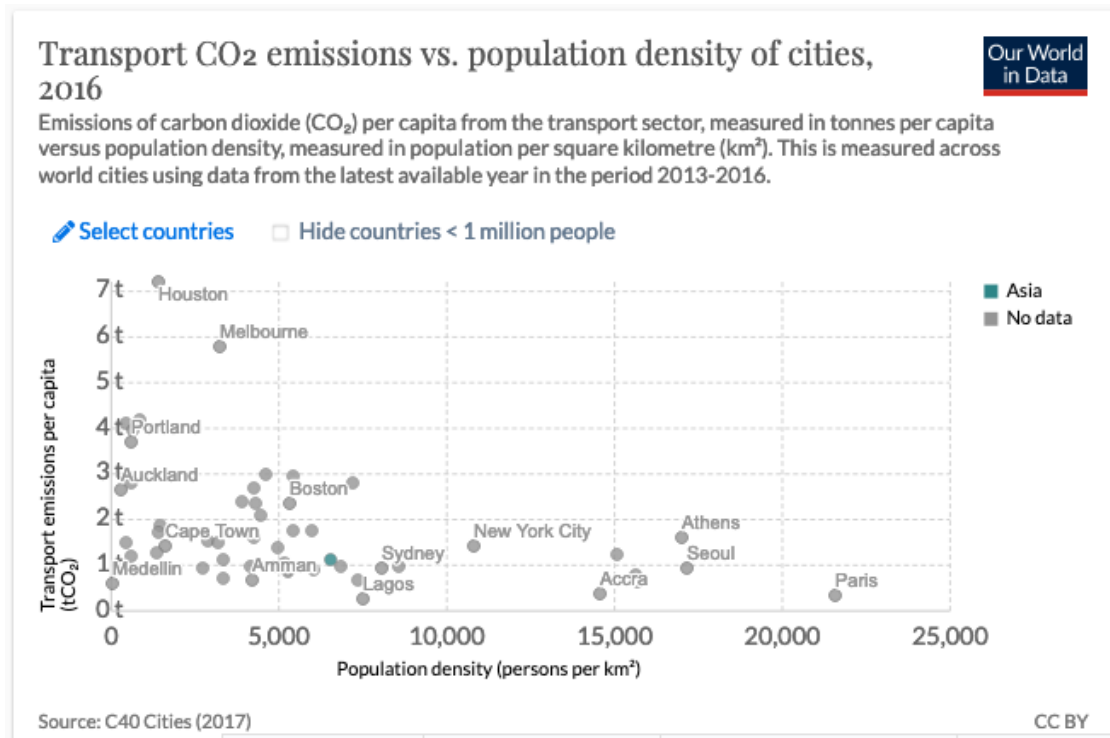
El objetivo estratégico N°6 guarda relación con el uso de tecnologías de bajas emisiones en todo el sistema de movilidad urbana. Luego, es directo pensar que una buena métrica para ir midiendo los avances y el cumplimiento de este plan son las emisiones CO2 anuales por persona desde el transporte urbano. Es usual encontrar estadísticas sobre este indicador en diferentes ciudades de Chile y el mundo, por lo que se pueden establecer comparativas para tener niveles de referencia para el establecimiento de una meta ambiciosa pero realista.

De los indicadores propuestos en esta tarea, es el único que no proviene desde el SIEDU, pero es igualmente estimable a partir de datos y estudios realizados recurrentemente por SECTRA y el Ministerio de Medioambiente (MMA) a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)², usualmente en forma anual.

En este ámbito, no existe un estándar internacional, aunque es relativamente sencillo hacer una comparativa. En la Figura 1, se muestra una gráfica de las emisiones per cápita de CO2 desde el transporte terrestre vs densidad de población al año 2016. En ella, es posible ver que las emisiones estimadas para Antofagasta (815 kg/hab) son similares a las de ciudades en países de ingreso medio, como Medellín (Colombia), Estambul (Turquía) y Lima (Perú). Pero existe espacio para acercarse a ciudades importantes en países desarrollados, tales como Milán (Italia, 650 kg/hab), Barcelona (España, 640 kg/hab) o París (310 kg/hab).

² MMA. RETC – Emisiones al aire, transporte en ruta. <https://retc.mma.gob.cl/transporte-en-ruta/> (Visto el 06/01/2021).

Figura 2: Emisiones CO2 desde el transporte terrestre vs densidad de población (2016)



Fuente: C40 Cities³

Obj. Estratégico N°7: Diversificación Económica

El objetivo estratégico N°7 está relacionado con la colaboración que eventualmente podría prestar el sistema de movilidad a la diversificación económica de la región, que supere el paradigma predominante del sector minero. Al igual que el objetivo estratégico N°4, este objetivo es más bien un lineamiento que perfila una potencial vocación de la ciudad en el largo plazo, al cual las medidas que se propondrán en el plan, en etapas posteriores, tendrán que reflejar.

Sin embargo, se estima que no existe un indicador adecuado para medir el avance desde el sector del transporte urbano. Igualmente, se recomienda mantener esta premisa como un objetivo estratégico para que la movilidad urbana colabore en este sentido.

³ C40 Cities. GHG Interactive Dashboard Data. <https://www.c40.org/other/gpc-dashboard> (Visto el 07/01/2021).

3. Taller con Mesa Técnica N°3

El jueves 14 de enero del 2021 se realizó el Taller de Trabajo N°3 con la Mesa Técnica, encargada del desarrollo y validación técnica del PMUS.

Dicha Mesa Técnica se compone de las siguientes instituciones:

- Gobierno Regional de Antofagasta
- Ilustre Municipalidad de Antofagasta
- CREO Antofagasta
- Programa de Vialidad y Transporte Urbano (MTI) – SECTRA Norte
- Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente
- Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo
- Secretaría Regional Ministerial de Energía
- Secretaría Regional Ministerial de la Mujer y Equidad de Género
- Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones
- Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas
- Servicio Regional de Vivienda y Urbanismo

La actividad denominada *Definición de Indicadores Estratégicos y Metas* para el PMUS de Antofagasta consistió en un taller de trabajo grupal que fue realizado en un bloque de media jornada de trabajo, a través de la aplicación Zoom. En esta ocasión, asistieron al taller un total de 19 personas, representando a 10 instituciones distintas. El detalle de la realización del taller y sus conclusiones se encuentran consignados en el **Anexo N°9** adjunto a este informe.

Los objetivos propuestos para el taller de trabajo fueron los siguientes:

- Exponer, fortalecer, consensuar y validar, entre los integrantes de la Mesa Técnica, los indicadores estratégicos y metas para el PMUS de Antofagasta, propuestos en principio por el consultor.

Los resultados esperados de la actividad consisten en levantar, junto a los participantes del taller, los elementos claves para fijar los indicadores estratégicos y metas del PMUS Antofagasta. Para ello, a partir de la revisión de indicadores y estándares existentes (ver Sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), se consideraron algunas preguntas orientadoras para guiar la discusión durante el taller, las cuales se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 2: Contenidos y preguntas orientadoras del Taller Mesa Técnica N°3

Contenidos del Taller	Preguntas Orientadoras
1. Elementos de discusión para la construcción de indicadores estratégicos y metas de objetivos N°1, 2, 3, 5 y 6	Para los objetivos estratégicos N°1, 2, 3, 5 y 6, discutir: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicadores estratégicos <ul style="list-style-type: none"> i. ¿Se considera atingente el indicador propuesto para medir el cumplimiento o avance del objetivo? ¿Es necesario adicionar (o eventualmente, ser reemplazado) por alguno de los indicadores alternativos propuestos?

Contenidos del Taller	Preguntas Orientadoras
	<ul style="list-style-type: none"> ii. ¿Que otros indicadores podrían ser atingentes para medir el avance del objetivo? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metas <ul style="list-style-type: none"> i. ¿Es adecuado establecer estándares como metas para el desarrollo de la ciudad, o es posible ser más ambicioso que los estándares sugeridos en el contexto de este Plan? ii. En caso de contestar afirmativamente la pregunta anterior, ¿cuál sería una meta deseable en ese caso?
<p>2. Elementos de discusión para la construcción de indicadores estratégicos y metas de objetivos N°4 (logística) y N°7 (contribución a la diversificación económica)</p>	<p>Para los objetivos estratégicos N°4 y 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. ¿Qué métrica o variable permitiría medir cuantitativamente los avances o cumplimientos de este objetivo?, ¿Podrían ser más bien lineamientos transversales a considerar en el diseño de las medidas del Plan?

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se exponen las principales conclusiones extraídas a partir de este taller. En primer lugar, se menciona que en la administración pública se hace poco seguimiento a los indicadores, por lo que resultaría extremadamente importante el seguimiento continuo de los indicadores propuestos al alero del Plan.

En relación al objetivo estratégico sobre incremento del transporte sostenible, se señala que el indicador de partición modal es adecuado para medir los avances en este ámbito. También se señala como posible indicador y meta la extensión de la red de ciclovías, junto con un indicador de cobertura de la red al incorporar un buffer de proximidad alrededor de los trazados. En forma adicional, se resalta como un punto importante a considerar la posible creación de la figura del Coordinador del PMUS, en línea con el objetivo de gobernanza, considerando que ésta debiese ser una política del GORE que perdure en el tiempo. Se menciona también que, en cuanto a calidad del servicio del transporte público, el que debiese ser considerado, en Santiago se mide frecuencia y regularidad, pero en regiones no, por lo que también podría ser un aspecto a considerar.

Particularmente, en cuanto a la racionalización en el uso del automóvil, se propone limitar la velocidad promedio de vehículos particulares para aumentar los niveles de seguridad vial. Como indicador alternativo, se menciona la tasa de crecimiento del parque automotriz, aunque se reconoce que lo que en realidad debería medirse es la tasa de ocupación del automóvil.

Por otro lado, en relación al objetivo estratégico sobre subcentralidades y tiempos de viaje, se comenta que la medición de tiempos de viaje promedio podría no representar adecuadamente la situación a nivel de ciudad, debido a las importantes diferencias por sector, por lo que se propone medir este indicador por sectores o barrios. En relación a la meta, se propone acortar la brecha en los tiempos de viaje entre automóvil particular y transporte público, pues mientras ambos no se equiparen, resulta mas complejo desincentivar el uso del automóvil particular.

En términos de espacios públicos, se requeriría mejorar el estándar de área verde e iluminación de ellos. Para ello, se requiere necesariamente de un plan de inversión. Uno de los indicadores a considerar podría ser de superficie de áreas verdes por habitante (unificando indicadores de plazas y parques). Éste debiese aplicarse por zonas, en lugares donde hay menos habitabilidad y más hacinamiento es donde hay menos áreas verdes. Por ejemplo, en el sector norte alto de la ciudad, los diferentes diagnósticos realizados recientemente dan cuenta de una mayor densidad poblacional, en conjunto con una menor superficie de áreas verdes y espacios públicos por

habitante. Sin embargo, se comenta igualmente que un Plan de las características del PMUS difícilmente pueda lograr por sí mismo la consolidación de áreas verdes, aunque sí podría colaborar hacia objetivos más amplios en este mismo ámbito, pero que exceden el sector de la movilidad.

Se propone que en cuanto al objetivo reducción de emisiones, este podría ser transversal a todo el plan (objetivo N°6), al que se podrían sumar otras mediciones como la de material particulado (polución) y de ruido (contaminación acústica).

Respecto a la discusión de los objetivos N°4 y N°7 de gestión del transporte logístico y diversificación económica que no tenían indicadores asignados, se resalta la necesidad de relocalizar el barrio industrial en otro sector, y no donde se encuentra actualmente (a un costado del hospital). Se indica además que las actuales restricciones de movilidad en el contexto del COVID-19 han generado la proliferación de nuevos negocios en el reparto de bienes a domicilio (delivery), que es una nueva realidad que debe ser considerada. coinciden en destinar zonas de logística fuera de la ciudad. Por último, se propone considerar como indicador para el objetivo del transporte logístico la cantidad de accidentes fatales producidos por vehículos pesados. En cuanto a posibles medidas a incorporar al Plan, se complementa con la propuesta de tecnologías para que camiones y buses tengan menor ruido (contaminación acústica), y limitar el acceso al camión a la ciudad.

Finalmente, en relación a la diversificación económica, se menciona medir los sub-centros mediante la presencia de establecimientos de comercio y servicios. En forma alternativa, se propone medir el acceso a áreas turísticas sin requerir el transporte privado, sin embargo, esto requeriría de un mayor análisis para precisar de mejor forma el indicador.

4. Definición de Indicadores Estratégicos y Metas para el PMUS

La definición de indicadores estratégicos para el PMUS Antofagasta considera los siguientes criterios para su construcción:

- Son indicadores que permiten el monitoreo frecuente de los objetivos estratégicos planteados.
- Son métricas simples, para un mejor entendimiento de los actores y la ciudadanía en general.
- Están basados en información, datos u otros indicadores que son frecuentemente actualizados por la institucionalidad urbana.

Es por ello que los indicadores estratégicos seleccionados (ver Tabla 3) fueron mayormente seleccionados a partir del SIEDU del CNDU, esperando que la implementación de este sistema asegure una calidad y una frecuencia de actualización adecuada para monitorear los avances del Plan. En forma adicional, se incorporaron algunos otros indicadores puntuales basados en datos o métricas a partir de insumos elaborados por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) y por el Ministerio de Medioambiente (MMA).

En cuanto a las metas, éstas se han definido bajo el concepto SMART, por lo cual se consideraron las siguientes premisas para la fijación de ellas:

- Específicas: las metas fueron definidas en función de cada indicador estratégico, por lo que responden a objetivos estratégicos específicos definidos para el Plan.
- Medibles: las metas están asociadas a cada uno de los indicadores estratégicos, que tal como se indicó anteriormente, están basados en métricas que se obtendrán en forma frecuente desde la institucionalidad urbana.
- Alcanzables: las metas fueron fijadas tomando en consideración los indicadores base al año 2018-2019, y también las perspectivas y tendencias en el desarrollo de la ciudad bajo el escenario *todo como siempre* (BAU, por sus siglas en inglés), descrito en detalle en la Tarea I del Plan.
- Relevantes: en general, las metas fueron construidas bajo un enfoque de *resultados* (outputs) más importantes, relevando los fines estratégicos del Plan por sobre los medios o las acciones que se deberán tomar para alcanzarlas.
- Limitadas en el tiempo: para asegurar la medición de los avances concretos del Plan durante el horizonte de implementación de éste, se han fijado metas intermedias y finales en tres cortes temporales distintos, a saber, corto plazo (2025), mediano plazo (2035) y largo plazo (2050).

A continuación, se describen los indicadores y metas asociadas a cada uno de los objetivos estratégicos del Plan (ver Tabla 3).

Tabla 3: Propuesta de indicadores estratégicos y metas

Objetivo Estratégico (OE)	Indicador Estratégico (IE)	Fuente		Indicador Base	Tendencia Esperada Esc. BAU (2050)	Meta Corto Plazo (2025)	Meta Mediano Plazo (2035)	Meta Largo Plazo (2050)
		SIEDU	Otro					
OE1. Potenciar y consolidar la generación de subcentralidades a lo largo de la ciudad, acercando las necesidades a los lugares de residencia de las personas, y disminuyendo la realización de largos viajes en distancia y tiempo.	IE1. Tiempo de viaje en hora punta mañana	DE_16		40 minutos (2018)	<i>(Aumentando gradualmente)</i>	40 minutos	35 minutos	30 minutos
	IE2. Distancia de viaje en modos motorizados (todos los periodos)		EOD (MTT)	4,1 kms+ (2010)	<i>(Aumentando gradualmente)</i>	4,4 kms	3,8 kms	3,0 kms
OE2. Incrementar el uso de modos de transporte sostenible en el contexto urbano, mejorando las condiciones de operación y accesibilidad para el transporte público, la caminata y la bicicleta.	IE3. Partición modal del transporte sustentable (suma de viajes en transporte público, caminata y bicicleta respecto al número total de viajes)	DE_105		63,3% (2018)	<i>(Disminuyendo gradualmente)</i>	60%	70%	80%
OE3. Reducir y racionalizar el uso del automóvil, generando las condiciones para una menor dependencia de ellos.	IE4. Porcentaje de la población dentro del área de influencia de la red de transporte público mayor (<500 mts a parada de bus)	DE_36		80,39% (2018)	<i>(Manteniéndose)</i>	85%	90%	90%
	IE5. Número de víctimas mortales en siniestros de tránsito por cada 100.000 habitantes	DE_28		5,56 (2018)	<i>(Aumentando gradualmente)</i>	5,00	3,50	0,00
OE4. Eficientar y mitigar los efectos del transporte logístico a gran escala en la ciudad (centrada	IE6. Porcentaje de la carga total transferida en el Puerto de Antofagasta		Observatorio Logístico (MTT)	32,9%* (2019)	<i>(Manteniéndose)</i>	35%	40%	50%

Plan de Movilidad Urbano Sostenible de Antofagasta. FASE 2 - Desarrollo Estratégico

TAREA III: Establecer Indicadores Generales y Metas - Informe Ejecutivo (Final v2)

Objetivo Estratégico (OE)	Indicador Estratégico (IE)	Fuente		Indicador Base	Tendencia Esperada Esc. BAU (2050)	Meta Corto Plazo (2025)	Meta Mediano Plazo (2035)	Meta Largo Plazo (2050)
		SIEDU	Otro					
principalmente en la actividad portuaria) y gestionar la inserción de la micrologística en la trama urbana (centrada principalmente en la paquetería entre los centros de distribución y los consumidores finales)	(ATI/EPA) mediante ferrocarril							
	IE7. Porcentaje de la carga total de repartos urbanos realizados mediante modos de cero emisión (medidos en ton-km, o alternativamente, ton o en número de repartos). Incluye envío de paquetería y aplicaciones de entregas a domicilio.		Comisión Europea (2019)	(No disponible)	<i>(Aumentando gradualmente)</i>	(Por definir)	(Por definir)	(Por definir)
	IE8. Porcentaje de viajes de camiones en vacío en periodo punta mañana		GORE Antofagasta (2013)	47% (2013)	<i>(Manteniéndose)</i>	45%	35%	25%
OE5. Mejorar la habitabilidad, calidad y seguridad de los espacios públicos, a través de condiciones y estándares de diseño urbano a escala humana.	IE9. Porcentaje de manzanas con veredas con buena calidad de pavimento	IS_40		34,16% (2018)	<i>(Aumentando gradualmente)</i>	40%	100%	100%
	IE10. Número de denuncias anuales recibidas en la comuna por delitos de acoso sexual en espacios públicos (Ley N°21.153)		Ministerio Público	14^ (2020)	<i>(Aumentando gradualmente)</i>	0	0	0
OE6. Potenciar el uso de tecnologías de bajas emisiones en forma transversal en todo el sistema de movilidad urbano.	IE11. Emisiones CO2 anuales por persona desde el transporte urbano		RETC (MMA)	815 kg/habitante (2018)	<i>(Aumentando gradualmente)</i>	800 kg/habitante	600 kg/habitante	350 kg/habitante
OE7. Potenciar una diversificación económica en la región a través del sistema de movilidad, que supere el	<i>(Sin indicadores específicos existentes)</i>							

Objetivo Estratégico (OE)	Indicador Estratégico (IE)	Fuente		Indicador Base	Tendencia Esperada Esc. BAU (2050)	Meta Corto Plazo (2025)	Meta Mediano Plazo (2035)	Meta Largo Plazo (2050)
		SIEDU	Otro					
paradigma predominante del sector minero en favor de otros sectores, como puede ser el sector tecnológico y científico (con énfasis en la astronomía) y el turismo.								

*Año 2019: Toneladas movilizadas a nivel nacional según propiedad de puerto (ferrocarril)⁴/Toneladas transferidas en puertos estatales por empresa portuaria⁵

+Año 2010: Promedio de la distancia euclidiana de viajes entre centroides de manzanas de orígenes y destinos

^Año 2020: Delito de acoso sexual en lugares públicos o de libre acceso público. Solicitud mediante Ley de Transparencia a Ministerio Público (solicitud N°13973)

Fuente: Elaboración propia

⁴ Observatorio Logístico. Dato de interés 3: Toneladas movilizadas a nivel nacional según propiedad de puerto (año 2019). <https://www.observatoriologistico.cl/transporte-ferroviario/carga/?id=5d719224d2c6f200291103f9> (Visto el 24/01/2021).

⁵ Observatorio Logístico. Dato de interés 1: Toneladas transferidas en puertos estatales por empresa portuaria. <https://www.observatoriologistico.cl/transporte-mar%C3%ADtimo/carga/?id=5d719224d2c6f200291103ff> (Visto el 24/01/2021).

A continuación, en la Tabla 4 se exponen algunos fundamentos sobre la fijación de metas, que entregan principalmente las razones sobre la ambición o realismo con lo cual fueron determinadas cada una de ellas.

Tabla 4: Fundamentos sobre la fijación de metas

Indicador Estratégico	Indicador Base (2018)	Meta Largo Plazo (2050)	Fundamentos
IE1. Tiempo de viaje en hora punta mañana	40 minutos	30 minutos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meta por sobre el estándar SIEDU de 60 minutos. Existe espacio para tener mayor ambición, dado el nivel del indicador base. ▪ Meta tendrá una fuerte dependencia en cuanto a los logros sobre los tiempos de viaje del transporte público (hoy en 55 minutos). ▪ El acortamiento de la distancia de viajes por medio de la consolidación de subcentralidades también contribuirá a alcanzar esta meta.
IE2. Distancia de viaje en modos motorizados (todos los periodos)	4,1 kms	3,0 kms	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicador propio del PMUS, sin indicador o estándar SIEDU de referencia. ▪ Solo considera distancias de viaje en modos motorizados, ya que modos no motorizados tienden a ejecutarse en distancias comparativamente menores, y con umbrales máximos definidos.
IE3. Partición modal del transporte sustentable (suma de viajes en transporte público, caminata y bicicleta respecto al número total de viajes)	63,3%	80%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No existe estándar SIEDU en este ámbito. ▪ Meta parece alcanzable en el largo plazo, más aún en el contexto actual frente a otras ciudades intermedias de Chile⁶. ▪ Será necesario un aumento sostenido de la movilidad por medio de la caminata (solo un 28% en la última medición disponible).
IE4. Porcentaje de la población dentro del área de influencia de la red de transporte público mayor (<500 mts a parada de bus)	80,39%	90%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meta ajustada al estándar SIEDU en esta materia.
IE5. Número de víctimas mortales en siniestros de tránsito por cada 100.000 habitantes	5,56	0,00	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No existe estándar SIEDU en este ámbito. ▪ Meta ajustada a la premisa de <i>visión cero</i>, que considera eliminar las muertes por siniestros de tránsito en el largo plazo en el país (CONASET, 2021, pp 11).
IE6. Porcentaje de la carga total transferida en el Puerto de Antofagasta (ATI/EPA) mediante ferrocarril	32,9%	50%	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meta apunta a una utilización más intensiva del ferrocarril para la transferencia de carga en el puerto, siendo más eficiente en términos de emisiones.

⁶ SECTRA. Encuestas de movilidad. http://www.sectra.gob.cl/encuestas_movilidad/encuestas_movilidad.htm (Visto el 24/01/2021).

Plan de Movilidad Urbano Sostenible de Antofagasta. FASE 2 - Desarrollo Estratégico

TAREA III: Establecer Indicadores Generales y Metas - Informe Ejecutivo (Final v2)

Indicador Estratégico	Indicador Base (2018)	Meta Largo Plazo (2050)	Fundamentos
			<ul style="list-style-type: none"> Meta moderadamente más ambiciosa que la participación de mercado agregada del ferrocarril en la macrozona norte, equivalente a un 40% (Aliste, 2019; pp 17) Apunta principalmente a aumentar la participación del ferrocarril en carga de tipo fraccionada y granel sólido.
IE7. Porcentaje de la carga total de repartos urbanos realizados mediante modos de cero emisión (medidos en ton-km, o alternativamente, en ton o número de repartos realizados). Incluye envío de paquetería y aplicaciones de entregas a domicilio.	(No disponible)	(Por definir)	<ul style="list-style-type: none"> Indicadores basados en recomendaciones de la Comisión Europea (2019) para la logística urbana Indicador y metas asociadas deben levantarse durante la etapa de implementación del PMUS Posible integración con estadísticas de envío de paquetería reportadas trimestralmente por el INE⁷.
IE8. Porcentaje de viajes de camiones en vacío en periodo punta mañana	47%	25%	<ul style="list-style-type: none"> Indicador mide la eficiencia en el transporte de carga mayor en camiones a través de la ciudad. Meta ambiciosa. Se deben generar acciones para eficientar la operación de la carga en camiones, particularmente desde el sector privado.
IE9. Porcentaje de manzanas con veredas con buena calidad de pavimento	34,16%	100%	<ul style="list-style-type: none"> Meta ajustada al estándar SIEDU en esta materia. Meta ambiciosa pero realista, bajo la premisa de que el mejoramiento de veredas requiere baja inversión y es poco invasiva en el espacio público.
IE10. Número de denuncias anuales recibidas en la comuna por delitos de acoso sexual en espacios públicos (Ley N°21.153)	(Pendiente)	(Por definir)	<ul style="list-style-type: none"> Indicador con enfoque de género en espacios públicos Dato de línea base para la comuna solicitada mediante Ley de Transparencia a Ministerio Público⁸ y Subsecretaría de Prevención del Delito⁹
IE11. Emisiones CO ₂ anuales por persona desde el transporte urbano	815 kg/habitante	350 kg/habitante	<ul style="list-style-type: none"> Meta ambiciosa pero realista, considerando que el escenario BAU estima una disminución de un 30% solo en base a los cambios tecnológicos que se darán en el largo plazo (ver Tarea I). Meta es comparable a las ciudades que hoy tienen menores emisiones en el sector del transporte urbano, por lo que se presume como realista (ver Sección 2.2).

⁷ INE. Boletín sectores económicos transporte y telecomunicaciones. Trimestre octubre-diciembre 2020.

<https://www.ine.cl/docs/default-source/transporte-y-comunicaciones/boletines/2020/boletin-transporte-y-comunicaciones-octubre-a-diciembre.pdf> (Visto el 13/02/2021)

⁸ Solicitud a Ministerio Público N°13973

⁹ Solicitud a Subsecretaría de Prevención del Delito N°AB091T0001040

Referencias

- Aliste, R.E. (2019). Formulación de una estrategia para aumentar el transporte de carga Red EFE. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
- CNDU (2018). Propuesta de Sistema de Indicadores y Estándares de Calidad de Vida y Desarrollo Urbano. Consejo Nacional de Desarrollo Urbano.
- Comisión Europea (2019). Sustainable urban logistics planning. NOVELOG.
- CONASET (2021). Estrategia nacional de seguridad de tránsito. Corporación Nacional de Seguridad de Tránsito.
- GORE Antofagasta (2013). Análisis preliminar del transporte de carga en Antofagasta. GEOSAFE Consultores.
- Rupprecht Consult (2019). Guidelines for developing and implementing a sustainable urban mobility plan, 2nd ed.