

The background features a grayscale image of several stacks of coins on the left and a globe on the right, both slightly out of focus.

# Precios Sociales 2021

Santiago, marzo 2021

Departamento de Metodologías - División de Evaluación Social de Inversiones

Subsecretaría de Evaluación Social

Sistema Nacional de Inversiones

## Contenido

PRECIOS SOCIALES VIGENTES EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIONES .....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS NACIONALES .....	6
2.1 Tasa Social de Descuento .....	6
2.2 Precio Social de la Divisa .....	6
2.3 Precio Social de la Mano de Obra .....	7
3. ESTIMACIÓN DE PRECIOS SOCIALES DE RECURSOS .....	8
3.1 Valor Social del Tiempo de Viaje .....	8
3.1.1 Valor Social del Tiempo en Viajes Urbanos .....	8
3.1.2 Valor Social del Tiempo en Viajes Interurbanos.....	10
3.1.3 Valor Social del Tiempo para la Carga .....	12
3.1.4 Valor Social del Tiempo en Viajes para Deportes y Recreación .....	13
3.2 Precio Social del Combustible .....	14
3.3 Otros Costos de Operación Vehicular .....	16
3.3.1 Precio Social de Neumáticos .....	16
3.3.2 Precio Social Lubricantes.....	17
3.3.3 Precio Social Vehículo Nuevo .....	18
3.3.4 Precio Social Mano de Obra Mantenimiento Vehículos .....	20
3.4 Precio Social del Carbono.....	21

## PRECIOS SOCIALES VIGENTES EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIONES

Todos los valores monetarios están expresados en moneda 30 diciembre 2020

### 1. Parámetros Nacionales

Parámetro	Valor
Tasa Social de Descuento	6%
Factor de Corrección Mano de Obra	
Mano de Obra Calificada	0,98
Mano de Obra Semi-Calificada	0,68
Mano de Obra No Calificada	0,62
Factor de Corrección de la Divisa	1,00

### 2. Valor Social del Tiempo Urbano

	VST (\$/hora-pasajero)
Viaje	2.434
Espera	4.867
Caminata	4.867

### 3. Valor Social del Tiempo Interurbano

Tipo Vehículo	VST (\$/hora)	Unidad
Terrestre	7.995	Por Pasajero
Aéreo	16.850	Por Pasajero
Camión	9.479	Por Vehículo

#### 4. Precio Social de Combustibles

---

Tipo Vehículo	Precio Social (\$/l)
Automóvil	424
Camioneta	424
Camión 2 Ejes	414
Camión +2 Ejes	409
Buses	409

#### 5. Precio Social de Neumáticos

---

Tipo Vehículo	Precio Social (\$/unidad)
Automóvil	38.233
Camioneta	75.540
Camión 2 Ejes	116.990
Camión +2 Ejes y Buses	231.776

#### 6. Precio Social de Lubricantes

---

Tipo Vehículo	Precio Social (\$/l)
Automóviles y Camionetas	4.990
Buses y Camiones	2.354

#### 7. Precio Social de Vehículos Nuevos

---

Tipo Vehículo	Precio Social (\$/vehículo)
Automóvil	10.555.650
Camioneta	12.287.387
Camión 2 Ejes	24.685.307
Camión +2 Ejes	55.879.110
Bus Interurbano	90.245.431

## 8. Precio Social de Mantenimiento

---

Base	Precio Social (\$/hora-persona)
Mano de Obra Mantenimiento	5.169

## 9. Precio Social del CO<sub>2</sub>

---

Base	(\$/TON CO <sub>2</sub> )
Precio Social del CO <sub>2</sub>	23.926

## 1. INTRODUCCIÓN

Una de las tareas de la División de Evaluación Social de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social y Familia es mejorar permanentemente el proceso de pre-inversión pública y, con ello, contribuir a una óptima asignación de los recursos disponibles para ejecutar proyectos de inversión en el país.

En las decisiones de inversión pública, la evaluación social de proyectos es una herramienta ampliamente utilizada, cuyo fin es determinar la conveniencia para la sociedad de ejecutar determinados proyectos. Para realizar una correcta evaluación social de los proyectos se requiere valorizar tanto beneficios y costos, utilizando precios sociales. El objetivo de la estimación de los precios sociales es disponer de valores que reflejen el verdadero beneficio o costo para la sociedad de utilizar unidades adicionales de recursos durante la ejecución y operación de un proyecto de inversión.

El presente documento entrega información sobre la elaboración y actualización de los precios sociales relevantes en la evaluación de proyectos.

Los precios sociales estimados son:

1. Tasa Social de Descuento
2. Precio Social de la Mano de Obra
3. Precio Social de la Divisa
4. Valor Social del Tiempo de Viaje
  - 4.1 Viajes Urbanos
  - 4.2 Viajes Interurbanos
  - 4.3 Viajes de Carga
  - 4.4 Viajes para Deportes y Recreación
5. Precio Social del Combustible
6. Precio Social Otros Costos de Operación
  - 6.1 Precio Social Neumáticos
  - 6.2 Precio Social Lubricantes
  - 6.3 Precio Social Vehículo Nuevo
  - 6.4 Precio Social Mano Obra Mantenimiento Vehículos
7. Precio Social del Carbono

En lo que sigue se detalla la forma de cálculo de cada uno de los precios sociales mencionados y se especificará la forma de actualización de éstos, con las fuentes de información necesarias para este proceso<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Los antecedentes que se presentan a continuación corresponden a diferentes estudios elaborados en el contexto del Sistema Nacional de Inversiones de Chile.

## 2. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS NACIONALES

### 2.1 Tasa Social de Descuento

La tasa social de descuento representa el costo de oportunidad en que incurre el país cuando utiliza recursos para financiar proyectos.

Estos recursos provienen de las siguientes fuentes: de menor consumo (mayor ahorro), de menor inversión privada y del sector externo (préstamos internacionales). Por lo tanto, depende de la tasa de preferencia inter temporal del consumo, de la rentabilidad marginal de la inversión del sector privado y de la tasa de interés de los créditos externos. La Tasa Social de Descuento vigente corresponde a 6% real anual.

*Tabla N°1 Tasa Social de Descuento*

Parámetro	Valor
Tasa Social de Descuento	6%

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2 Precio Social de la Divisa

La discrepancia entre el costo social de la divisa y el costo privado se origina si la economía valora una divisa adicional en más o menos de lo que efectivamente le cuesta en términos de recursos productivos sacrificados. La causa de esta discrepancia es la existencia de distorsiones en la economía, especialmente en los sectores de bienes y servicios transables internacionalmente (aranceles y/o subsidios).

Siguiendo el documento "El Costo Social de la Divisa" (García, 1988)<sup>2</sup>, el tipo de cambio social (TCs), o precio social de la divisa, deberá calcularse sobre la base del tipo de cambio del dólar observado (TC obs). La fórmula para el cálculo del precio social de la divisa es:

$$\text{TCs} = [\text{FCSD}] * [\text{TC obs}]$$

Donde:

FCSD: Factor de Corrección Social de la Divisa.

El factor de ajuste de la divisa a emplear se presenta en la Tabla N°2.

*Tabla N°2 Factores Corrección Precio Social Divisa*

Parámetro	Factor
Factor de Corrección Social de la Divisa	1,00 <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia.

<sup>2</sup> García, Ricardo (1988). El costo social de la divisa. Cuadernos de Economía PUC, Año 25. N°74.

<sup>3</sup> El valor actualizado al 2021 corresponde a 1,00383. Para estimar otros precios sociales, que requieren del FCSD, se aplicó el valor con cinco decimales.

## 2.3 Precio Social de la Mano de Obra

El precio social del trabajo corresponde al costo marginal en que incurre la sociedad por emplear un trabajador adicional de cierta calificación. Para uniformar criterios respecto de la calificación de la mano de obra, se define:

- a) Mano de Obra Calificada: trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución requiere estudios previos o vasta experiencia, por ejemplo: profesionales, técnicos, obreros especializados. Entre estos últimos se debe considerar maestros de primera en general, ya sean mecánicos, electricistas, albañiles, pintores, carpinteros u otros.
- b) Mano de Obra Semi Calificada: trabajadores que desempeñan actividades para las cuales no se requiere estudios previos y que, teniendo experiencia, esta no es suficientes para ser clasificados como maestros de primera.
- c) Mano de Obra no Calificada: trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa, por ejemplo: jornaleros, cargadores, personas sin oficio definido.

El costo social de la mano de obra se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$PS = FCMO * SB$$

Donde:

PS: Precio Social de la Mano de Obra

FCMO: Factor de corrección (ver Tabla N°3)

SB: Salario bruto o costo para el empleador de la mano de obra (costo privado)

De acuerdo al estudio "Cálculo del Precio Social de la Mano de Obra en Chile" (2002), se obtuvieron los siguientes valores para los Factores de Corrección, los que se presentan en la Tabla N°3.

*Tabla N°3 Factores Corrección Precio Social Mano de Obra*

Categoría de mano de obra	Factor de Corrección
Mano de Obra Calificada	0,98
Mano de Obra Semi Calificada	0,68
Mano de Obra No Calificada	0,62

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se determina el Salario Bruto relevante, se aplica el factor de corrección de acuerdo con el nivel de calificación de la mano de obra y se obtiene el respectivo Precio Social de la Mano de Obra.



## 3. ESTIMACIÓN DE PRECIOS SOCIALES DE RECURSOS

### 3.1 Valor Social del Tiempo de Viaje

El Valor Social del Tiempo de Viaje (VST) se utiliza para valorar los beneficios por ahorro de tiempo, asociados a proyectos de transporte. Actualmente, para el cálculo de este valor se utiliza un enfoque de "productividad", que valora el tiempo utilizado para realizar los viajes a partir de su costo alternativo (costo de oportunidad del valor del tiempo de trabajo) y un enfoque de "disposición a pagar", que valora el tiempo para viajes con otros propósitos. Además, distingue por ámbito urbano e interurbano y el tipo de vehículo (diferenciando entre modos terrestre y aéreo).

#### 3.1.1 Valor Social del Tiempo en Viajes Urbanos

El cálculo se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$VST_{\text{URBANO}} = \alpha \cdot VTT + \beta \cdot VTC + \gamma \cdot VTO$$

Donde:

$VST_{\text{URBANO}}$ : valor social del tiempo para viajes urbanos, por pasajero.

VTT: valor del tiempo de trabajo.

VTC: valor del tiempo para viajes con propósito "commute"<sup>4</sup>.

VTO: valor del tiempo para viajes con otros propósitos.

$\alpha$ : porcentaje de viajes realizados durante la jornada de trabajo.

$\beta$ : porcentaje de viajes realizados del hogar al trabajo y desde el trabajo al hogar.

$\gamma$ : porcentaje de viajes realizados con otros propósitos (como ir de compras, hacer trámites, etc.).

Para todos los modos, excepto camión, los ponderadores  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  corresponden a 3,4%, 27,2% y 69,4% respectivamente, estimados como un promedio ponderado entre la población<sup>5</sup> y los viajes según propósito, obtenidos a partir de las últimas trece Encuestas Origen Destino elaboradas por la Secretaria de Planificación de Transporte (SECTRA-MTT), todas posteriores a 2010.

En cuanto a la valoración, para el VTT se utiliza el Costo de la Mano de Obra por Hora total<sup>6</sup> obtenido a partir de la publicación del INE "Remuneraciones y Costos Laborales Medios por Horas Pagadas Nominal General"<sup>7</sup>.

<sup>4</sup> Son viajes "commute", todos aquellos que se realizan diariamente (como ir al trabajo y volver del trabajo al hogar).

<sup>5</sup> Información disponible en CENSO 2017.

<sup>6</sup> El Costo de la Mano de Obra por Hora Total está compuesto por las remuneraciones más costos del empleador por concepto de gastos del trabajador. Por ejemplo: colación, movilización, capacitación y servicios de bienestar, entre otros. Corresponde a 6.012 \$/h en pesos diciembre 2020.

<sup>7</sup> Dirección web: <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/mercado-laboral/sueldos-y-salarios>

Para el VTC, el MDSF estimó a partir de un meta-análisis<sup>8</sup> que este valor es el 50% del Costo de la Mano de Obra por Hora total:

$$\text{VTC} = (\text{Costo Mano de Obra}) * 50\%$$

El VTO se obtiene a partir de los resultados del estudio "Estimación del Valor del Tiempo de Viaje Urbano mediante preferencias declaradas, SECTRA 2015", donde se estimó que la relación entre el salario bruto y el valor del tiempo para viajes con otros propósitos es:

$$\text{VTO} = (\text{Salario Bruto por Hora}) * 39,08\%$$

Esta relación se obtuvo mediante la calibración de modelos Logit, a partir de una base de datos agregada de encuestas de Preferencias Declaradas (relativas a las EOD de 6 ciudades representativas como el Gran Santiago, Arica, Iquique, Antofagasta, Calama, y Valdivia).

El Salario Bruto que se utiliza para actualizar el VTO corresponde a la Remuneración Ordinaria por Hora Ordinaria<sup>9</sup> obtenido a partir de la publicación del INE "Remuneraciones y Costos Laborales Medios por Horas Pagadas Nominal General".

Los resultados se presentan en la Tabla N°4.

*Tabla N°4 Valor Social del Tiempo para Viajes Urbanos (todo vehículo, excepto camión)*

VST (\$/hora-pasajero)	
Viaje	2.434

Fuente: Elaboración propia.

Para los proyectos que involucren cambios en los tiempos de viaje, espera y caminata de usuarios de transporte público, y sea posible identificar las distintas etapas del viaje, se utilizarán los siguientes factores de ponderación del valor social del tiempo de viaje:

*Tabla N°5 Valor Social del Tiempo Diferenciado por Etapas*

	Factor de Ponderación	VST (\$/hora-pasajero)
Viaje	1,0	2.434
Espera	2,0	4.867
Caminata	2,0	4.867

Fuente: Elaboración propia.

<sup>8</sup> Documento "Revisión a la formulación, actualización y uso del Valor Social del Tiempo de Viaje". Disponible en la sección "Documentos de apoyo" de la web: <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/evaluacion-iniciativas-de-inversion/evaluacion-ex-ante/metodologias-y-precios-sociales-nuevos-sectores/>

<sup>9</sup> La Remuneración Ordinaria por Hora Ordinaria corresponde a 5.206 \$/h, en pesos diciembre 2020.

Nótese que estos ponderadores podrán utilizarse para cuantificar los beneficios por ahorros (o costos por aumento) de tiempos de viaje sólo para los usuarios de transporte público. En el caso de que el viaje se realice de manera combinada (por ejemplo, Auto –Metro), sólo el tramo de transporte público está afecto a estos ponderadores.

### 3.1.2 Valor Social del Tiempo en Viajes Interurbanos

La estimación del VST en Viajes Interurbanos se realiza utilizando la misma metodología aplicada para la estimación el VST de viajes urbanos<sup>10</sup>, pero distinguiendo por tipo de vehículo (terrestre o aéreo). De esta forma, el cálculo se realiza usando la siguiente expresión:

$$VST_{\text{INTERURBANO}}^i = \alpha_i \cdot VTT_i + \beta_i \cdot VTO_i$$

Donde:

$VST_{\text{INTERURBANO}}^i$ : valor social del tiempo en viajes interurbanos, para el pasajero del vehículo  $i$ .

$VTT_i$ : valor tiempo de trabajo en viajes interurbanos, para el pasajero del vehículo  $i$ .

$VTO_i$ : valor del tiempo para viajes interurbanos con otros propósitos, para el pasajero del vehículo  $i$ .

$\alpha_i$ : porcentaje de viajes realizados durante la jornada de trabajo del pasajero en el vehículo  $i$ .

$\beta_i$ : porcentaje de viajes realizados con propósitos distintos a “por trabajo” del pasajero en el vehículo  $i$ .

$i$ : terrestre<sup>11</sup> o aéreo.

A partir del estudio “Estimación de Valores Sociales del Tiempo de Viaje de Pasajeros Interurbanos Utilizando Nuevas Formulaciones de Modelos de Demanda” (SECTRA, 2012), se estimaron los ponderadores de trabajo ( $\alpha$ ) y otros propósitos ( $\beta$ ) para cada tipo de vehículo, los que se presentan en la Tabla N°6

**Tabla N°6 Ponderadores VTT-VTO**

Tipo Vehículo	% Viajes Trabajo	% Viajes otros propósitos
Terrestre	39,72%	60,28%
Aéreo	57,00%	43,00%

Fuente: Estimación de Valores Sociales del Tiempo de Viaje de Pasajeros Interurbanos Utilizando Nuevas Formulaciones de Modelos de Demanda” (SECTRA, 2012)

<sup>10</sup> Sin embargo, en este caso solo se utiliza la distinción entre viajes de trabajo y otros propósitos

<sup>11</sup> El modo terrestre está compuesto por automóviles, camionetas, buses y trenes.

Al igual que en el caso de viajes urbanos, para el VTT de viajes interurbanos en modo terrestre se utiliza el Costo de la Mano de Obra por Hora total obtenido a partir de la publicación del INE "Remuneraciones y Costos Laborales Medios por Horas Pagadas Nominal General". Para el caso aéreo, el VTT se obtiene a partir del salario promedio de los usuarios del modo avión que se encuestó en el estudio SECTRA, 2012 (actualizado a moneda actual).<sup>12</sup>

Por otra parte, el VTO – del tipo de vehículo terrestre y aéreo – proviene del estudio de calibración SECTRA, 2012<sup>13</sup>, actualizado anualmente a partir del crecimiento porcentual anual del Costo Promedio de la Mano de Obra.

Con todos estos parámetros, se estima el VST en Viajes interurbanos para los tipos de vehículos terrestre y aéreo. La Tabla N°7 presenta el VST en Viajes Interurbanos estimado.

**Tabla N°7 Valor Social del Tiempo Viajes Interurbanos, por pasajero**

Tipo Vehículo	VST (\$/hr-pasajero)
Terrestre	7.995
Aéreo	16.850

Fuente: Elaboración propia

Los valores anteriores han sido presentados en unidad de pasajeros, ya que, en viajes interurbanos, la capacidad entre distintas tecnologías y/o las tasas de ocupación en algunas temporadas, modos o rutas, pueden diferir de manera importante respecto a valores referenciales, siendo conveniente que, para efectos de la evaluación social, esta información sea propia de cada iniciativa de inversión.

Sin embargo, puede ocurrir que los modelos de transporte utilizados en ciertos proyectos requieran de valores en unidad de vehículos o que el proyecto en etapas iniciales de su ciclo de vida no cuente aún con información detallada. En estos casos, el MDSF proporciona los siguientes valores referenciales.

La Tabla N°8 presenta la tasa de ocupación de los distintos tipos de vehículos considerados para el cálculo del VST en Viajes Interurbanos.

<sup>12</sup> Cuyo valor fue 7.476 \$/hora-pasajero en moneda diciembre 2009.

<sup>13</sup> Este fue de 5.030 \$/hora-pasajero para modos terrestres y 11.282 \$/hora-pasajero para el modo avión, en moneda diciembre 2009.

**Tabla N°8 Tasa de Ocupación Promedio Interurbano**

Tipo Vehículo	Pasajero	Chofer	Auxiliar	Tasa de ocupación
Automóvil	1,98			1,98
Camioneta	1,98			1,98
Bus Rural	23	1		24
Bus Interurbano	20	1	1	22

Fuente: Encuesta Origen Destino Macro Zona Centro – Norte, SECTRA 2001.

La ponderación entre el valor del tiempo por pasajero (Tabla N°7) y las tasas de ocupación promedio (Tabla N°8) otorgan valores del tiempo interurbano para los automóviles, camionetas, bus rural y bus interurbano.

La Tabla N°9 presenta el VST referencial en Viajes Interurbanos estimado por tipo de vehículo.

**Tabla N°9 Valor Social del Tiempo Viajes Interurbanos, por vehículo**

Tipo Vehículo	VST (\$/hr)	Unidad
Automóvil	15.830	Por Vehículo
Camioneta	15.830	Por Vehículo
Bus Rural	189.891	Por Vehículo
Bus Interurbano	171.919	Por Vehículo
Bus <sup>14</sup>	174.884	Por Vehículo

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3 Valor Social del Tiempo para la Carga

Para el modo camión, el VST se obtiene del estudio “Estimación de Valores del Tiempo para los Envíos Terrestres de Cargas” (SECTRA, 2013). Debe notarse que en este caso no debe diferenciarse por ámbito urbano o interurbano, siendo un valor único, que corresponde a la valoración de cada viaje realizado por un camión. Debe notarse que este valor considera tanto el uso del recurso tiempo del camión, como el costo de oportunidad de la carga, y se presenta en la Tabla N°10.

**Tabla N°10 Valor Social del Tiempo del Modo Camión**

Tipo Vehículo	VST (\$/hr)	Unidad
Camión	9.479	Por Vehículo

Fuente: Elaboración propia.

<sup>14</sup> Se podrá utilizar en caso que no se conozca la proporción de buses rurales e interurbanos. Este valor considera un promedio ponderado de 16,5% viajes Bus Rural y 83,5% viajes Bus Interurbano (Fuente: SECTRA, Encuesta Origen Destino Zona Sur 1997).

### 3.1.4 Valor Social del Tiempo en Viajes para Deportes y Recreación

Para el cálculo del valor del tiempo de viaje empleado para trasladarse hacia determinada ubicación para la realización de actividades deportivas o recreativas, se utiliza el mismo enfoque de cálculo del VST<sup>15</sup>. Por lo tanto, la fórmula para obtener el valor social es la siguiente:

$$VST_{\text{DEPORTE/RECREACIÓN}} = \alpha \cdot VTT + \beta \cdot VTC + \gamma \cdot VTO$$

Donde:

$VST_{\text{DEPORTE/RECREACIÓN}}$ : valor social del tiempo para viajes para realizar actividades deportivas y recreativas.

VTT: valor del tiempo de trabajo.

VTC: valor del tiempo para viajes con propósito "commute".

VTO: valor del tiempo para viajes con otros propósitos.

$\alpha$ : porcentaje de viajes realizados durante la jornada de trabajo.

$\beta$ : porcentaje de viajes realizados del hogar al trabajo y desde el trabajo al hogar.

$\gamma$ : porcentaje de viajes realizados con otros propósitos

Dada la naturaleza de las actividades analizadas, se supone que dicho tiempo corresponde sólo a viajes con otros propósitos; es decir:

$$\alpha = 0; \beta = 0; \gamma = 1.$$

Al igual que para el caso urbano, se supone que el VTO corresponde a un 39,08% del VTT. La Tabla N°11 muestra el valor social del tiempo para proyectos de deportes y recreación.

**Tabla N°11 Valor Social del Tiempo de Viajes para Actividades Deportivas y Recreativas**

VST (\$/hr)	
Viaje	\$ 2.034

Fuente: Elaboración propia.

<sup>15</sup> En este sentido, el valor que se estima **no corresponde al valor del tiempo de la actividad** recreativa o deportiva propiamente tal, sino al valor del tiempo por trasladarse hacia el lugar donde se realizará dicha actividad.

### 3.2 Precio Social del Combustible

Se calculan precios sociales para el diésel y las gasolinas diferenciando por octanaje (93, 95 y 97). La expresión del precio social del litro de diésel corresponde a:

$$PS_{\text{DIESEL}} = \left[ \frac{PM_{\text{DIESEL}} - (IE^F_{\text{DIESEL}} + IE^V_{\text{DIESEL}}) \cdot UTM}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \right] \cdot FCSD$$

Donde:

$PS_{\text{DIESEL}}$ : Precio social del diésel.

$PM_{\text{DIESEL}}$ : Precio de mercado del diésel.

$IE^F_{\text{DIESEL}}$ : impuesto específico (componente fija) al diésel.

$IE^V_{\text{DIESEL}}$ : impuesto específico (componente variable) al diésel.

UTM: unidad tributaria mensual.

IVA: tasa valor impuesto agregado.

ta: tasa arancelaria

FCSD: factor de corrección social de la divisa

La expresión del precio social del litro de gasolina según octanaje corresponde a:

$$PS^i_{\text{gasolina}} = \left[ \frac{PM^i_{\text{gasolina}} - (IE^F_{\text{gasolina},i} + IE^V_{\text{gasolina},i}) \cdot UTM}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \right] \cdot FCSD$$

Donde:

$PS^i_{\text{gasolina}}$ : Precio social de la gasolina de octanaje i.

$PM^i_{\text{gasolina}}$ : Precio de mercado de la gasolina de octanaje i.

$IE^F_{\text{gasolina},i}$ : impuesto específico (componente fija) de la gasolina de octanaje i.

$IE^V_{\text{gasolina},i}$ : impuesto específico (variable) de la gasolina de octanaje i.

UTM: unidad tributaria mensual.

IVA: tasa valor impuesto agregado.

ta: tasa arancelaria.

FCSD: factor de corrección social de la divisa.

i: gasolina de 93, 95 y 97 octanos.

El precio de mercado de cada uno de los combustibles se construye en base a un promedio nacional (promedio de precios medios mensuales de enero a diciembre del 2020), a partir del registro "Precio Mensual Regional de Combustibles Líquidos", publicado por la Comisión Nacional de Energía<sup>16</sup> (CNE). En cada actualización se debe calcular el nuevo promedio de mercado a partir de la información de la CNE. Con respecto a las tasas de impuestos, se deben

<sup>16</sup> Precios provistos por la Comisión de Nacional de Energía (CNE), periodo 2020.

considerar las tasas vigentes al momento de la actualización, información que es entregada por el Servicio de Impuestos Internos<sup>17</sup>.

El valor de la UTM se obtiene del valor promedio anual (promedio de enero a diciembre del 2020) publicado a la fecha de la actualización de los precios sociales, en la página del Banco Central<sup>18</sup>. La tasa arancelaria corresponde al promedio del año 2020 del arancel Ad-valorem efectivo informado por el Servicio Nacional de Aduanas<sup>19</sup>. Los factores utilizados se detallan en la siguiente Tabla.

*Tabla N°12 Factores para estimar PS combustible*

<b>IVA</b>	<b>19,0%</b>
<b>Tasa Arancelaria Prom. 2020</b>	<b>0,81%</b>
<b>FCSD</b>	<b>1,00</b>
<b>Impuesto Diésel Fijo (UTM/m3)</b>	<b>1,50</b>
<b>Impuesto Diésel Variable (UTM/m3)</b>	<b>-</b>
<b>Impuesto Gasolinas (UTM/m3)</b>	<b>6,00</b>
<b>UTM Prom. 2020</b>	<b>\$ 50.281</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, los precios sociales vigentes para los distintos combustibles por litro se presentan en la Tabla N°13.

*Tabla N°13 Precio Social Combustibles*

	<b>Gasolina 93</b>	<b>Gasolina 95</b>	<b>Gasolina 97</b>	<b>Diésel</b>
<b>Precio Social (\$/l)</b>	<b>406,24</b>	<b>434,38</b>	<b>463,15</b>	<b>408,70</b>

Fuente: Elaboración propia.

El estudio "Estimación de Precios Sociales" (MIDEPLAN, 2002) estimó los porcentajes de uso de gasolina y diésel para automóvil, camioneta, camión de 2 ejes y más y buses (Tabla N°14).

*Tabla N°14 Ponderadores por tipo de vehículo*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>Gasolina</b>	<b>Diesel</b>
	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
<b>Automóvil</b>	<b>88,0%</b>	<b>12,0%</b>
<b>Camioneta</b>	<b>88,0%</b>	<b>12,0%</b>
<b>Camión 2 Ejes</b>	<b>30,0%</b>	<b>70,0%</b>
<b>Camión +2 Ejes</b>	<b>0,0%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Buses</b>	<b>0,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Estudio Actualización Precios Sociales, MIDEPLAN 2002.

<sup>17</sup> Ver: [www.sii.cl/aprenda\\_sobre\\_impuestos/impuestos/descripcion.htm](http://www.sii.cl/aprenda_sobre_impuestos/impuestos/descripcion.htm)

<sup>18</sup> Ver: [www.bcentral.cl](http://www.bcentral.cl)

<sup>19</sup> Información de arancel de importaciones obtenido en <https://www.aduana.cl/>



En el mismo estudio se estimó la proporción utilizada de las gasolinas de distinto octanaje, según se muestra en la Tabla N°15.

**Tabla N°15 Porcentajes de uso según octanaje de gasolina**

	Gasolina 93	Gasolina 95	Gasolina 97
Uso de Gasolina	51%	27%	22%

Fuente: Estudio Actualización Precios Sociales, MIDEPLAN 2002

Al utilizar los porcentajes y los precios sociales de la Tabla N°13 y Tabla N°15 es posible determinar el precio social vigente para el combustible diferenciando por tipo de vehículo. La Tabla N°16 muestra los resultados obtenidos.

**Tabla N°16 Precio Social Combustible por tipo de Vehículo**

Tipo Vehículo	(\$/l) dic 2020
Automóvil	424
Camioneta	424
Camión 2 Ejes	414
Camión +2 Ejes	409
Buses	409

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Otros Costos de Operación Vehicular

#### 3.3.1 Precio Social de Neumáticos

El precio social de los neumáticos se calcula mediante la siguiente expresión:

$$PS_{\text{NEUMÁTICO}}^i = \frac{PM_{\text{NEUMÁTICO}}^i}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \cdot FCSD$$

Donde:

$PS_{\text{NEUMÁTICO}}^i$ : Precio social del neumático del vehículo i.

$PM_{\text{NEUMÁTICO}}^i$ : Precio de mercado del neumático del vehículo i.

IVA: tasa valor impuesto agregado.

ta: tasa arancelaria.

FCSD: factor de corrección social de la divisa.

i: tipo de vehículo (automóvil, camioneta, camión dos ejes, camión más de dos ejes, buses interurbanos).

El precio de mercado se estimó en el estudio "Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial" (MIDEPLAN, 2005), que calculó el precio de mercado de neumáticos para automóviles, camionetas, buses y camiones en base a

cotizaciones directas con los distribuidores de neumáticos de Santiago de los modelos más vendidos de las marcas con mayor presencia en el mercado. Estos precios se han ido actualizando año a año en base a las variaciones de los precios de los neumáticos publicados por el INE<sup>20</sup> para el cálculo del IPC. Para el periodo diciembre 2013 a diciembre 2020 la variación registrada fue de 17,11%.

Al actualizar los precios de mercado y realizar las correcciones por las tasas impositivas y el factor de corrección de la divisa, se obtienen los precios sociales de los neumáticos, los cuales se presentan en la Tabla N°17.

**Tabla N°17 Precio Social Neumáticos por tipo de Vehículo**

Tipo Vehículo	(\$/unidad) dic 2020
<b>Automóvil</b>	<b>38.233</b>
<b>Camioneta</b>	<b>75.540</b>
<b>Camión 2 Ejes</b>	<b>116.990</b>
<b>Camión +2 Ejes y Buses</b>	<b>231.776</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2 Precio Social Lubricantes

El precio social de los lubricantes se calcula mediante la siguiente expresión:

$$PS_{LUBRICANTES}^i = \frac{PM_{LUBRICANTES}^i}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \cdot FCSD$$

Donde:

$PS_{LUBRICANTES}^i$ : Precio social del lubricante para el vehículo i.

$PM_{LUBRICANTES}^i$ : Precio de mercado del lubricante para el vehículo i.

IVA: tasa valor impuesto agregado.

ta: tasa arancelaria.

FCSD: factor de corrección social de la divisa.

i: tipo de vehículo (automóvil, camioneta, camión dos ejes, camión más de dos ejes, buses interurbanos).

El precio de mercado se basa en el estudio "Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial" (MIDEPLAN, 2005) que estima el precio de mercado a partir de un promedio ponderado entre los precios y porcentaje de producción de los lubricantes más vendidos.

Los precios privados para los lubricantes se actualizan año a año en base a las variaciones de precios publicadas por el INE<sup>21</sup> y las variaciones del IPC. El precio de mercado debe ajustarse por las tasas impositivas y el FCSD. Los precios sociales se presentan en la Tabla N°18.

<sup>20</sup> Ver: [www.ine.cl](http://www.ine.cl)

<sup>21</sup> Ver: [www.ine.cl](http://www.ine.cl)

*Tabla N°18 Precio Social de Lubricantes por tipo de Vehículo*

Tipo Vehículo	(\$/l) dic 2020
Automóviles y Camionetas	4.990
Buses y Camiones	2.354

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.3 Precio Social Vehículo Nuevo

El valor de los vehículos nuevos se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$PS_{VEHÍCULOS}^i = \frac{PM^i_{VEHÍCULOS}}{(1 + IVA) \cdot (1 + ta)} \cdot FCSD$$

Donde:

$PS_{VEHÍCULOS}^i$ : Precio social del vehículo i.

$PM^i_{VEHÍCULOS}$ : Precio de mercado del vehículo i.

IVA: tasa valor impuesto agregado.

ta: tasa arancelaria

FCSD: factor de corrección social de la divisa.

i: tipo de vehículo (automóvil, camioneta, camión dos ejes, camión más de dos ejes, buses interurbanos).

#### Automóvil

El precio de mercado a considerar para el cálculo del precio social del automóvil se basa en la tasación fiscal de vehículos livianos del Servicio de Impuestos Internos (SII) del año 2006 y de información de la Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC), acerca del porcentaje de ventas de automóviles de acuerdo a rango de precios para el año 2005. El precio (privado) promedio de mercado calculado para el año 2006 es de \$9.357.235. Este valor se actualiza año a año en base a la variación del tipo de cambio observado entre diciembre del año de actualización y el tipo de cambio observado del mes diciembre del año 2006, según información del Banco Central.

Una vez obtenidos los precios de mercado, se aplica la fórmula de corrección para obtener el precio social ajustando por el IVA, la tasa arancelaria y el factor de corrección social de la divisa.

#### Camionetas

El precio de mercado para las camionetas se construye a partir del estudio "Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial" (MIDEPLAN, 2005), el cual considera el promedio de precios de mercado de los modelos de camionetas más vendidos. El precio (privado) promedio de mercado calculado para el año 2005

es de \$10.616.327. Este valor se actualiza año a año en base a la variación del tipo de cambio observado entre diciembre del año de actualización y el tipo de cambio observado del mes de diciembre del año 2005, según información del Banco Central. Una vez obtenido los precios de mercado, se deben realizar las correcciones para obtener el precio social de las camionetas.

### Camiones

Se realiza la distinción entre camiones de dos ejes y de más de dos ejes. El precio de mercado se estima a partir del estudio de precios sociales del año 2005, en el cual se consideran los modelos y las marcas más vendidas. Para el caso de los camiones de dos ejes se considera un precio de US\$34.575 y para los de más de dos ejes US\$78.266. Para obtener los precios en moneda nacional se multiplican por el tipo de cambio observado del mes de diciembre del año de actualización (información del Banco Central). Además, se incorpora el IVA y la tasa arancelaria. Para obtener el precio social de los camiones, se debe corregir por IVA, tasa arancelaria y FCSD.

### Bus Interurbano

Siguiendo la metodología de los estudios "Estimación de Precios Sociales" (Fernández y Cea – MIDEPLAN, 2002) y "Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial" (MIDEPLAN, 2005) se estimó un precio de mercado de US\$151.635 por unidad para el año 2001. Para obtener los precios en moneda nacional se multiplican por el tipo de cambio observado del mes de diciembre del año de actualización (información del Banco Central). Además, se le incorpora el IVA y la tasa arancelaria. Para obtener el precio social de los buses interurbanos, se debe corregir por el IVA, tasa arancelaria y factor de corrección social de la divisa.

La Tabla N°19, resume los precios sociales para cada tipo de vehículo nuevo.

**Tabla N°19 Precio Social Vehículos Nuevos <sup>22</sup>**

<b>Tipo Vehículo</b>	<b>(\$/unidad)</b>
<b>Automóvil</b>	<b>\$ 10.555.650</b>
<b>Camioneta</b>	<b>\$ 12.287.387</b>
<b>Camión 2 Ejes</b>	<b>\$ 24.685.307</b>
<b>Camión +2 Ejes</b>	<b>\$ 55.879.110</b>
<b>Bus Interurbano</b>	<b>\$ 90.245.431</b>

Fuente: Elaboración propia.

<sup>22</sup> Estos valores son válidos cuando en modelos de transporte se liberan o requieren recursos producto del proyecto en su operación. Si el proyecto requiere la adquisición de vehículos, debe considerarse el precio de mercado y aplicar las correcciones económicas (consideración de impuestos y subsidios) correspondientes.

### 3.3.4 Precio Social Mano de Obra Mantenimiento Vehículos

A partir del estudio "Actualización de Precios Sociales de Transporte Vial" (MIDEPLAN, 2005) se estima que el mercado laboral relacionado a transporte está compuesto principalmente por mano de obra calificada. La información se obtuvo a partir de datos facilitados para los talleres mecánicos de Citroen Chile, la bolsa de trabajo de INACAP para las vacantes relacionadas con la mecánica automotriz y otros talleres mecánicos. El valor obtenido en 2005 equivale a \$2.229. Este valor se actualiza año a año de acuerdo con la variación anual del Índice de Remuneración Nominal publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Para obtener el precio social de la Mano de Obra de Mantenimiento Vehicular, se debe corregir por el Factor de Corrección Social de la mano de obra calificada (FCSMO)<sup>23</sup>, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$PSMO_{MANT} = SB_{MANT} \cdot FCSMO_{CALIFICADA}$$

Donde:

$PSMO_{MANT}$ : Precio social de la mano de obra de mantenimiento vehicular, por hora.

$SB_{MANT}$ : Sueldo bruto de mercado de la mano de obra de mantenimiento vehicular, por hora.

$FCSMO_{CALIFICADA}$ : factor de corrección social mano de obra calificada (corresponde a 0,98).

La Tabla N°20 muestra el Precio Social de la Mano de Obra en Mantenimiento Vehicular.

*Tabla N°20 Precio Social Mano de Obra Mantenimiento Vehículos*

Base	(\$/h-persona) dic 2020
<b>Mano de Obra Mantenimiento</b>	<b>5.169</b>

Fuente: Elaboración propia.

<sup>23</sup> Valor publicado por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

### 3.4 Precio Social del Carbono<sup>24</sup>

El precio social del carbono permite incorporar dentro de las evaluaciones los beneficios o costos sociales por disminuir o aumentar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), es decir, para valorar cambios en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Este precio se podrá utilizar para cualquier tipo de proyectos en que exista una medida de reducción de emisiones de GEI<sup>25</sup> y que puedan ser expresados en equivalentes de carbono. La elaboración de este precio resulta relevante para la contribución de Chile en los esfuerzos mundiales para la reducción de los GEI causantes del calentamiento global.

Conforme a la revisión de conceptos y metodologías de cuantificación de costos sociales y precios sombra, se propone seguir el modelo de Reino Unido y estimar un precio de sombra de carbono a partir de la disposición de Chile de reducir, y por ende de pagar, emisiones de gases de efecto invernadero conforme a su meta de mitigación bajo el Acuerdo de París, denominada “contribución nacional determinada”.

De este modo, se propone estimar el precio sombra a partir del análisis de los costos marginales de abatimiento de dióxido de carbono que permiten cumplir con las metas de mitigación de Chile, en los niveles denominados “incondicionales” y “condicionadas a financiamiento” bajo el Acuerdo de París.

El análisis de los costos marginales de abatimiento para Chile deriva de la mejor información disponible a la fecha, que consiste en los resultados del proyecto MAPS Chile. Los resultados del análisis arrojan un precio social de carbono que corresponde a 32,5 [USD/ton CO<sub>2</sub>] con un rango de sensibilidad entre 20,2 [USD/ton CO<sub>2</sub>] y 43,2 [USD/ton CO<sub>2</sub>].

Considerando estos valores, se selecciona el valor central de 32,5 [USD/ton CO<sub>2</sub>], que corresponde a 0,823 UF/ton CO<sub>2</sub> para el año de calibración (30 de diciembre de 2016). A un valor de la Unidad de Fomento al 30-dic-2020 de 29.071,27 CLP/UF, se obtiene un valor de 23.926 Pesos por Tonelada de CO<sub>2</sub>.

*Tabla N°21 - Precio Social del Carbono*

Base	(\$/TON CO <sub>2</sub> )
<b>Precios Social del CO<sub>2</sub></b>	<b>\$ 23.926</b>

Fuente: Elaboración propia.

<sup>24</sup> Para mayor detalle, ver documento “Estimación Precio Social del Carbono”, publicado en: <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/evaluacion-iniciativas-de-inversion/evaluacion-ex-ante/metodologias-y-precios-sociales-nuevos-sectores/>

<sup>25</sup> Tales como residuos sólidos, hidroeléctricas, transporte, entre otros.