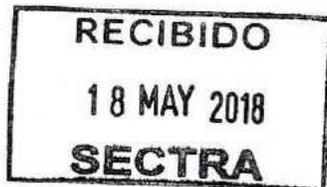


**Coordinación
de Planificación
y Desarrollo**

Ministerio de Transportes
y Telecomunicaciones

5516539



AUTORIZA LLAMADO A LICITACIÓN PÚBLICA, APRUEBA BASES TÉCNICAS, ADMINISTRATIVAS Y ANEXOS DE LICITACIÓN PARA LA CONTRATACIÓN DEL ESTUDIO "ACTUALIZACIÓN DE LAS PLATAFORMAS COMPUTACIONALES DE LOS MODELOS AMBIENTALES Y DE EVALUACIÓN", DESIGNA COMISIÓN EVALUADORA Y DIRECTOR DEL ESTUDIO.

RESOLUCIÓN EXENTA Nº 248

013817

SANTIAGO, 17 MAY 2018

VISTO: En el Decreto con Fuerza de Ley Nº 1-19.653 de 2.000, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley Nº 18.575 Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; los Decretos con Fuerza de Ley Nº 279 y Nº 343, de 1960 y 1953, respectivamente, ambos del Ministerio de Hacienda, relativos a la organización y atribuciones de la Subsecretaría de Transportes; el Decreto Ley Nº 557, de 1974, del Ministerio del Interior, que creó el Ministerio de Transportes; el Decreto Supremo Nº 32, de 2008, que delegó facultades en el Subsecretario de Transportes y el Decreto Supremo Nº 34, de 2018, que nombró Subsecretario de Transportes a don José Luis Domínguez Covarrubias, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; la Ley Nº 19.886, de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios; el Decreto Supremo Nº 250, de 2004, del Ministerio de Hacienda; la Ley Nº 21.053, de Presupuestos del Sector Público, correspondiente al año 2018; la Resolución Nº 1600, de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón y, en la demás normativa aplicable.

CONSIDERANDO:

1º Que, al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones le corresponde, entre otras funciones, programar, formular, realizar y dirigir una política general de transportes conforme a las normas que emite el Presidente de la República.

2º Que, a su vez, a la Subsecretaría de Transportes le corresponde asesorar en la supervigilancia y coordinación de la operación y desarrollo de todos los servicios y medios de transportes, así como ocuparse del fomento e integración de las diferentes clases de transportes y de sus servicios complementarios, en un sistema nacional que satisfaga las necesidades generales del movimiento de personas y adecuado abastecimiento del país.

3º Que, el ejercicio de dichas tareas supone contar con los estudios necesarios que sirvan de base a la elaboración de las proposiciones o recomendaciones que deba formular a las autoridades y organismos de Gobierno, a fin de que este último pueda adoptar decisiones debidamente informadas.

4º Que, de acuerdo a lo señalado, la Subsecretaría de Transportes, a través de su Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, requiere llamar a licitación pública para contratar la ejecución del estudio "**Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación**", que tiene por objeto realizar una actualización de las plataformas computacionales de las actuales versiones de los modelos de cálculo de emisiones vehiculares MODEM, EMISAT y del modelo económico-ambiental MODEC, con el propósito de mantener estas herramientas vigentes como instrumentos útiles de análisis ambiental de planes o proyectos de transporte urbano.

5º Que, el desarrollo del estudio a que se refiere el presente acto no puede lograrse por medio de los recursos humanos propios de la Subsecretaría, por no contar ésta con profesionales en cantidad suficiente en la especialidad requerida, para llevar a cabo de forma óptima el estudio de la referencia y, dado que los servicios de la especie no se encuentran disponibles en convenio marco y, existiendo disponibilidad presupuestaria, procede convocar a un proceso de licitación pública.

S. Palma

A
g



6° Que, de acuerdo a la normativa vigente, las Bases de Licitación Pública, que se aprobarán a través del presente acto administrativo, deben publicarse en el Sistema de Información de Compras y Contratación Pública, sitio web: www.mercadopublico.cl.

7° Que, conforme se establece en las bases de licitación que por este acto se aprueban, corresponde designar en este acto a los integrantes de la Comisión Evaluadora así como el Director de Estudio.

RESUELVO:

1° **LLÁMASE** a licitación pública para la contratación del estudio "**Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación**", a través de los sistemas electrónicos o digitales establecidos por la Dirección de Compras y Contratación Pública.

2° **APRUÉBANSE** las bases técnicas, administrativas y los anexos de licitación pública para la contratación del estudio "**Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación**", cuyo texto se transcribe íntegramente a continuación:

BASES

LICITACIÓN PÚBLICA PARA LA CONTRATACIÓN DEL ESTUDIO

"Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación"

Subsecretaría de Transportes
Programa de Vialidad y Transporte Urbano: **SECTRA**

CAPÍTULO 1: DATOS GENERALES DE LA LICITACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS

Contratación de un estudio en materias relacionadas con la planificación, el desarrollo, la operación y la gestión de los sistemas de transporte.

1.2 NOMBRE DEL ESTUDIO

"Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación".

1.3 ETAPAS DE LICITACIÓN

La presente, se trata de una licitación pública en dos etapas.

1.4 TIPO DE CONTRATO

A suma alzada.

1.5 TIPO DE ESTUDIO DE ACUERDO A LA NATURALEZA DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

El estudio objeto de la presente licitación, corresponde a servicios personales propiamente tales.

1.6 PONDERACIÓN PARA LA EVALUACIÓN FINAL

Los ponderadores de la evaluación final del estudio, corresponderán a 90% para el ponderador técnico y 10% para el ponderador económico.



1.7 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE VIGENCIA

Plazo de Vigencia del Contrato: 470 días corridos¹.

Plazo de Ejecución del Estudio: 240 días corridos².

1.8 PRESUPUESTO MÁXIMO DISPONIBLE

\$80.000.000.- (ochenta millones de pesos chilenos).

Debe entenderse que el presupuesto máximo establecido en este punto incluye los impuestos que correspondan, en razón de lo dispuesto en el **punto 3.2.6.2** de las presentes bases de licitación.

1.9 CONSULTAS Y RESPUESTAS

Oportunidad para formular consultas: hasta el **séptimo día corrido** contado desde el día siguiente a la fecha de publicación del llamado.

Fecha de entrega de respuestas: el **quinto día hábil**, contado desde el día hábil siguiente al vencimiento del plazo establecido para formular consultas.

1.10 CRONOGRAMA DEL PROCESO

Oportunidad para entregar **la garantía de seriedad de la oferta: hasta antes de la fecha y hora de cierre** de la recepción electrónica de ofertas. El documento deberá ser entregado físicamente en la oficina del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, ubicada en calle Teatinos 950, piso 16, Santiago, en horario de 9:00 hrs. a 18:00 hrs., en un sobre cerrado señalando el nombre de la licitación y el ID correspondiente. En caso que el documento se otorgue de manera electrónica deberá ingresarse como anexo administrativo en el campo denominado "anexos administrativos", en el mismo plazo que se establece para el ingreso de los antecedentes requeridos en las bases para ofertar, a través del portal www.mercadopublico.cl.

Fecha y hora de cierre de recepción electrónica de ofertas: el **vigésimo primer día corrido** a partir de la fecha de publicación del llamado, a las **15:00** horas. Si este recayera en día inhábil, la recepción se realizará hasta las 15:00 del día hábil siguiente.

Fecha y hora de apertura electrónica de las ofertas técnicas: **vigésimo primer día corrido** a partir de la fecha de publicación del llamado, a las 16:01 horas. Si este recayera en día inhábil la apertura se realizará a las 16:01 horas del día hábil siguiente.

Fecha y hora de apertura electrónica de las ofertas económicas: **trigésimo día corrido** a partir de la fecha de publicación del llamado, a las 16:00 horas. Si este recayera en día inhábil la apertura se realizará a las 16:00 horas del día hábil siguiente.

La evaluación de las ofertas económicas se realizará dentro del plazo de **sesenta días corridos** contados desde la apertura de la oferta económica. El Acta de Evaluación de las ofertas será publicada conjuntamente con el acto administrativo que dispone la adjudicación en el Sistema de Información de Compras y Contratación Pública, www.mercadopublico.cl.

Fecha de publicación del acto administrativo de adjudicación de la licitación: hasta el **sexagésimo quinto día corrido**, a contar de la fecha de apertura de las ofertas económicas.

De existir discrepancias entre los plazos informados en el portal www.mercadopublico.cl bajo el ID de la licitación y los plazos que resulten de la forma de computarlos establecidas en este punto, prevalecerán estos últimos.

En caso que la Subsecretaría de Transportes, de conformidad a lo señalado en los párrafos quinto y sexto del **punto 3.3** de las presentes bases, efectúe modificaciones a las mismas, los plazos indicados en el punto 1.9 y en este punto podrán aumentarse de acuerdo a lo que señalare al efecto el referido acto modificatorio.

1 Entiéndase por plazo de vigencia del contrato lo señalado en el punto 3.5.5 de las bases administrativas.
2 Entiéndase por plazo de ejecución del estudio el señalado en el punto 3.6.1 de las bases administrativas.



P
9
g

1.11 NÚMERO DE INFORMES DE AVANCE

3 informes de avance.

1.12 NÚMERO DE COPIAS DE INFORMES

Informes de Avance: hasta 3 copias impresas y 3 copias en medios magnéticos.

Informe Ejecutivo: hasta 3 copias impresas y 3 copias en medios magnéticos.

Informe Final: hasta 3 copias impresas y 3 copias en medios magnéticos.

CAPÍTULO 2: BASES TÉCNICAS

2.1 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el Programa de Vialidad y Transporte Urbano, SECTRA de la Subsecretaría de Transportes, ha realizado importantes esfuerzos destinados a mejorar la integración del análisis ambiental dentro de los procesos de planificación de transporte, en particular en los sistemas de transporte urbano. En este contexto deben entenderse los desarrollos metodológicos y la construcción de herramientas computacionales asociadas, tales como los modelos MODEM, EMISAT y MODEC, que permiten ampliar el análisis de planes y proyectos de transporte incluyendo una perspectiva ambiental.

La utilización de estos modelos ambientales ha contribuido significativamente a enriquecer el análisis de transporte y a estimar su contribución a la mitigación de los problemas de contaminación que afectan Santiago y otras ciudades importantes del país.

Considerando, además, que hoy en día la política ambiental impulsa el desarrollo sustentable del país, resulta fundamental incorporar la variable ambiental, tanto en la cuantificación como en la valorización, al trabajo cotidiano de la planificación de transporte. Por este motivo, es necesario una constante actualización de las metodologías y herramientas de gestión ambiental que sirvan de apoyo a los procesos de tomas de decisiones.

Los modelos MODEM, EMISAT y MODEC fueron desarrollados con ese propósito ya hace algunos años, por lo que hoy se hace necesario integrar algunos avances informáticos recientes, además de nuevos parámetros, datos e información, que resultan útiles a los propósitos comentados.

Hoy en día resulta indispensable perfeccionar las programaciones computacionales de los modelos y actualizar las interfaces, de modo que puedan seguir operando en los actuales sistemas informáticos (PC, servidores), además de permitir una mayor flexibilidad y facilidad en el uso de los mismos por parte de los usuarios.

El presente Estudio tiene el propósito de abordar estas tareas y construir nuevas versiones de los modelos de cálculo de emisiones vehiculares MODEM y EMISAT, como también el modelo económico-ambiental MODEC.

Los actuales sistemas operativos y las configuraciones de los sistemas informáticos han limitado la utilización de los modelos antes mencionados, así como también el progresivo aumento de información que contienen las redes de modelación de transporte ha generado un incremento en los tiempos de cálculos, especialmente en la conurbación del Gran Santiago.

El desarrollo de nuevos lenguajes computacionales y bases de datos más eficientes en la administración de la información, entregan la oportunidad de actualizar la programación de las herramientas computacionales, mejorando la estabilidad y los tiempos de cálculo, entre otras posibles mejoras.

2.2

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo principal del presente Estudio es **realizar una actualización de las plataformas computacionales de las actuales versiones de los modelos de cálculo de emisiones vehiculares MODEM, EMISAT y del modelo económico-ambiental MODEC**, con el propósito de mantener estas herramientas vigentes como instrumentos útiles de análisis ambiental de planes o proyectos de transporte urbano.

Dado este objetivo primario, se distinguen los siguientes objetivos específicos:



Handwritten signature and initials.

- a. **Estudiar el avance de las metodologías de estimación de Carbono Negro (Black Carbon, BC) y de emisiones por partidas en frío.** Con esto se busca conocer el estado del arte internacional de los avances en las estimaciones de emisiones de BC, así como las actuales metodologías de estimación de emisiones por partidas en frío, para su implementación en los modelos de emisiones que corresponda.
- b. **Realizar una reprogramación de las plataformas computacionales de emisiones MODEM y EMISAT.** Para ello deberá proponer y ejecutar un plan de actualización de las plataformas que considere la actualización del lenguaje de programación, motor de base de datos, depuración de códigos, optimización de procesos y algoritmos, actualización de parámetros, con el propósito de mejorar las herramientas computacionales, incluyendo además, las mejoras metodológicas propuestas.
- c. **Realizar una reprogramación de la plataforma computacional de valoración económica MODEC.** Para ello deberá proponer y ejecutar un plan de actualización del programa computacional que considere la actualización de lenguaje de programación, motor de base de datos, depuración de códigos, optimización de procesos y algoritmos, actualización de parámetros, con el propósito de mejorar el desempeño de la herramienta, incorporando además las mejoras metodológicas propuestas.
- d. **Aplicar las nuevas versiones de las herramientas MODEM, EMISAT y MODEC en la evaluación de escenarios.** El propósito principal es realizar un ejercicio práctico de aplicación del modelo de emisiones EMISAT y de la secuencia metodológica de estimación de emisiones vehiculares con evaluación de impactos económicos por efectos a la salud y pérdida de productividad agrícola, realizados a través de MODEM-MODEC para el caso del Gran Santiago.

Estos son los objetivos centrales y específicos del Estudio. Ellos se enmarcan dentro del propósito general de seguir contribuyendo a mejorar el análisis ambiental de la relación entre el transporte urbano y los impactos de la contaminación atmosférica en la población expuesta.

2.3 CONSIDERACIONES PREVIAS

A continuación se describen ciertas consideraciones generales y definiciones que deben tomarse en cuenta en el desarrollo del Estudio.

2.3.1 Información bibliográfica para el Estudio

La bibliografía relevante para el desarrollo del presente Estudio se relaciona con las metodologías de estimación de fuentes móviles y de cuantificación económica, así como de las herramientas computacionales desarrolladas y sus actualizaciones.

A continuación se indican los principales estudios nacionales e internacionales que deberán ser, como mínimo, revisados por el Consultor:

Referencia [1] "Actualización Metodológica MODEM-MODEC para el Gran Santiago", año 2010, SECTRA. El objetivo de este estudio fue realizar una actualización metodológica y de implementación computacional del modelo de cálculo de emisiones vehiculares MODEM y del modelo económico ambiental de planes de desarrollo del STU, MODEC.

Referencia [2] "Implementación del Modelo Cálculo de Emisiones Vehiculares (MODEM) en Ciudades con Planes de Transporte y Planes de Gestión de Tránsito", año 2012, SECTRA. El objetivo principal del Estudio fue extender el análisis ambiental de planes y proyectos de transporte a diferentes ciudades del país, basado en la metodología del modelo de cálculo de emisiones vehiculares MODEM. Adicionalmente, se desarrolló una primera versión de los modelos de emisiones aplicables a los modelos de transporte SATURN y TRANSYT.

Referencia [3] "Análisis Metodológico para la Aplicación del Modelo MODEC en Regiones, Etapa II", año 2013, SECTRA. El objetivo del Estudio fue extender el análisis ambiental de planes y proyectos de transporte



a diferentes ciudades del país, mediante la actualización de la metodología de evaluación económica ambiental de emisión/concentración de transporte del modelo MODEC.

- Referencia [4]** "Actualización de Perfiles de Flujos del Modelo Modem para el Gran Santiago y Regiones", año 2016, SECTRA. El objetivo del Estudio fue realizar una actualización de los parámetros zonales del modelo de emisiones MODEM, que caracterizan la actividad del parque vehicular, en las conurbaciones del Gran Santiago, Gran Valparaíso, Rancagua-Machalí y en las ciudades de Osorno y Valdivia.
- Referencia [5]** "Manual de Usuario Modelo de Cálculo de Emisiones Vehiculares MODEM v5.1", año 2013, SECTRA.
- Referencia [6]** "Manual de Usuario Metodología para la Evaluación Económica de Emisiones Vehiculares MODEC v3.0", año 2013, SECTRA.
- Referencia [7]** "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016", Junio 2017, European Environmental Agency.
- Referencia [8]** "Motor Vehicle Emission Simulator (MOVES2014a)", 2014, United States Environmental Protection Agency, EPA.
- Referencia [9]** "Manual de Usuario Modelo de Cálculo de Emisiones EMISAT v1.0", año 2012, SECTRA.

2.3.2 Áreas y unidades geográficas de análisis del Estudio

Para los efectos de todos los análisis a realizar en el presente Estudio, se considerará como área geográfica las comunas que fueron incluidas en los estudios de las **Referencias [2] y [3]**, citadas en el **punto 2.3.1** de estas bases de licitación, que corresponden a las 22 ciudades a las cuales se ha extendido el análisis ambiental del modelo MODEM y las 9 ciudades consideradas en los análisis de económicos ambientales del modelo MODEC. El siguiente es un detalle de las ciudades consideradas en ambos modelos:

Tabla N°1
Regiones y centros urbanos analizados por el modelo

Región	Grupo Ciudades	Modelo
Región de Arica y Parinacota	Arica	MODEM
Región de Tarapacá	Iquique	MODEM
Región de Antofagasta	Antofagasta	MODEM - MODEC
	Calama	MODEM - MODEC
Región de Atacama	Copiapó	MODEM
Región de Valparaíso	Gran Valparaíso	MODEM - MODEC
Región de Coquimbo	Ovalle	MODEM
	La Serena-Coquimbo	MODEM
Región Metropolitana	Gran Santiago	MODEM - MODEC
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Rancagua-Machalí	MODEM - MODEC
Región del Maule	Curicó	MODEM
	Talca	MODEM - MODEC
	Linares	MODEM
Región del Biobío	Gran Concepción	MODEM - MODEC
	Chillán	MODEM
	Los Ángeles	MODEM
Región de los Ríos	Valdivia	MODEM - MODEC
Región de la Araucanía	Temuco-Padre Las Casas	MODEM - MODEC
	Angol	MODEM
Región de los Lagos	Osorno	MODEM
	Puerto Montt	MODEM
Región de Magallanes y la Antártica Chilena	Punta Arenas	MODEM

Fuente: SECTRA.



Los análisis de los impactos ambientales que realiza el modelo MODEC utilizan como unidad geográfica el área de celdas cuadradas y georreferenciadas, en que es dividida la ciudad. El conjunto de estas celdas conforma una grilla ambiental. Todos los datos de entrada y salida del modelo MODEC estarán asociados a dichas celdas para los efectos de evaluación.

En este contexto, se considerarán dos tipos de grillas ambientales, una con carácter urbano y otra con carácter urbano-rural, esto debido a que las externalidades ambientales consideradas en este Estudio están asociadas a estos dos ámbitos.

2.3.3 Tipos de contaminantes considerados en el Estudio

Para todos los efectos de la actualización y reprogramación de los modelos de cálculo de emisiones vehiculares EMISAT y MODEM a realizar en el presente estudio, se considerarán los siguientes contaminantes y parámetros: material particulado respirable (MP₁₀ y MP_{2.5}), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT), óxidos de nitrógeno (NO_x), óxido nitroso (N₂O), óxido de azufre (SO_x), metano (CH₄), amoníaco (NH₃), dióxido de carbono (CO₂) y consumo de combustibles (CC). Adicionalmente, se incorpora en los análisis el carbono negro (BC)³.

En la actualización y reprogramación del modelo de económico ambiental MODEC, se considerarán los siguientes contaminantes: material particulado respirable (MP₁₀ y MP_{2.5}) y ozono (O₃).

2.3.4 Descripción metodológica general del modelo de emisiones vehiculares MODEM

El modelo MODEM es propiedad del Estado de Chile y fue actualizado en los estudios de las **Referencias [1] y [2]** citadas en el punto 2.3.1 de las presentes bases. Su función principal es estimar las emisiones contaminantes asociadas al transporte urbano, en grandes ciudades y en ciudades de tamaño medio, que se emiten por el tubo de escape, emisiones por partidas en frío, emisiones evaporativas, emisiones por desgastes de neumáticos y frenos, y finalmente, las emisiones de polvo resuspendidos generados por la circulación de los vehículos en la vialidad. Además, el modelo estima los consumos de combustibles para las distintas categorías vehiculares y los gases de efecto invernadero (GEI).

El modelo MODEM, permite realizar las estimaciones de emisiones a partir de las simulaciones de un modelo estratégico de transporte como ESTRAUS, VIVALDI u otro, junto con la utilización de factores de emisión desagregados por categoría vehicular, por tecnología y por tipo de contaminante. Los contaminantes considerados por el modelo son: material particulado respirable (MP₁₀ y MP_{2.5}), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT), óxidos de nitrógeno (NO_x), óxido nitroso (N₂O), óxido de azufre (SO_x), metano (CH₄), amoníaco (NH₃), dióxido de carbono (CO₂) y consumo de combustibles (CC).

La caracterización de los flujos vehiculares por zonas de la ciudad analizada es fundamental para el cálculo de emisiones; los perfiles de flujos horario normalizado y la composición, son recogidos en los parámetros zonales, constituyendo los aspectos locales y únicos de cada una de las ciudades estudiadas. Estos parámetros zonales son ingresados al sistema MODEM a través de los archivos: composición vehicular, composición tecnológica y perfil de flujos horarios normalizados. Estos serán el foco principal de desarrollo del presente Estudio.

Sin embargo, éstos no son los únicos parámetros que requiere el modelo, existen otros parámetros que no se relacionan a las zonas, tales como: meteorología, niveles de presión de vapor de los combustibles, contenido finos silt, parque vehicular, distribución porcentual viajes, matriz horaria y criterios EOD.

La metodología de cálculo del modelo **MODEM v5.1** considera 5 tipos de descargas de emisiones, como se ha mencionado anteriormente: las emisiones derivadas del motor cuando éste se encuentra en condiciones de operación estables (hot emissions),

³ Carbono Negro, BC, es un aerosol o material particulado, que se produce en la combustión incompleta e ineficiente de combustibles fósiles, biocombustibles y biomasa. Es un componente del PM 2.5 capaz de retener la luz y de transformarla en calor. Con un elevado potencial de calentamiento climático, el carbono negro se mantiene suspendido en la atmósfera por días, incluso semanas, antes de ser lavado por las lluvias, por lo que su regulación presenta llamativas ventajas estratégicas como medida de mitigación frente al cambio climático (CC). Estudios recientes indican que la reducción de este tipo de material particulado podría ser la forma más rápida de mitigar el calentamiento global, así como aspectos de la salud pública. Por lo tanto se trata de un agente que genera efectos a nivel global y también locales. AIDA año 2009.



Handwritten signatures and initials on the right margin of the page.

provenientes del motor cuando éste se encuentra frío (cold start emissions), aquellas denominadas evaporativas (evaporation emissions), las emisiones por desgastes de componentes (frenos y neumáticos) y las emisiones por polvo resuspendido correspondiente al levantamiento de polvo por la circulación vehicular en calles pavimentadas. Las emisiones totales generadas por las fuentes móviles corresponden a la suma de estos cinco tipos de emisiones, como lo muestra la siguiente ecuación:

$$E_{\text{total}} = E_{\text{caliente}} + E_{\text{partidas en frío}} + E_{\text{evaporativas}} + E_{\text{desgastes}} + E_{\text{polvo resuspendido}}$$

donde:

E_{total} : Emisiones totales del contaminante considerado [gramos]
 E_{caliente} : Emisiones en caliente, fase estabilizada del motor [gramos]
 $E_{\text{partidas en frío}}$: Emisiones por partidas en frío [gramos]
 $E_{\text{evaporativas}}$: Emisiones por evaporación [gramos]
 $E_{\text{desgastes}}$: Emisiones por desgaste de frenos y neumáticos [gramos]
 $E_{\text{polvo resuspendido}}$: Emisiones de polvo resuspendido [gramos]

Las emisiones del transporte son obtenidas según dos metodologías de cálculo implementadas en el modelo MODEM, una correspondiente a la metodología tipo arco utilizada para estimar las emisiones generadas en la red vial propiamente tal y la metodología tipo zonas, asociada a algunas emisiones evaporativas y las emisiones por partida en frío de los vehículos.

Todos los detalles de la metodología de cálculo de emisiones se encuentran contenidos en los estudios de las **Referencias [1] y [2]**.

2.3.5 Programa computacional MODEM v5.2

El modelo computacional MODEM fue programado en lenguaje Visual Basic 6 con un motor de base de datos Access 2003 durante el desarrollo de los estudios de las **Referencias [1] y [2]** citada en el punto 2.3.1 de las presentes bases, incorporando mejoras y nuevas capacidades para la estimación de emisiones de contaminantes, constituyendo la versión computacional 5.1 del modelo MODEM.

Además, las nuevas operaciones geográficas y de representación gráfica programadas en el modelo, utilizan como complemento el software MapWindow Gis ActiveX, que permite trabajar con archivos shapefiles. Este último es un sistema de información geográfica (SIG) de código abierto, distribuido bajo Mozilla Public License (MPL).

En el año 2005 la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) utilizó MapWindow como plataforma central para su análisis de cuencas y software de modelación, siendo utilizado por profesionales del área medioambiental en todos los niveles del gobierno.

El modelo **MODEM v5.1** tiene la capacidad de generar reportes de emisiones específicas para otros sistemas, tales como: el modelo económico de cambio de emisión/concentración vehicular **MODEC v3.0** del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA y para el registro de emisiones y transferencias de contaminantes RETC, sistema administrado por el Ministerio del Medio Ambiente.

Posteriormente, en el desarrollo del estudio de la **Referencia [2]**, citado en el punto 2.3.1 de las presentes bases, se introdujeron mejoras específicas en la programación relacionadas con la edición e ingreso de nuevos factores de emisiones y nuevos tipos de vehículos, generándose la actual versión del modelo **MODEM v5.2**.

Para el desarrollo del presente Estudio, el programa ejecutable del modelo **MODEM v5.2** será entregado por el Director del Estudio al Consultor al iniciar el Estudio, para el solo efecto de desarrollar las tareas del mismo. Se incluirá, además, toda la documentación técnica existente del programa incluyendo el manual del usuario.

Las características mínimas de la plataforma computacional para el buen desempeño del programa MODEM son las siguientes:

Personal Computer, PC
Procesador mínimo Intel Core i-3, 2.6 GHz
Memoria Ram 4.00 GB
Espacio libre mínimo de instalación 5 GB
Sistema operativo Windows vista o 7



Requiere instalar Access 2000 o superior.

2.3.6 Programa fuente del modelo MODEM

Como se indicó en el punto 2.3.5 de las presentes bases, MODEM es un modelo computacional programado en lenguaje Visual Basic 6 con motor de base de datos Access 2003, junto con controles MapWindow ActiveX para el manejo y procesamiento de archivos Shapefiles. Este último es un sistema de información geográfica (SIG) de código abierto, distribuido bajo Mozilla Public License (MPL).

El programa fuente del modelo MODEM, será oportunamente entregado por el Director del Estudio al Consultor que se adjudique la realización del presente Estudio, y para el sólo efecto de desarrollar las tareas del mismo. Asimismo, se entregará toda la documentación técnica existente del programa.

2.3.7 Descripción metodológica general del modelo económico - ambiental MODEC

El modelo MODEC es propiedad del Estado de Chile, y fue originalmente desarrollado en el marco del estudio "Análisis Metodológico de la Evaluación Ambiental de Planes de Transporte Urbano, II Etapa", año 2003 SECTRA y actualizado para el Gran Santiago en el estudio de la **Referencia [1]**. Su función principal es estimar los impactos de los cambios de emisión/concentración de los contaminantes sobre la salud de la población expuesta y luego valorar económicamente dichos impactos.

MODEC es una herramienta de gestión ambiental desarrollada para ser usada en la planificación del transporte urbano. Recibe como datos de entrada las estimaciones de emisiones de fuentes móviles, tanto para la situación base como para la situación con proyecto de transporte. Luego, MODEC compara las situaciones base y con proyecto, estimando los cambios en la concentración física de los contaminantes que se atribuyen a las emisiones del proyecto de transporte que se analiza. A continuación, MODEC calcula los impactos de los cambios de concentración sobre la salud de la población expuesta, finalmente, los valora de manera económica a través de los conceptos de costos médicos y productividad perdida asociados a los impactos.

El modelo MODEC estima cambios de concentración de material particulado (MP_{10} y $MP_{2.5}$) y ozono (O_3), a partir del comportamiento de la dispersión, para cada uno de los contaminantes señalados, los cuales son específicos para cada ciudad analizada. Los cambios de concentración de los contaminantes se obtienen mediante las matrices fuente receptor, las cuales establecen la relación entre las emisiones y los cambios en las concentraciones de contaminantes en la atmósfera.

El modelo MODEC ha incorporado simulaciones de la dispersión de contaminantes para el Gran Santiago, Gran Valparaíso, Gran Concepción, Temuco-Padre Las Casas, Antofagasta Calama, Rancagua - Machalí, Talca y Valdivia, como parte de las mejoras incorporadas en los estudios de las **Referencias [1] y [3]**, incorporando en esta última análisis para evaluaciones de pérdida de productividad agrícola.

MODEC estima los efectos sobre la salud asociados a las concentraciones de material particulado y ozono, utilizando para ello funciones de dosis-respuestas. Estas funciones determinan la variación del número de casos esperados en la población expuesta, para cada patología considerada⁴, frente a cambios de concentración de los contaminantes.

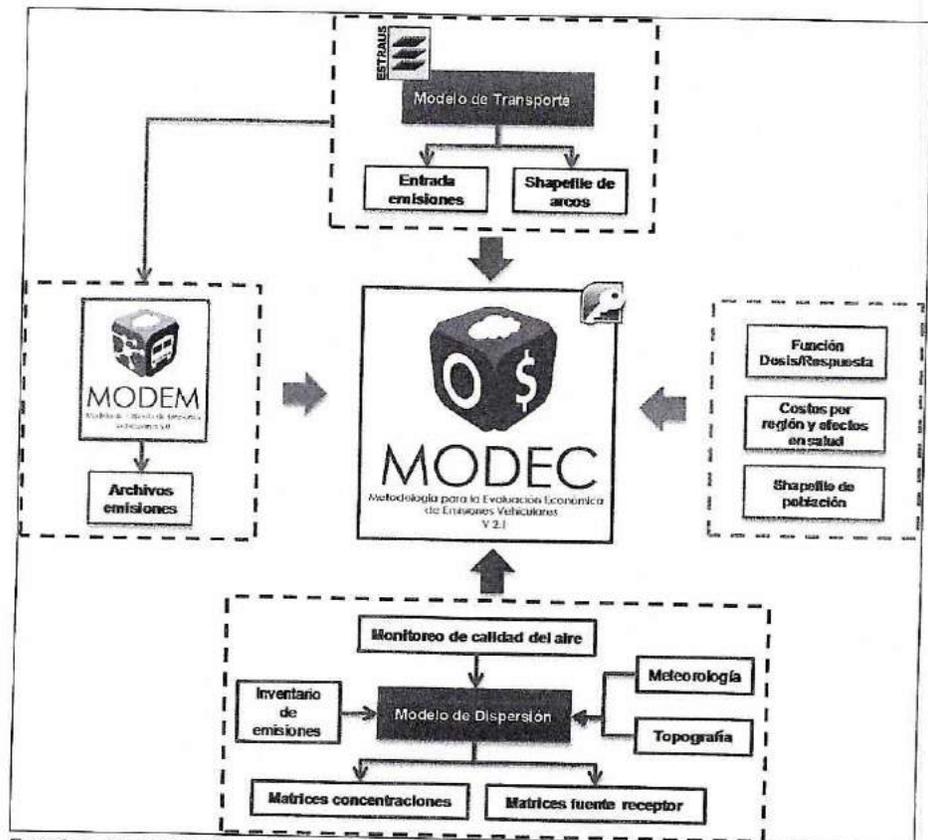
Finalmente, MODEC valora económicamente los impactos ambientales de los proyectos de transporte, a partir de los costos unitarios sociales de tratamientos médicos en Chile, para cada una de las patologías consideradas y por pérdida de productividad (día no trabajado).

Cabe destacar que las aplicaciones prácticas del modelo MODEC requieren seguir la secuencia metodológica (ver Figura N°1) que incluye las siguientes etapas:

4 Las patologías consideradas por el modelo son: Mortalidad, Enfermedades pulmonares crónicas, Neumonía, Arritmias cardíacas, Asma admisión hospitalaria y Bronquitis.



Figura N°1
Secuencia metodológica del análisis ambiental



Fuente: Actualización Metodológica MODEM-MODEC para el Gran Santiago", año 2010, SETRA.

2.3.8 Programa fuente del modelo MODEC

El modelo de evaluación económica ambiental de cambios de emisión/concentración de transporte MODEC, inicialmente fue programado en lenguaje Delphi con uso de librerías dinámicas del programa Gauss. La última programación del modelo MODEC fue realizada durante el desarrollo del estudio de la **Referencia [1]**, incorporando mejoras relacionadas a mayores facilidades de ingreso de parámetros y nuevas capacidades de visualización respecto a la versión anterior, constituyendo la versión computacional del modelo MODEC v2.1.

Esta aplicación fue programada en Visual Basic 6, utilizando bases de datos en Access para guardar y procesar información. Además se incorporó el control MapWindow ActiveX para el manejo y procesamiento de archivos Shapefiles. Este último es un sistema de información geográfica (SIG) de código abierto, distribuido bajo Mozilla Public License (MPL).

Posteriormente el estudio de la **Referencia [3]** mejoró la herramienta MODEC, incorporando la metodología para la estimación de daños en cultivos, además de actualizar las matrices fuente receptor, la información de concentración y población. Estos cambios generaron la versión computacional del modelo **MODEC v3.0**.

El presente Estudio contempla el desarrollo de un nuevo sistema computacional el que constituirá una nueva versión del modelo **MODEC v4.0**.

El instalador, así como el programa fuente del modelo **MODEC v3.0** y toda la documentación técnica existente serán oportunamente entregados por el Director del Estudio al Consultor para el sólo efecto de desarrollar las tareas del mismo.

2.3.9 Descripción metodológica general del modelo EMISAT

EMISAT es el modelo de estimaciones de emisiones a partir de corridas SATURN⁵,

⁵ Simulation and Assignment of Traffic to Urban Road Networks, SATURN, es un programa de asignación de matrices de viajes de transporte privado a las redes viales de escala pequeña a mediana considerado dentro de

desarrollado en el marco del estudio "Implementación del Modelo Cálculo de Emisiones Vehiculares (MODEM) en Ciudades con Planes de Transporte y Planes de Gestión de Tránsito", SECTRA año 2012, incluido en la **Referencia [2]** de las bases licitación.

Su función principal es estimar las emisiones de contaminantes vehiculares directas⁶ a partir de simulaciones de transporte generadas por el modelo SATURN empleado para los análisis de transporte a nivel táctico.

La metodología realiza un cálculo de emisiones para los contaminantes del tipo material particulado (MP2.5 y MP10), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NOX), dióxido de nitrógeno (N₂O), metano (CH₄), dióxido de azufre (SO₂) y compuestos orgánicos volátiles (VOC), empleando de manera simplificada la siguiente expresión:

$$\text{Emisiones} = \Sigma (\text{FEij} * \text{Na}) \quad (\text{Ec. N}^\circ 1)$$

Dónde:

FEij: factor de emisión del contaminante i y tipo de vehículo j
Na: nivel de actividad de la fuente

El nivel de actividad tiene directa relación con los factores de emisión utilizados y la información disponible para la estimación de emisiones. Los niveles de actividad podrían referirse a kilómetros recorridos, número de vehículos, tiempo, etc.

Las modelaciones SATURN reportan flujos vehiculares desagregados por movimientos, además de los indicadores de transporte como demoras, paradas y velocidades. A partir de esta información y factores de emisiones de contaminantes, el modelo EMISAT calcula las emisiones y consumos de combustibles de los vehículos para tres tipos de descarga de emisiones, incluido el consumo de combustible. Las emisiones estimadas corresponden a las que se producen mientras circula el vehículo, las generadas durante el tiempo detenido (ralentí) y las producidas por la frecuencia de paradas de los vehículos.

Las emisiones que generan los vehículos durante la circulación, son calculadas considerando la totalidad de los flujos por movimiento simulados en la red SATURN junto con las variables de la longitud y velocidad del arco de la red. Mientras que las emisiones generadas durante el ralentí, que no dependen de la longitud ni velocidad del arco, son calculadas a partir de las demoras y paradas por movimiento en la red que entrega SATURN, la ecuación general para el cálculo de emisiones en ralentí se presenta en la **Ec N°2**. Finalmente, las emisiones de los vehículos generadas por paradas son calculadas directamente con el número de paradas por movimiento que entrega SATURN en sus simulaciones. Para mayor detalle de los parámetros de transporte que entrega las simulaciones SATURN para el cálculo de las emisiones que realiza EMISAT, están disponibles en la **Referencia [2]** de estas bases licitación.

$$\text{Ralentí} = \text{Paradas} \times \text{Flujo} \times \text{T}^\circ \text{ demora} \quad (\text{Ec. N}^\circ 2)$$

Donde:

Paradas: se considera la suma de las paradas reportadas por SATURN, Paradas Primarias y Secundarias.

Flujo: Flujo total del arco.

T° demora: Tiempo en segundo de demora en la intersección y por congestión.

Respecto de los factores de emisión empleados, fueron seleccionados desde IPCC⁷, COPERT 4⁸ y EPA⁹ por tipo de vehículo, para los contaminantes analizados por el modelo y según tipo de emisiones.

La metodología general de cálculo de emisiones por el modelo EMISAT, se puede resumir en el siguiente diagrama de flujo metodológico:

los modelos de transporte como táctico. Desarrollado por el Institute for Transport Studies, University of Leeds, England.

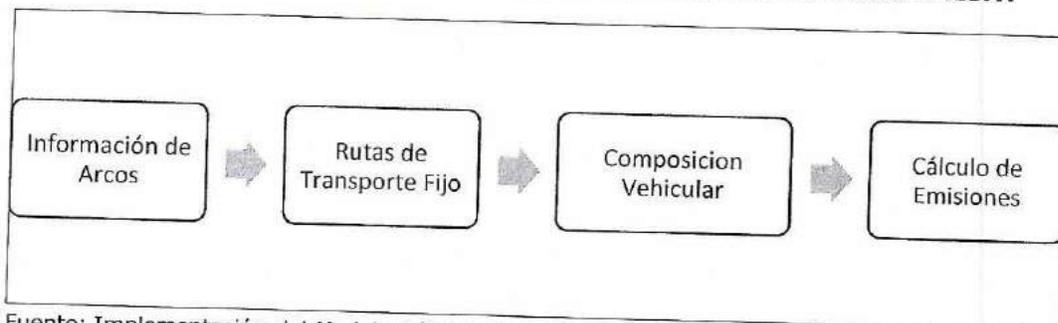
6 Corresponden a aquellas emisiones que se descargan a la atmósfera por el tubo de escape de los vehículos.

7 Directrices IPCC 2006, Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3.

8 Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport, COPERT, in 2006.

9 Office of transportation and air quality, EPA420-F-08-025, in 2008.

Figura N°2: Diagrama general de cálculo de emisiones del modelo EMISAT



Fuente: Implementación del Modelo Cálculo de Emisiones Vehiculares (MODEM) en Ciudades con Planes de Transporte y Planes de Gestión de Tránsito”, SECTRA año 2012.

La información de entrada utilizada por el modelo EMISAT corresponde a la codificación de la red de modelación en SATURN, del proyecto utilizado, junto a la información de rutas de transporte fijo contenidas en la tarjeta N°6 del modelo. La información de arcos se extrae de las tarjetas N°1 y N°3, las que contienen información como velocidad, distancia, capacidad, entre otras que entrega el modelo de transporte.

En relación con la composición vehicular, esta corresponde a una información externa al modelo SATURN, que se construye específicamente para la ejecución del modelo EMISAT.

Finalmente los resultados de las estimaciones de las emisiones son entregados en un archivo que contiene el resumen de las emisiones calculadas desagregadas por periodo o anual, tipo de vehículo, descarga y contaminante.

2.3.10 Programa fuente del modelo EMISAT

EMISAT, modelo de estimación de emisiones a partir de SATURN, fue programado en Visual Basic 6 para 32 bits, utilizando bases de datos Access 2003 en adelante, para guardar y procesar información. Además se incorporó el control MapWindow ActiveX para el manejo y procesamiento de archivos Shapefiles. Este último es un sistema de información geográfica (SIG) de código abierto, distribuido bajo Mozilla Public License (MPL).

El presente Estudio contempla el desarrollo de un nuevo sistema computacional el que constituirá una nueva versión del modelo **EMISAT v2.0**

El instalador, así como el código fuente del modelo EMISAT v1.0 y toda la documentación técnica existente serán oportunamente entregados por el Director del Estudio al Consultor para el solo efecto de desarrollar las tareas del mismo.

2.3.11 Programas computacionales requeridos por el Estudio

Respecto a los programas especializados requeridos para el desarrollo de las tareas del Estudio, se consideran aquellos para los que SECTRA posee las licencias de software respectivas y en los cuales sus profesionales tienen experiencia en la aplicación, o bien, programas de códigos libre.

En particular, en este Estudio se utilizarán los siguientes programas:

- Los programas contenidos en el paquete computacional Microsoft Office.
- El sistema de información geográfica **ArcGIS** (versión 10 o superior), de la compañía Environmental Systems Research Institute (ESRI)¹⁰.
- Modelo **SATURN** versión 11.3.2.12U Level M3 empleado por SECTRA, sin embargo, se aceptan versión 10.1 en adelante. Modelo comercial desarrollado por el Institute for Transport Studies, University of Leeds, England.
- Lenguaje de programación y motor de gestión de bases de datos de código libre.

¹⁰ ESRI (Environmental Systems Research Institute) es una empresa dedicada al desarrollo y a la comercialización de Sistemas de Información Geográfica con sede en California, EE.UU. Es una de las compañías líderes en el sector a nivel mundial. La popularidad de sus productos ha supuesto la generalización de sus formatos de almacenamiento de datos espaciales en el campo de los Sistemas de Información Geográfica vectoriales, entre los que destaca el shapefile. Sus productos más conocidos son ArcView GIS y ArcGIS.

Por último, si el Proponente estima necesario utilizar algún programa computacional adicional a los detallados en este punto, éste deberá estar especificado en su Propuesta Técnica.

2.3.11.1 Archivos magnéticos complementarios

Toda información que posea datos espaciales y sea levantada como parte de este Estudio (zonificaciones, redes viales, grillas, y otros.) y que por ende, se pueda asociar a una Base de Datos Espacial, deberá ser entregada con la siguiente especificación de formatos y parámetros de información espacial y geográfica:

- a. Formato de Archivo Informático: Los formatos de entrega deben ser ESRI shapefile (*.shp) y Geodatabase (*.gdb o *.mdb).
- b. Parámetros de la Información Geográfica:
 - Elipsoide = WGS-84 (World Geodetic System 1984)
 - Datum = WGS-84
 - Huso = S-19 (Sur)
 - Sistema de coordenadas = UTM (Universal Transverse Mercator)

2.3.12 Enfoque metodológico general del Estudio

El enfoque general del Estudio estará basado en la reprogramación de los modelos EMISAT, MODEM y MODEC, a partir de la elaboración de una propuesta de actualización metodológica para cada uno de los modelos, el que deberá incorporar actualización de lenguajes de programación y motor de base de datos, depuración de códigos, optimización de procesos y algoritmos, actualización de parámetros y la incorporación de nuevas funcionalidades.

Para ello, el Consultor deberá realizar una revisión exhaustiva de los desarrollos efectuados en la actual metodología de estimación de emisiones vehiculares y el modelo económico ambiental, realizadas en las **Referencias [1], [2], [3] y [4]**, e implementadas en las herramientas computacionales EMISAT, MODEM y MODEC, las que también deberá someter a revisión y prueba; además de visualizar mejoras metodológicas y de programación de los modelos. Posteriormente se deberá realizar una revisión de los antecedentes bibliográficos existentes a nivel nacional e internacional, con el propósito de conformar una propuesta de actualización metodológica por parte del consultor.

Son de interés en el desarrollo de este Estudio: aspectos específicos como actualización de los factores de emisión, metodologías para la estimación de emisiones de carbono negro y mejoras en la metodología de estimación de emisiones por partidas en frío factibles de ser incorporadas en los modelos EMISAT y MODEM.

Por otra parte, la actualización del modelo MODEC considera como relevante incluir una metodología agregada basada en la empleada por el Ministerio de Medio Ambiente para la cuantificación y valoración de los efectos en salud en la población expuesta a la contaminación ambiental.

Con esta revisión, el Consultor deberá proponer y desarrollar un plan de modificación de los programas computacionales, en el cual detallará la actualización de lenguajes de programación y motor de base de datos, depuración de códigos, optimización de procesos y algoritmos, actualización de parámetros e incorporación de nuevas funcionalidades, los que serán ejecutados posteriormente en la reprogramación de las herramientas computacionales EMISAT, MODEM y MODEC.

Finalmente, el Consultor deberá efectuar un ejercicio práctico con las nuevas aplicaciones de los modelos EMISAT, MODEM y MODEC para la evaluación ambiental de un proyecto de transporte estratégico y otro proyecto de transporte a nivel táctico para el Gran Santiago.

A continuación se resume brevemente la metodología general del Estudio:

- i. Revisar las actuales metodologías de los modelos de estimación emisiones vehiculares, así como la aplicación computacional EMISAT y MODEM. Debe darse especial énfasis al análisis de las herramientas computacionales y sus códigos fuentes, con el propósito de solucionar errores y proponer mejoras que optimicen y mejoren los actuales sistemas de cálculo de emisiones.



- ii. Revisar la actual metodología del modelo económico-ambiental, así como la aplicación computacional MODEC, focalizando el análisis en la herramienta computacional y su código fuente, con el propósito de solucionar errores y proponer mejoras que optimicen y mejoren el actual sistema.
- iii. Estudiar la bibliografía nacional e internacional sobre metodologías agregadas para la valorización de los efectos en salud en la población, debido a cambios en las concentraciones de contaminantes atmosféricos. Especial interés tiene la metodología empleada por el Ministerio del Medio Ambiente para su eventual incorporación perfeccionada en la nueva versión del modelo MODEC.
- iv. Analizar la bibliografía nacional e internacional sobre las actuales metodologías de estimación de emisiones vehiculares, focalizando la actualización de los factores de emisiones disponibles en las herramientas EMISAT y MODEM, incluyendo el análisis del estado del arte de las metodologías de estimación de carbono negro (BC) y de emisiones vehiculares por partidas en frío, para su eventual incorporación en las nuevas versiones de los modelos.
- v. Reprogramar la herramienta computacional de estimación de emisiones vehiculares EMISAT y MODEM, incorporando los cambios metodológicos y mejoras propuestas en el plan de modificación adecuadamente validados. Los nuevos desarrollos computacionales estructurarán los modelo **EMISAT v2.0** y **MODEM v6.0**.
- vi. Reprogramar la herramienta computacional del modelo económico-ambiental MODEC incorporando los cambios metodológicos y perfeccionamientos propuestos en el plan de modificación con su correspondiente validación. El nuevo desarrollo computacional estructurará el modelo **MODEC v4.0**.
- vii. Finalizar realizando ejercicios prácticos con los modelos actualizados. Para el caso específico de los modelos MODEM y MODEC se considerará la secuencia metodológica para estimar el cambio de emisiones y posterior valorización económica generada por un proyecto de transporte estratégico para el Gran Santiago, mientras que el modelo EMISAT se aplicará a una modelación táctica de un proyecto en un sector del Gran Santiago.

La Contraparte Técnica, en ejercicio de las facultades que le reconocen las Bases Administrativas, participará activamente en las discusiones metodológicas y en el análisis de los resultados generados. También impartirá instrucciones técnicas y aprobará las decisiones que se tomen en cada una de las etapas del Estudio.

2.4 TAREAS DEL ESTUDIO

A continuación se describe el conjunto de actividades consideradas como mínimas para alcanzar los objetivos planteados en el presente Estudio. Sin perjuicio de ello, en su Oferta Técnica, el Proponente podrá incluir tareas adicionales y/o ampliaciones de las aquí descritas, siempre y cuando se enmarquen dentro de los objetivos del Estudio y del precio ofertado.

En su Oferta Técnica, el Proponente deberá detallar cuidadosamente los procedimientos metodológicos con que abordará cada una de las tareas requeridas por el Estudio.

2.4.1 Revisión bibliográfica de la metodología de estimación de emisiones vehiculares y de la herramienta computacional MODEM

El objetivo principal de esta tarea es realizar un análisis técnico exhaustivo de las metodologías de estimación de emisiones vehiculares.

Los aspectos técnicos mínimos que requieren ser analizados para la actualización del modelo MODEM solicitada en las presentes bases técnicas, serán los siguientes:

- a. Estudiar y analizar la metodología desarrollada en los estudios de las **Referencias [1], [2] y [4]** que agrupan las últimas actualizaciones metodológicas del modelo de estimación de emisiones vehiculares MODEM, especialmente, los antecedentes técnicos de entrada y los parámetros internos empleados para el cálculo de emisión de contaminantes generado por el tráfico vehicular.
- b. Estudiar la operación del programa computacional **MODEM v5.2** y la estructura de su código fuente, para analizar las potencialidades de actualización y optimización de la herramienta computacional.

A continuación se detallan en mayor profundidad, las actividades a realizar para el cumplimiento de la presente tarea:

2.4.1.1 **Revisión y análisis de la metodología del modelo de emisión MODEM**

El objetivo principal de esta actividad es analizar la metodología del modelo de emisión MODEM, detallada en el estudio de la **Referencia [1]**, y sus posteriores actualizaciones detalladas en las **Referencias [2] y [4]**, citadas en el punto 2.3.1 de las bases licitación.

Cabe destacar que el modelo MODEM, permite estimar las emisiones contaminantes asociadas al transporte urbano en 22 ciudades del país, identificadas en el punto 2.3.2 de las bases licitación, a partir de simulaciones de transporte.

En este mismo contexto, se solicita enfatizar los análisis en los siguientes aspectos:

- a. **Metodología de estimación de emisiones de contaminantes del transporte urbano:** Conocer la formulación matemática del método de estimación de emisiones de contaminantes atmosféricos a partir de información de los modelos estratégicos de transporte urbano y el conjunto de parámetros que utiliza el modelo de emisiones.
- b. **Información de entrada requerida por la metodología:** Examinar la información requerida por la metodología del cálculo de emisiones de contaminantes, como lo son los datos de flujo vehicular provenientes de los modelos estratégicos de transporte urbano, redes viales, perfiles, composiciones vehiculares, factores de emisiones directas o indirectas, perfiles normalizados, parque vehicular, entre otras. La revisión se deberá orientar hacia la optimización de los archivos de entrada requeridos por el modelo de emisiones.

Esta revisión y análisis permitirán al Consultor comprender y asimilar la metodología de estimación de emisiones vehiculares del modelo MODEM.

2.4.1.2 **Análisis de la aplicación computacional del modelo MODEM v5.2**

Esta tarea contempla efectuar una revisión pormenorizada de la aplicación computacional y código fuente del modelo **MODEM**. Para ello el Director del Estudio entregará al Consultor, en los términos indicados en los puntos 2.3.5 y 2.3.6 de estas bases, el programa de instalación del sistema computacional **MODEM** en su **versión 5.2**, el código fuente y el manual de usuario, los cuales deberán ser sometidos a análisis por parte del Consultor.

Este análisis contempla revisar la estructura operacional de la herramienta, lo que implica analizar los distintos módulos que la componen. Con tal propósito, el Consultor deberá operar el programa con apoyo del Manual de Usuario, el cual establece las instrucciones básicas del manejo del sistema computacional. Este manual es parte de la **Referencia [5]**, citada en el punto 2.3.1 de las bases de licitación.

Por otra parte, se debe considerar en esta tarea el correspondiente proceso de validación de los resultados que entrega la aplicación computacional MODEM v5.2.

La revisión de la herramienta computacional deberá dar especial atención a las siguientes funciones del sistema:

- a. **Revisión del proceso de "Instalación":** Básicamente consiste en revisar el proceso de instalación del sistema detectando posibles errores en los componentes de instalación en los equipos computacionales, como también dificultades para el usuario durante el proceso de instalación que puedan constituir mejoras en la nueva versión de MODEM.
- b. **Revisión del módulo "Información Base":** En este módulo el Consultor configura toda la información común para el cálculo de emisiones, ya sea mediante la metodología tipo arco o zona. Las opciones a revisar son las siguientes:
 - i. **Categorías vehiculares y tecnológicas:** A través de esta opción el Consultor podrá visualizar, modificar e ingresar nuevas categorías vehiculares y tecnológicas a ser consideradas en el cálculo de emisiones vehiculares.
 - ii. **Química:** En la opción "Contaminantes", el sistema entrega una lista de los contaminantes considerados en el cálculo de emisiones. En la opción



Handwritten signature and initials.

"Factores de emisión" es posible visualizar, modificar e ingresar nuevos factores de emisión, según el tipo de descarga. Se debe dar especial atención a esta última opción, en el que el Consultor deberá identificar posibles mejoras a la forma de ingreso de los factores, así como proponer actualizaciones a los factores cargados en el sistema. Los factores agrupados en el tipo "Partida en Frío", deben ser especialmente analizados.

- c. **Revisión del módulo "Metodología tipo arco":** A través de este módulo el Consultor podrá realizar la estimación de emisiones generadas por el tubo de escape, las producidas por desgaste de neumáticos, frenos y emisiones evaporativas durante el recorrido. En el desarrollo de esta tarea, el Consultor deberá considerar las siguientes revisiones:
- i. **Archivos entrada emisiones:** El Consultor deberá analizar los contenidos de todos los datos de entrada requeridos por el sistema computacional MODEM, solicitados a través del menú "Archivos Entradas Emisiones". Se deberá dar especial atención a la validación realizada por el sistema posterior a la carga y los errores que se generan durante el proceso.
 - ii. **Ingreso matriz equivalencia horaria:** la matriz reúne los criterios que utilizará el modelo MODEM para la asignación de velocidades en las distintas horas del día, según día, en la realización del cálculo de emisiones. El Consultor deberá estudiar la posibilidad de convertir la matriz en una información base precargada, pero, modificable según necesidad del usuario.
 - iii. **Información por zona:** Este menú permite ingresar toda la información común para todos los arcos viales y sectores pertenecientes a una zona, que es una agrupación de unidades que comparten características similares.
 - iv. **Cálculo de emisiones:** En esta opción el Consultor podrá realizar el cálculo de emisiones para la metodología tipo arco.
- d. **Revisión del módulo "Metodología tipo zona":** Desde este módulo el Consultor podrá acceder a realizar el cálculo de emisiones para todos aquellos tipos de descarga que son estimadas de manera agregada. En el desarrollo de esta tarea, el Consultor deberá considerar las siguientes revisiones:
- i. **Ingreso de Parque Vehicular:** Este formulario permite el ingreso y modificación de la asignación del parque para los distintos tipos de vehículos existentes en el sistema.
 - ii. **Sectores y Matriz EOD:** En este módulo el Consultor podrá ingresar la información de la matriz de desplazamiento proporcionada por la Encuesta Origen Destino de Viajes (EOD), además de los sectores definidos para la ciudad estudiada.
 - iii. **Criterios EOD:** Al igual que en el caso de la matriz de equivalencia horaria, el Consultor deberá estudiar la posibilidad de transformar la tabla de criterios EOD en datos pre cargados en el sistema, con la opciones de modificación.
 - iv. Según las necesidades del usuario.
 - v. **Cálculo de emisiones:** En esta opción el Consultor podrá realizar el cálculo de emisiones para la metodología tipo zona.
- e. **Revisión del módulo "Visualización de resultados":** El programa cuenta con un visualizador de los resultados generados por las metodologías tipo Arco y Zona. El Consultor deberá estudiar las potenciales mejoras aplicables a la herramienta de visualización.
- f. **Revisión del módulo "Resultado de emisiones":** en este módulo se revisará la generación de los reportes de emisión en distintos niveles de detalle, así como también la generación de archivos de ingreso para el modelo MODEC y los reportes para RETC. El Consultor deberá tener especial atención en la estructura de estos archivos, con el objetivo de proponer actualizaciones y mejoras. Es aquí donde se considerará el desarrollo de la tarea de llevar adelante un proceso de validación de los resultados de la aplicación computacional, respecto a un cálculo de prueba.

El conjunto de tareas descrito tiene como propósito corroborar que el algoritmo de la programación no tenga errores u omisiones metodológicas, además de permitir al Consultor comprender el manejo del software en la totalidad de sus componentes. Con



Handwritten signature and initials.

esta revisión deberá generar un diagnóstico, señalando las falencias encontradas, las que deberán ser corregidas en el nuevo desarrollo del modelo en el Estudio. Con este diagnóstico el Consultor deberá proponer mejoras o actualizaciones de los actuales componentes disponibles en el sistema y potenciales mejoras metodológicas pertinentes de incorporar al modelo, en el marco de este Estudio.

Para llevar a cabo esta tarea el Consultor podrá apoyarse en los escenarios cargados en el modelo, que pondrán a disposición el Director de Estudio según lo establecido en el punto 2.3.6 de las bases de licitación.

2.4.2 **Revisión bibliográfica de la metodología de estimación de emisiones a partir de SATURN y de la herramienta computacional EMISAT**

El objetivo principal de esta tarea es realizar un análisis técnico exhaustivo de la metodología de cálculo de emisiones de contaminantes vehicular del modelo EMISAT y su aplicación computacional.

Los aspectos técnicos que deben ser analizados, previamente a la actualización del modelo EMISAT, requeridos por las bases de licitación, serán los siguientes:

- a. Estudiar y analizar la metodología desarrollada en el estudio de la **Referencia [2]** que permitió realizar estimaciones de emisiones vehiculares a partir de salidas de modelaciones de transporte en SATURN. Esta revisión se focalizará en los antecedentes técnicos de entrada al modelo de emisiones, provenientes del modelo SATURN y los parámetros internos del modelo de emisiones de contaminantes.
- b. Estudiar la operación del programa computacional EMISAT v1.0 y la estructura de su código fuente, para analizar las potencialidades de actualización y optimización de la herramienta computacional.

A continuación se detallan en mayor profundidad, las actividades a realizar para el cumplimiento de la presente tarea:

2.4.2.1 **Revisión y análisis de la metodología del modelo de emisión EMISAT**

El análisis de la metodología del modelo de emisión EMISAT, detallada en el estudio de la **Referencia [2]**, citada en el punto 2.3.1 de las bases licitación, se centrará en la información de entrada al modelo de emisiones, provenientes del modelo SATURN, y los parámetros y criterios empleados de la metodología de cálculo de las emisiones de contaminantes.

El modelo EMISAT actualmente está operativo para redes SATURN del Gran Santiago, sin embargo, el modelo puede ser aplicado a cualquier otra ciudad que tenga disponible simulaciones SATURN y requiera la adecuación de parámetros asociados a la ciudad.

En este mismo contexto, se solicita enfatizar los análisis en los siguientes aspectos:

- a. **Metodología de estimación de emisiones de contaminantes del transporte urbano:** Conocer la formulación matemática del método de estimación de emisiones de contaminantes atmosféricos a partir de información del modelo de transporte SATURN y el conjunto de parámetros y criterios metodológicos empleados en el modelo de emisiones.
- b. **Información de entrada requerida por la metodología:** Este aspecto tiene relación con examinar la información requerida por la metodología del cálculo de emisiones de contaminantes, tales como: datos de flujo vehicular por movimientos, paradas y demoras provenientes de las simulaciones del modelo SATURN, redes viales, composiciones vehiculares, factores de emisiones directas, entre otras. La revisión se deberá orientar hacia la optimización de los archivos de entrada requeridos por el modelo de emisiones.

Esta revisión y análisis permitirán al Consultor comprender y asimilar la metodología de estimación de emisiones vehiculares del modelo EMISAT.

2.4.2.2 **Análisis de la herramienta computacional del modelo EMISAT v1.0**

Esta tarea contempla efectuar una revisión pormenorizada del código fuente y de la aplicación computacional del modelo EMISAT. Para ello, el Director del Estudio entregará al Consultor, en los términos indicados en los puntos 2.3.10 de estas bases de licitación, el programa de instalación del sistema computacional EMISAT en su versión 1.0, el



Handwritten signature and initials.

código fuente y el manual de usuario, los cuales deberán ser sometidos a análisis por parte del Consultor.

Este análisis contempla revisar la estructura operacional de la herramienta, lo que implica analizar los distintos módulos que la componen. Con tal propósito, el Consultor deberá operar el programa con apoyo del Manual de Usuario, el cual establece las instrucciones básicas del manejo del sistema computacional. Este manual es parte de la **Referencia [9]**, citada en el punto 2.3.1 de las bases de licitación.

Por otra parte, se debe considerar en esta tarea el correspondiente proceso de validación de los resultados que entrega la aplicación computacional EMISAT v1.0.

La revisión de la herramienta computacional deberá dar énfasis en las siguientes funciones del sistema:

- a. **Revisión del proceso de "Instalación"**: Básicamente, consiste en revisar el proceso de instalación del sistema detectando posibles errores en los componentes de instalación en los equipos computacionales, como también dificultades para el usuario durante el proceso, de manera de identificar mejoras en la nueva versión de EMISAT.
- b. **Revisión del módulo "Factores"**: En este módulo, el sistema configura toda la información respecto a los factores de emisión por tipo de vehículo y tipo de descarga. Las opciones a revisar son las siguientes:
 - i. **Edición y guardado por tipo de vehículos**: A través de esta opción el usuario puede visualizar, modificar e ingresar nuevos factores de emisiones por tipo de vehículos consideradas en el cálculo de emisiones vehiculares.
 - ii. **Edición y guardado por tipo de descarga**: En la opción el usuario puede visualizar, modificar e ingresar nuevos factores de emisiones por tipo de descarga consideradas en el cálculo de emisiones vehiculares.
- c. **Revisión del módulo "Consumos"**: Este módulo permite al usuario configurar la información respecto a los factores de consumos de combustibles por tipo de vehículo y tipo de descarga considerados para realizar la estimación de emisiones vehiculares. En el desarrollo de esta tarea, el Consultor deberá considerar las siguientes revisiones:
 - i. **Edición y guardado por tipo de vehículos**: A través de esta opción el usuario puede visualizar, modificar e ingresar nuevos factores de consumos de combustibles por tipo de vehículos consideradas en el cálculo de emisiones vehiculares.
 - ii. **Edición y guardado por tipo de descarga**: En la opción el usuario puede visualizar, modificar e ingresar nuevos factores de consumo de combustibles por tipo de descarga considerada en el cálculo de emisiones vehiculares.
- d. **Revisión del módulo "Matriz"**: En este módulo el usuario podrá especificar la cantidad de horas definidas para cada periodo de modelación, para los distintos días de la semana, antecedentes útiles para generar el reporte final de emisiones anuales. En el desarrollo de esta tarea el Consultor deberá considerar la siguiente revisión:
 - i. **Edición y guardado**: A través de esta opción el usuario puede visualizar, modificar e ingresar las cantidades de horas por periodo de modelación por tipo de día (Lunes a Viernes, Sábado y Domingo) considerado para el cálculo de emisiones vehiculares.
- e. **Revisión del módulo "Cálculo"**: En este módulo del programa se carga los datos de las modelaciones SATURN que permitirá obtener información de flujos, velocidades, distancia, paradas y detenciones, que en conjunto con el archivo de composiciones y los datos cargados en los formularios anteriores permitirá obtener emisiones anuales por movimiento. En el desarrollo de esta tarea, el Consultor deberá considerar la siguiente revisión:



- i. **Edición y guardado de archivos SATURN:** Aquí el usuario puede visualizar, modificar e ingresar el conjunto de archivos de la modelación SATURN considerados para el cálculo de emisiones vehiculares. Cabe destacar que los antecedentes de modelación periodos Punta Mañana y Fuera Punta son obligatorios. Especial atención tendrá el identificar el conjunto de archivos de salidas SATURN requeridas por el modelo EMISAT.
- ii. **Edición y guardado de Composición:** El usuario puede aquí visualizar, modificar e ingresar el archivo de composición del parque por tipo de vehículos del área analizada.
- iii. **Operación de los botones "Calcular" y "Reporte":** Una vez cargada toda la información requerida, el usuario puede realizar el cálculo de las emisiones, hecho el cálculo se habilita el botón "reportar" donde se guardan los resultados.

El conjunto de funciones listadas tiene como propósito corroborar que el algoritmo de la programación no tenga errores u omisiones metodológicas, además de permitir al Consultor comprender el manejo del software en la totalidad de sus componentes. Con esta revisión deberá generar un diagnóstico, señalando las falencias encontradas, las que deberán ser subsanadas en el nuevo desarrollo del modelo en el Estudio. Con este diagnóstico el Consultor deberá proponer mejoras o actualizaciones de los actuales componentes disponibles en el sistema y potenciales mejoras metodológicas pertinentes de incorporar al modelo, en el marco de este Estudio.

Para llevar a cabo esta tarea el Consultor podrá apoyarse en los escenarios cargados en el modelo que pondrá a disposición el Director de Estudio, según lo establecido en el punto 2.3.10 de las bases de licitación.

2.4.3 **Revisión bibliográfica de la metodología del modelo económico - ambiental y de la herramienta computacional MODEC**

El objetivo principal de esta tarea es realizar un análisis técnico exhaustivo de las metodologías del modelo de evaluación económica de los cambios de emisión/concentración para el transporte.

Los aspectos técnicos mínimos que requieren ser analizados para la actualización del modelo MODEC solicitada en las presentes bases técnicas, serán los siguientes:

- a. Estudiar y analizar la metodología desarrollada en los estudios de las **Referencias [1] y [3]** que agrupan las últimas actualizaciones metodológicas del modelo económico-ambiental, MODEC, especialmente los antecedentes técnicos de entrada, parámetros y criterios metodológicos para la estimación de los impactos que la variación en la concentración de contaminantes atmosféricos produce en la salud de la población y su valorización económica, así como los formatos de salida de los resultados.
- b. Estudiar la operación del programa computacional **MODEC v3.0** y la estructura de su código fuente, analizando la actualización y la optimización potenciales de la herramienta computacional.

A continuación se detallan en mayor profundidad las actividades a realizar para el cumplimiento de la presente tarea:

2.4.3.1 **Revisión y análisis de la metodología del modelo económico - ambiental MODEC**

El objetivo principal de esta actividad es analizar la metodología del modelo de evaluación económico - ambiental, MODEC, detallada en el estudio de la **Referencia [1]** y su posterior actualización detallada en la **Referencia [3]**, citadas en el punto 2.3.1 de las presentes bases. La metodología del modelo MODEC está basada en el método "Impacto Indirecto", es decir, que mediante sucesivos pasos metodológicos estiman y valoran los impactos asociados a un cambio en las condiciones, en nuestro caso condiciones de contaminación ambiental.

Cabe destacar que el modelo MODEC permite estimar los impactos de los cambios de concentración de contaminantes sobre la salud de la población expuesta y productividad agrícola, para posteriormente valorar económicamente los costos o beneficios asociados a dichos cambios. Para ello, uno de los principales datos de entrada al modelo MODEC lo proporciona el modelo de emisiones MODEM, para una situación base y otra de proyecto.



Handwritten signatures and initials in the bottom right corner of the page.

El modelo está disponible para ser utilizado en 9 ciudades del país, como se detalla en la Tabla N°1 del punto 2.3.2 de las bases de licitación.

En este mismo contexto, se solicita enfatizar los análisis en los siguientes aspectos metodológicos:

- a. **Metodología de evaluación económica de los cambios en la emisión - concentración de contaminantes generados por el transporte:** Conocer la formulación matemática del método de estimación de impactos de los cambios de concentración sobre la salud de la población expuesta y productividad agrícola, y la posterior valoración económica a través de los conceptos de costos médicos y productividad perdida asociados a los impactos. Dentro de los aspectos mínimos que deberán ser analizados y estudiados son:
- i. **Tratamiento de las emisiones de contaminantes por arco a concentraciones por celda:** Este aspecto relaciona el uso de la Matriz Fuente-Receptor específica de cada ciudad con las emisiones por arco que entrega el modelo MODEM al modelo MODEC.
 - ii. **Proceso de obtención de números de casos de efectos en salud por celda:** Proceso de estimación de número de casos según efecto en salud y productividad agrícola, relacionando el cambio de concentraciones de contaminantes y las funciones Dosis-Respuestas empleados por el modelo MODEC.
 - iii. **Proceso de obtención de cambio productividad agrícola por celda:** Proceso de estimación de la productividad agrícola perdida, relacionando el cambio de concentraciones de contaminantes y las funciones Dosis-Respuestas empleados por el modelo MODEC.
 - iv. **Estimación de los beneficios o costos monetarios de los efectos en salud y agricultura:** Calcula los impactos monetarios en UF aplicando los valores unitarios de efectos en salud, como también, por pérdida de productividad por tipo de cultivo.
 - v. **Metodología simplificada de estimación del impacto:** Ésta corresponde a un proceso agregado capaz de estimar el cambio de la concentración global de la ciudad generado por un proyecto de transporte, a través de los factores emisión/concentración (FEC), según ciudad o conurbación. Este factor estima los cambios en la concentración por tipo de contaminante en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), a partir, de las emisiones en toneladas anuales (ton). Cabe destacar que dicha metodología no está implementada en el modelo MODEC, pero deberá ser incorporada en la nueva versión del modelo.
- b. **Información requerida por la metodología:** Examinar la información requerida por la metodología de estimación y valoración de impactos de MODEC. La revisión se deberá orientar hacia la optimización de los archivos de entrada requeridos por el sistema. La revisión deberá considerar como mínimos los siguientes:
- i. **Red vial de modelación de transporte:** Corresponde a la red vial de modelación y nodos en formato texto, además de la cobertura shapefiles de arcos de la red vial de la ciudad analizada.
 - ii. **Emisiones de contaminantes por arco de la red vial:** Corresponde al archivo de las emisiones (kg/día) generados por el modelo MODEM.
 - iii. **Grilla de concentración base:** Corresponde a las concentraciones de contaminantes base para cada estación del año (verano, otoño, invierno y primavera) por celda de la ciudad analizada.
 - iv. **Cobertura de población según rango etario:** Cobertura en formato shapefiles de población total por rango etario de la ciudad analizada.
 - v. **Cobertura de zona de cultivos:** Cobertura en formato shapefiles de zonas de cultivo de la ciudad analizada.
 - vi. **Información de funciones dosis-respuesta:** Corresponde a tasas de incidencia adicionales según efectos en salud y producción agrícola,

debido a cambio en la concentración por tipo de contaminantes, estas funciones se consideran nacionales.

- vii. **Información de matrices fuente-receptor:** Corresponde a una matriz que se asocia con una zona en estudio a través de una grilla y un conjunto de contaminantes cuya concentración se expresa en ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) y uno o más contaminantes precursores cuya emisión se expresa en ($\text{kg}/\text{día}$).
- viii. **Costos unitarios:** Costos unitarios por cada patología de salud y los costos de la pérdida de productividad agrícola expresados en UF.

Esta revisión y análisis metodológico del modelo MODEC deberá dar origen a una propuesta de mejoras metodológicas para el cálculo de beneficios o costos en salud y pérdida de productividad agrícola, por cambios en las concentraciones de contaminantes atmosféricos atribuidos por un proyecto de transporte, estimados por el modelo MODEC.

2.4.3.2 Análisis de la aplicación computacional del modelo MODEC v3.0

Esta tarea contempla efectuar una revisión pormenorizada de la aplicación computacional y código fuente del modelo MODEC. Para ello, el Director del Estudio entregará al Consultor, en los términos indicados en los puntos 2.3.8 de estas bases, el programa de instalación del sistema computacional **MODEC v 3.0** y el manual de usuario, los cuales serán sometidos a análisis por parte del Consultor.

Este análisis contempla revisar la estructura operacional de la herramienta, lo que implica analizar los distintos módulos que la componen. Con tal propósito, el Consultor deberá operar el programa con apoyo del Manual de Usuario, el cual establece las instrucciones básicas del manejo del sistema computacional. Este manual es parte de la **Referencia [6]**, citada en el punto 2.3.1 de las presentes bases.

Por otra parte, se debe considerar en esta tarea el correspondiente proceso de validación de los resultados que entrega la aplicación computacional MODEC v3.0.

La revisión de la herramienta computacional deberá dar énfasis en las siguientes funciones del sistema:

- a. **Revisión proceso de "Instalación":** Básicamente consiste en revisar el proceso de instalación del sistema detectando posibles errores en los componentes de instalación en los equipos computacionales, como también dificultades para el usuario durante el proceso de instalación, que puedan constituir mejoras en el nueva versión de MODEC.
- b. **Revisión del módulo "Ingreso de información":** Este módulo del programa permite al usuario ingresar la totalidad de los archivos y parámetros de entrada necesarios para su operación. Esta información se agrupa en tres submódulos definidos como: geográficos, emisión/dispersión e impactos. A continuación, se describe el tipo de información de entrada que se requiere:
 - i. **Geográfico:** Se ingresa la información relacionada con la grilla base, población y agricultura.
 - ii. **Emisión/Dispersión:** Se ingresan los antecedentes asociados a redes de modelación, emisiones MODEM, concentraciones de contaminantes base y matrices fuente receptor.
 - iii. **Impactos:** Se ingresan los aspectos técnicos asociados a la función dosis- respuesta en salud, efectos en salud, costos en salud; función dosis-respuesta cultivos y costos por cultivo.
- c. **Revisión del módulo "Evaluación":** Módulo que permite al usuario evaluar proyectos en términos de valoración económica en salud y agricultura, a partir de la información ingresada al modelo, reportando como resultado el número de casos, costos o beneficios para salud y costos o beneficios en agricultura. A continuación se describen cada una de las componentes de la evaluación:
 - i. **Evaluación Proyecto:** Se seleccionan por parte el usuario los escenarios que desea evaluar para los efectos en salud, generalmente es un escenario sin y otro con proyecto de transporte. Este proceso genera una evaluación MODEC.

- ii. **Número de Casos:** En este componente del programa, se reportan los resultados de número de casos de los efectos en salud para las distintas evaluaciones MODEC ya calculados por el sistema. Además, permite exportar los resultados de la evaluación que se seleccionaron a una planilla Excel.
 - iii. **Costos y Beneficios:** Se reportan los resultados de los costos o beneficios económicos de los efectos en salud, expresados en UF, de la evaluación MODEC seleccionada. Además, permite su exportación a una planilla Excel.
 - iv. **Evaluación Proyecto Agricultura:** Se seleccionan por parte del usuario los escenarios que desea evaluar para los efectos en agricultura, generalmente es un escenario sin y otro con proyecto de transporte. Este proceso también genera una evaluación MODEC para agricultura.
 - v. **Costos y Beneficios Agricultura:** Al igual que los costos y beneficios en salud, aquí se reportan los resultados en formato Excel para el cultivo expresados en UF.
- d. Revisión del módulo "Visualizador":** El modelo MODEC cuenta con visualizadores de gráficos de resultados y de información ingresada. La visualización de archivos shapefile de entrada como los generados por el sistema MODEC, fueron confeccionados con el control MapWindow ActiveX, descrito en el punto 2.3.8 de las bases de licitación. Las opciones de visualización de información son las siguientes:
- i. **Emisiones:** Corresponden a las visualizaciones de emisiones que ingresan al modelo MODEC, pueden representarse por arcos viales, comunas o por grilla de la ciudad analizada.
 - ii. **Concentraciones:** Corresponde a la visualización de las concentraciones de contaminantes según escenario base o proyecto, generados por el modelo MODEC representados a través de una grilla de la ciudad analizada.
 - iii. **Costos y Beneficios:** En esta visualización se muestran los costos o beneficios económicos en UF para cada celda de la grilla, debido a la variación de concentración de contaminantes en las celdas, como resultado de la evaluación de dos escenarios.
 - iv. **Número de casos por patología:** A diferencia de la anterior visualización, aquí se reporta el número de casos de efectos en salud por celda de la grilla, como resultado de la evaluación de dos escenarios.

En definitiva esta tarea tiene como objetivo corroborar que el algoritmo de la programación no tenga errores u omisiones metodológicas, además de permitir al Consultor comprender el manejo del software en la totalidad de sus componentes. Con esta revisión deberá generar un diagnóstico, señalando las falencias encontradas, las que deberán ser corregidas en el nuevo desarrollo del modelo en el Estudio. Con este diagnóstico el Consultor deberá proponer mejoras o actualizaciones de los actuales componentes disponibles en el sistema y potenciales mejoras metodológicas adicionales pertinentes de incorporar al modelo.

Para llevar a cabo esta tarea el Consultor podrá apoyarse en los escenarios cargados en el modelo, que pondrá a disposición el Director de Estudio según lo establecido en el punto 2.3.8 de las bases de licitación.

2.4.4. Revisión de bibliografía reciente respecto a las metodologías de estimación de emisiones vehiculares

El objetivo principal de esta tarea es conocer los avances en las técnicas de estimación de emisiones de contaminantes producidas por la operación del transporte urbano, principalmente en Europa y en los EEUU.

Dentro del desarrollo y actualización de la metodología del modelo de emisiones vehiculares MODEM, realizados en los estudios de las Referencias [1], [2] y [4] citados en el punto 2.3.1 de las presentes bases, se realizó un intensivo análisis de distintas metodologías internacionales seleccionando aquellas más adecuadas para nuestro país. Del mismo modo se desarrolló el modelo EMISAT, seleccionando aquellas metodologías

más razonables para los propósitos del modelo. El desarrollo metodológico se detalla en la **Referencia [2]**.

Sin embargo, debido al tiempo transcurrido desde el desarrollo de las herramientas y sus posteriores actualizaciones, se considera necesario realizar una nueva revisión para identificar posibles mejoras metodológicas en MODEM y EMISAT para realizar los cálculos de emisiones a la luz de nuevos antecedentes técnicos desarrollados.

Con este fin se deberá realizar un análisis del estado del arte referido a metodologías de la estimación de emisiones vehiculares directas e indirectas, así como también sobre los factores de emisión para los contaminantes utilizados por el modelo. Será fundamental la revisión de los documentos de las **Referencias [7] y [8]**, o la versión más actualizada disponible al momento de la realización de esta tarea.

Sin perjuicio de lo anterior, el Consultor deberá examinar con especial interés las siguientes metodologías:

- a. Metodología para el cálculo de emisiones vehiculares de carbono negro (BC):** El BC es un material particulado que se produce debido a la combustión incompleta e ineficiente de combustibles fósiles, biocombustibles y biomasa. Es emitido por variadas fuentes, entre las que destacan los vehículos y camiones diésel. El BC es un componente del MP2.5 capaz de retener la luz y de transformarla en calor, lo que lo hace poseedor de un alto potencial de calentamiento climático, 460-1500 veces superior al del CO₂¹¹. Estudios internacionales sostienen que la reducción de las emisiones de BC podría ser la manera más efectiva para mitigar el calentamiento global.

Respecto del impacto en la salud de la población, el BC un componente primario del material particulado, que es el mayor responsable de muertes prematuras a nivel mundial asociadas principalmente a fallas cardíacas y pulmonares.

Debido a la importancia global de los efectos de este contaminante, se hace necesario incorporar a la metodología de estimación de emisiones vehiculares MODEM y EMISAT, el cálculo de emisiones de BC. Con este propósito el Consultor deberá analizar el estado del arte de las metodologías de estimación de BC producido por el tráfico vehicular y los requerimientos de información de dichas metodologías, con el propósito de evaluar la pertinencia de incorporación de este contaminante en ambos modelos.

- b. Metodología de estimaciones de emisiones por partida en frío:** la actual metodología de estimación de emisiones vehiculares MODEM cuenta con un método para la estimación de emisiones por partidas en frío desarrollado durante el estudio de la **Referencia [1]**, el que está basado en la documentación del modelo COPERT III y COPERT IV, sumado a algunos ajustes locales o formas de manejo de la información realizados para adecuar la metodología a la realidad nacional. Además, incorpora las metodologías de expansión de emisiones, expansiones temporales y espaciales desarrolladas por el Ministerio de Medio Ambiente (ex CONAMA¹²).

Debido al tiempo transcurrido desde la última actualización metodológica de la estimación de partidas en frío se hace necesario evaluar nuevas alternativas, o mejoras a los métodos actualmente utilizados. Adicionalmente, se han detectado inconsistencias en el cálculo de emisiones de partidas en frío, asociados a valores negativos de emisiones, lo que hace fundamental una revisión acabada de las metodologías con el objetivo de corregir dicha inconsistencia.

En esta tarea el Consultor deberá presentar una propuesta final de actualización metodológica, complementada con los análisis realizados en las **tareas 2.4.1. y 2.4.2.**, para los modelos de emisiones vehiculares MODEM y EMISAT.

2.4.5. Revisión de bibliografía reciente respecto a las metodologías de valoración económica-ambiental

En esta tarea, se realizará una revisión de la bibliografía nacional e internacional relevante sobre la estimación y valoración económica de los efectos en salud y productividad agrícola perdida, debido a cambios en las concentraciones de contaminantes.

11 Fuente: Climate & Clean Air Coalition, <http://www.ccacoalition.org/en/slcps/black-carbon>.

12 Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, reemplazada por la creación del Ministerio del Medio Ambiente en el año 2010.

Para el desarrollo y actualización del modelo económico-ambiental MODEC, realizado en los estudios de las **Referencias [1] y [3]**, citados en el punto 2.3.1 de las bases de licitación, basados en las metodologías internacionales de hace 10 años, se hace necesario una nueva revisión para identificar posibles mejoras metodológicas para realizar las evaluaciones económicas ambientales de los impactos en salud y productividad agrícola perdida generadas por un proyecto de transporte.

Con este propósito se requiere realizar un análisis del estado del arte nacional e internacional referido a las metodologías antes señaladas, que permita establecer una propuesta de actualización metodológica para el modelo MODEC.

Dentro de los aspectos metodológicos mínimos que deberán ser actualizados están los siguientes:

- a. **Metodología agregada de estimación de impacto y valorización en salud y productividad perdida:** Desarrollar una metodología agregada mejorada basada en los métodos de cálculo de los AGIES¹³ que realiza el Ministerio del Medio Ambiente, en sus evaluaciones de políticas ambientales.
- b. **Actualizaciones de tasas de incidencia de los efectos en salud:** Se requiere realizar una actualización de las tasas de incidencia de las patologías consideradas por el modelo MODEC. Éstas corresponden al número de personas afectas por una patología "i" por cada 100.000 habitantes, las que se extraen de las estadísticas del Ministerio de Salud.
- c. **Actualizaciones de funciones (C-R) para productividad agrícola:** Corresponde a aquellas tasas que dan cuenta del incremento porcentual de la pérdida de cultivos por cada incremento en la concentración de contaminantes.

Sin perjuicio de lo anterior, el Consultor deberá presentar una propuesta final de actualización metodológica, complementada con los análisis realizados en las **tareas 2.4.3**, para el modelo económico-ambiental MODEC.

2.4.6 **Reprogramación de las herramientas computacionales de estimación de emisiones vehiculares, MODEM y EMISAT**

Con el fin de actualizar la implementación de las metodologías estudiadas en las **tareas 2.4.1 y 2.4.2** del presente Estudio, el Consultor deberá reprogramar las interfaces computacionales para realizar las estimaciones de emisiones contaminantes asociadas al transporte urbano, MODEM y EMISAT, las cuales deberán estar acompañadas de sus respectivos manuales de mantención y usuario.

Para esta labor el Consultor deberá generar una propuesta técnica con las características de las nuevas herramientas, que se derivan de los análisis sobre las mejoras metodológicas realizadas en las **tareas 2.4.1 y 2.4.2**, incluyendo las nuevas funcionalidades requeridas en la **tarea 2.4.4**, además de detallar los diseños de los sistemas computacionales conformados por el diseño lógico y físico de ambos sistemas. Los nuevos desarrollos que darán origen a los programas computacionales de los modelos MODEM y EMISAT, como sus códigos fuentes y manuales, deberán ser entregados al término del Estudio y pasarán a ser propiedad del Estado de Chile.

Se sugiere utilizar un lenguaje de programación moderno, el que deberá resguardar un desarrollo informático adecuado en los aspectos funcionales y no funcionales, dentro de los cuales se encuentran las características de eficiencia en el proceso de manejo de datos, estabilidad durante la operación del programa y flexibilidad ante los cambios de los sistemas operativos. Para esto el Consultor, en su Oferta Técnica deberá justificar adecuadamente su elección.

Se entenderá como **diseño lógico** un modelo de abstracción, independiente de cualquier modelo físico, en donde se mapean los objetos, reglas y los requerimientos del usuario identificados en el desarrollo metodológico. Generalmente es presentado como un diagrama relacional de elementos.

Por otra parte, el **diseño físico** es donde los requerimientos del diseño lógico son puestos en forma tangible. Es en este diseño donde se especifican las características de los

13 Corresponde a los documentos técnicos denominados "Análisis General de Impacto Económico Social, AGIES" elaborados por el Ministerio del Medio Ambiente.

componentes del sistema requeridos para poner en práctica el diseño lógico. En esta etapa es posible estimar qué recursos, costos o programación de tiempo serán necesarios para concretar el proyecto. Al igual que en el caso anterior, los diseños físicos son reportados como diagramas.

A partir del diseño del sistema, el Consultor deberá procurar que las herramientas computacionales a desarrollar consideren todas las características necesarias que debe cumplir un software, tales como:

- **Los aspectos funcionales**, esto es, que el software sea capaz de realizar las transformaciones de los datos de entrada para producir los datos de salida, los que conformarán los resultados del sistema. Dichas transformaciones corresponden exactamente a la implementación del desarrollo metodológico realizado.
- **Los aspectos no funcionales**, estos se relacionan con cumplir con las características del funcionamiento del software, como rendimiento (en tiempo y espacio), fiabilidad (robustez del sistema, coherencia con las configuraciones de equipos), mantenimiento, seguridad, portabilidad, entre otros aspectos, características que deberá cumplir razonablemente el programa computacional a desarrollar.

A continuación, se presentan las especificaciones estructurales generales de ambos programas computacionales, las cuales tienen un carácter referencial y mínimo, por lo que el Consultor podrá ampliarlas y detallarlas en su Oferta Técnica:

- a. Las herramientas computacionales deberán considerar la mayor cantidad de variables de entrada (input), evitando la generación de un módulo computacional tipo caja negra.
- b. El modelo MODEM deberá considerar como información de entrada, total o parcialmente, los resultados entregados por los modelos estratégicos de transporte, ESTRAUS y VIVALDI, así como también información complementaria.
- c. Para el modelo EMISAT deberá considerar como información de entrada, total o parcialmente, los resultados entregados por el modelo de transporte SATURN, así como también su información complementaria.
- d. Ambas aplicaciones deberán administrar los datos de los modelos internamente, mediante bases de datos estructuradas, con el propósito de brindar mayor eficiencia a la hora de operar las herramientas computacionales.
- e. Las herramientas deberán tener una estructura de tipo modular (cada etapa del proceso deberá corresponder a un módulo).
- f. La implementación computacional para MODEM deberá disponer, al menos, de cuatro módulos principales: uno para ingreso de datos de entrada, un segundo para realizar el cálculo de emisiones para la metodología de arco, un tercer módulo para la metodología por zona y un cuarto módulo para la generación de resultados, visualización y exportación de datos a otros sistemas, luego estos a su vez pueden ser subdivididos en los submódulos que el Consultor estime pertinentes.
- g. Mientras que la implementación computacional para EMISAT deberá disponer, al menos de tres módulos: uno para el ingreso de datos de entrada, un segundo para realizar el cálculo de emisiones para la metodología de arco y/o movimientos, un tercer módulo para la entrega de reportes y visualización, el Consultor podrá incluir otros submódulos que estime apropiados.
- h. Los programas computacionales deberán entregar los cálculos en uno o más reportes desagregados por tipo de vehículos, arcos, movimientos, zonas, comunas y grilla¹⁴. Dentro de los reportes debe considerar la creación de archivos shapefiles que contengan los resultados de cálculos de emisiones.
- i. Los programas deberán contar con una bitácora de procesos, que facilite al usuario la identificación de errores y su posterior corrección.
- j. La definición de errores, tanto en el sistema como en la bitácora, deberá ser clara y detallada con el propósito de evitar fallas inespecíficas, que dificultan su corrección.

14 Requerimiento asociado al modelo MODEM, el cual consiste en generar reportes de grilla de nxn definido por el usuario.

- k. Para el caso de MODEM el programa deberá poseer un sistema de pausa que permita reestablecer el cálculo en situaciones de corte de energía o reinicio del computador, con el propósito de no perder los avances en los cálculos de proyectos de gran tamaño, como es el caso del Gran Santiago.
- l. Las herramientas computacionales MODEM y EMISAT deberán contener un subprograma ejecutable para la instalación en un computador personal (PC) estándar, compatible con el ambiente Windows 7 o superior y soportar 64 bits. Sin embargo, para el caso particular del modelo de cálculo de emisiones MODEM, dado que los tiempos de ejecución para Santiago son muy extenso está la opción de reprogramar para que opere en el servidor del Mandante.

Cabe destacar que el Director del Estudio entregará los códigos fuentes de los modelo MODEM y EMISAT, en las condiciones establecidas en los **puntos 2.3.6 y 2.3.10** de las bases de licitación.

Finalizada el desarrollo de esta tarea, se deberá contar con las nuevas herramientas computacionales para el cálculo de emisiones vehiculares **MODEM v6.0 y EMISAT v2.0**.

2.4.7 **Reprogramación de la herramienta computacional del modelo económico – ambiental MODEC**

Con el fin de actualizar la implementación de la metodología estudiada en la **tarea 2.4.3** del presente Estudio, el Consultor deberá reprogramar la interfaz computacional del modelo económico – ambiental MODEC el cual calcula los impactos por cambio de la concentración de contaminantes en la salud de la población expuesta y pérdida de productividad agrícola, y su valoración económica, atribuible a un proyecto de transporte. Acompañado de su código fuente y sus respectivos manuales de mantenimiento y de usuario.

Para esta labor el Consultor deberá considerar la propuesta de mejoras metodológicas y de nuevas funcionalidades del programa, definidas en el **punto 2.4.3**, en una nueva versión del programa computacional **MODEC v4.0**.

El Consultor deberá detallar el diseño del sistema computacional conformado por el diseño lógico y físico del sistema. Este nuevo desarrollo del modelo económico-ambiental MODEC junto a su código fuente y manuales, deberán ser entregados al término del Estudio y pasarán a propiedad del Estado de Chile.

Se deberá considerar el mismo lenguaje de programación empleado en la reprogramación de los modelo MODEM y EMISAT, desarrollados en la **tarea 2.4.5**, si el Consultor propone otro lenguajes de programación ésta deberá estar adecuadamente fundamentado. Resguardando un desarrollo informático adecuado en los aspectos funcionales y no funcionales, dentro de los cuales se encuentran las características de eficiencia en el proceso de manejo de datos, estabilidad durante la operación del programa y flexible a los cambios de los sistemas operativos. Para esto el Consultor, en su Oferta Técnica deberá justificar adecuadamente su elección.

Cabe señalar, que el **diseño lógico** corresponde a un modelo de abstracción, independiente de cualquier modelo físico, en donde se mapean los objetos, reglas y los requerimientos del usuario identificados en el desarrollo metodológico. Generalmente presentado como un diagrama relacional de elementos.

Por otra parte, el **diseño físico** es donde los requerimientos del diseño lógico son puestos en una forma tangible. Es en este diseño donde se especifican las características de los componentes del sistema requeridos para poner en práctica el diseño lógico. En esta etapa es posible estimar qué recursos, costos o programación de tiempo serán necesarios para concretar el proyecto. Al igual que en el caso anterior, los diseños físicos son reportados como diagramas.

A partir del diseño del sistema, el Consultor deberá procurar que la herramienta computacional a desarrollar considere todas las características necesarias que debe cumplir un software, tales como:

- **Los aspectos funcionales**, esto es, que el software sea capaz de realizar las transformaciones de los datos de entrada para producir los datos de salida, los que conformarán los resultados del sistema. Dichas transformaciones corresponden exactamente a la implementación del desarrollo metodológico realizado.

- **Los aspectos no funcionales**, éstas se relacionan con cumplir con las características del funcionamiento del software, como rendimiento (en tiempo y espacio), fiabilidad (robustez del sistema, coherencia con las configuraciones de equipos), mantenimiento, seguridad, portabilidad, entre otros aspectos, características que deberá cumplir razonablemente el programa computacional a desarrollar.

A continuación, se presentan las especificaciones estructurales generales del programa computacional, las cuales tienen un carácter referencial y mínimas. Sin embargo, el Consultor podrá ampliarlas y detallarlas en su Oferta Técnica:

- a. La herramienta computacional deberá considerar la mayor cantidad de variables de entrada (input), de modo de minimizar la generación de módulos computacional tipo caja negra, como se advierte en la actual versión del modelo MODEC.
- b. El modelo deberá considerar como principal fuente de información de entrada, total o parcialmente, los resultados del modelo de cálculo de emisiones vehiculares, MODEM, complementada con información externa, como matrices fuente-receptor, concentraciones de contaminantes, funciones dosis-respuesta, población según rango etario, zonas agrícolas, costos unitarios, etc.
- c. La aplicación deberá administrar los datos del modelo internamente mediante bases de datos estructuradas, con el propósito de brindar mayor eficiencia a la hora de operar la herramienta computacional.
- d. La aplicación deberá tener una estructura de tipo modular (cada etapa del proceso deberá corresponder a un módulo).
- e. La implementación computacional para el modelo MODEC deberá disponer, al menos, de tres módulos principales: uno para ingreso de datos de entrada, un segundo para realizar la evaluación de impactos tanto para salud y en la productividad agrícola, un tercer módulo para la visualización, reporte de resultados y exportación de archivos shapefiles, sin embargo, éstas a su vez pueden ser subdivididas en los submódulos que el Consultor estime pertinentes.
- f. El programa computacional deberá entregar los cálculos en uno o más reportes desagregados, se considera que al menos entregue los actuales reportes del modelo MODEC v3.0. Dentro de los reportes se debe considerar la generación de archivos shapefiles que contengan los resultados de emisiones de contaminantes, concentraciones de contaminantes, impactos en salud y agrícola, valorización monetaria en salud y agrícola, entre otras.
- g. El programa deberá contar con una bitácora de procesos que facilite al usuario la identificación de errores y su posterior corrección.
- h. La definición de errores, tanto en el sistema como en la bitácora, deberá ser clara y detallada con el propósito de evitar fallas inespecíficas que dificulten su corrección.
- i. El programa deberá poseer un sistema de pausado que permita reestablecer el cálculo en situaciones de corte de energía o reinicio del computador, con el propósito de no perder los avances en los cálculos de proyectos de gran tamaño, como es el caso del Gran Santiago.
- j. La herramienta computacional deberá contener un subprograma ejecutable para la instalación en un computador personal (PC) estándar, compatible con el ambiente Windows 7 o superior y soportar 64 bits.

Cabe destacar que el Director del Estudio entregará el código fuente del modelo **MODEC v3.0**, en las condiciones establecidas en los **puntos 2.3.8** de las bases de licitación.

Finalizado el desarrollo de esta tarea, se deberá contar con la nueva herramienta computacional para el cálculo de impacto y valorización económica en salud y pérdida agrícola, **MODEC v4.0**.

2.4.8 Aplicación de la secuencia metodológica MODEM - MODEC

El Consultor realizará una aplicación con los nuevos modelos **MODEM** y **MODEC** para evaluar un proyecto de transporte estratégico en el Gran Santiago, estimando los cambios en las emisiones y los beneficios económico-ambientales asociados un proyecto de una nueva línea de Metro ficticia.

El propósito de esta tarea es validar la utilización de la secuencia metodológica **MODEM-MODEC**, realizando un ejercicio práctico de estimación de beneficios ambientales asociados a este proyecto de transporte.

La aplicación metodológica requerida en este Estudio considera los siguientes escenarios:

- a. Escenario sin proyecto de línea de Metro para el corte temporal año 2020, corresponde a la simulación de transporte que considera la red de metro actual incluyendo las líneas 3 y 6.
- b. Escenario con proyecto de línea de Metro para el corte temporal año 2020, corresponde a la simulación de transporte considerando las líneas de metro de la situación base y la nueva línea ficticia.

Esta tarea deberá finalizar con un completo análisis comparativo, entre los escenarios sin y con proyecto de Metro, respecto de los niveles de emisión, concentración de contaminantes y de los impactos considerados por la metodología con su correspondiente valoración económica, incluidas las emisiones de CO2 gas de efecto invernadero.

El Director de Estudio hará entrega al Consultor de los antecedentes de las respectivas modelaciones de ESTRAUS, para las situaciones base y con proyecto del escenario de la línea de Metro ficticia. Sin embargo, el Director del Estudio, según sus atribuciones, podrá durante el desarrollo del Estudio reemplazar el proyecto a ser evaluado por razones técnicas, si las hubiere.

2.4.9 Aplicación del modelo EMISAT

El propósito de esta tarea es realizar un ejercicio práctico con el modelo **EMISAT v2.0** para estimar las emisiones de contaminantes vehiculares y de consumos de combustibles, a partir de las modelaciones de transporte SATURN para una extensa red del Gran Santiago.

El proyecto que deberá ser evaluado por el modelo EMISAT, corresponderá al desarrollado en el Estudio "Mejoramiento Conexión Central Poniente Oriente Esquina Blanca y Vicuña Mackenna" SECTRA, año 2018, cuyo proyecto fue evaluado desde el punto de vista del transporte con el modelo táctico SATURN.

El objetivo del estudio fue realizar el análisis de prefactibilidad de uno de los proyectos viales priorizados en el Plan Maestro de Transportes de Santiago 2025. El objeto de estudio corresponde al eje conformado por las vías Segunda Transversal, Isabel Riquelme, Simón Bolívar, 5 de Abril, Blanco Encalada y Copiapó, entre las calles Esquina Blanca y Vicuña Mackenna (15 km), el cual permite generar la conexión poniente - centro - oriente, como vía alternativa a la Alameda. El análisis consideró los componentes de capacidad, seguridad vial y urbanismo, mediante la propuesta de diversas alternativas que mejoran las condiciones de circulación, **tanto del transporte público, peatones, ciclistas, vehículos particulares y transporte de carga.**

El Anteproyecto desarrollado consideró un perfil de tráfico mixto de dos pistas por sentido, desde Esquina Blanca hasta Santa Corina; un corredor de buses en faja central operando con descarga por la puerta izquierda entre Santa Corina y Vergara; y tráfico mixto de tres pistas por sentido en el eje Copiapó. Adicionalmente, se consideró la ampliación del puente sobre Vespucio Sur, un túnel bajo la Ruta 5, proyectos de parques y áreas verdes, proyectos peatonales frente a zonas de carácter patrimonial (Edificio Arsenales de Guerra, etc.), ciclovías de alto estándar, entre otros.

El proyecto involucra las comunas de Providencia, Ñuñoa, Santiago, Quinta Normal, Lo Prado, Estación Central, Maipú y Cerrillos, tiene un área de influencia de 68,5 km².

La gran extensión de las mallas o redes viales junto a las características de modelación, tanto inner¹⁵ y buffer, será un importante desafío para realizar la evaluación con el nuevo modelo de emisiones EMISAT.

La aplicación del modelo que requiere este Estudio considera los siguientes escenarios:

- a. Escenario sin proyecto corte temporal año 2016.

¹⁵ SATURN permite la definición de dos tipos de representaciones de la malla: una red Interna o Inner, en que la simulación se hace a un nivel detallado nodo a nodo, y una red Externa o Buffer que se simula con una lógica más agregada de arco a arco.



- b. Escenario con proyecto de mejoramiento de conexión para el corte temporal año 2016.

Esta tarea deberá finalizar con un completo análisis comparativo, entre los escenarios sin y con proyecto del mejoramiento vial de conexión, respecto de los niveles de emisión de contaminantes, incluidas las emisiones de CO2 gas de efecto invernadero, más consumos de combustibles por tipo de vehículos.

El Director de Estudio hará entrega al Consultor de los antecedentes de las respectivas modelaciones SATURN, para las situaciones base y con proyecto del estudio Mejoramiento Conexión Central Poniente Oriente Esquina Blanca y Vicuña Mackenna. Sin embargo, el Director del Estudio podrá, durante el desarrollo del Estudio, reemplazar el proyecto a ser evaluado por razones técnicas, si las hubiere.

2.4.10 **Elaboración del manual de mantenimiento y usuario de los programas computacionales**

Una vez finalizados los nuevos desarrollos de las herramientas computacionales **MODEM**, **EMISAT** y **MODEC**, el Consultor confeccionará los respectivos **Manuales de Mantenimiento y Usuario**.

- a. Manual de Usuario. Este manual detalla la forma de utilización del modelo, en los siguientes componentes: instalación del programa, operación y generación de resultados en reportes, desde el punto de vista del usuario. Este deberá ser redactado de forma amigable y comprensible para cualquier tipo de usuario.
- b. Manual de Mantenimiento. Este manual describe las características técnicas y computacionales del programa y está orientado a su administración y mantenimiento. Esencialmente, describirá las características de los programas en aspectos tales como:
- Programación computacional (lenguaje utilizado, estructura del programa, archivos de entrada y salida, manejo interno de archivos, manejo de errores, etc.)
 - Requerimientos de hardware y software
 - Requerimientos de Sistema Operativo.
 - Procedimientos de instalación, etc.

De ambos manuales deberá entregarse un número de copias equivalente a las copias del Informe Final del Estudio por cada herramienta.

2.4.11 **Capacitación a usuarios de la interfaz computacional**

Una vez que las herramientas computacionales sean aprobadas por el Director durante el desarrollo del Estudio, el Consultor realizará un taller de capacitación sobre el uso de los programas computacionales desarrollados. En este taller se explicarán los requerimientos de información y funcionamiento de las aplicaciones, sus limitaciones, sus potencialidades y la correcta interpretación de los resultados.

El taller tendrá una duración mínima de 8 horas que podrá ser distribuida en dos días consecutivos, y una audiencia aproximada de 8 a 10 personas. La capacitación estará dirigida a profesionales de SECTRA o de la Subsecretaría de Transportes y otros organismos públicos, las invitaciones serán cursadas por el Director del Estudio.

El Consultor será el responsable de la organización y desarrollo del taller, acordando con el Director del Estudio la fecha, hora y lugar donde éste se llevará a cabo, el cual será de cargo del Consultor, debiendo disponer de un local con equipos computacionales. Adicionalmente, el Consultor deberá elaborar el material de apoyo pedagógico, aportar los servicios complementarios para el mejor desarrollo de la actividad y lo que se estime necesario para facilitar la realización del taller.

2.4.12 **Conclusiones y recomendaciones**

En esta tarea se requiere entregar las respectivas conclusiones y recomendaciones generales y específicas del presente Estudio. Especial atención tendrán los aspectos relacionados con la identificación de características a actualizar, nuevas funcionalidades incorporadas, elección de lenguaje de programación, entre otros temas. Fundamental será identificar los principales factores críticos que limitan el uso de la metodología y una

propuesta para futuras mejoras, así como también, un análisis sobre la factibilidad de un programa de mantenimiento de los modelos ambientales de SECTRA.

2.5 EQUIPO DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO

Dada la naturaleza de las tareas a realizar en el estudio, el Proponente deberá considerar en su Propuesta un equipo de trabajo adecuado para el desarrollo de todos los temas relacionados con éste. En razón de ello, el equipo del Oferente debe incluir profesionales, técnicos y/o expertos con experiencia en las siguientes áreas, lo que será objeto de evaluación.

- Modelación de emisiones de contaminantes atmosféricos generadas por el transporte.
- Estimación de impactos y valoración económica por concentraciones de contaminantes atmosféricos.
- Modelación de transporte a nivel táctico con SATURN.
- Los sistemas de información geográfico, SIG.
- Programación computacional en uno o más de los siguientes lenguajes: Visual Studio, Visual Fox Pro, Java, Python, PHP o similar.
- Manejo de Bases de Datos Bases como SQL, MySQL, entre otros.

No se aceptará la oferta que no presente profesionales, técnicos o expertos en alguna de las áreas señaladas.

2.6 ENTREGA DE INFORMES

A continuación, se especifica el contenido de cada uno de los informes contemplados en el estudio, así como el porcentaje de pago asociado a éstos, los que deberán respetarse para efectos de la elaboración de la oferta por parte de los proponentes interesados, por constituir elementos esenciales de ella, salvo que se solicite anticipo, en cuyo caso éste se deducirá del porcentaje asociado al primer informe (ver Anexo 7 de las bases administrativas).

A. Informe de Avance N° 1: 25% del precio del contrato.

Se entregará dentro del plazo de **50 días corridos** contados desde la fecha de inicio del plazo de ejecución del estudio y deberá comprender las siguientes tareas:

- 2.4.1 Revisión bibliográfica de la metodología de estimación de emisiones vehiculares y de la herramienta computacional MODEM
- 2.4.2 Revisión bibliográfica de la metodología de estimación de emisiones a partir de SATURN y de la herramienta computacional EMISAT (Parcial)
 - 2.4.2.1 Revisión y análisis de la metodología del modelo de emisión EMISAT (Parcial)
 - 2.4.2.2 Análisis de la herramienta computacional del modelo EMISAT v1.0 (Parcial)

B. Informe de Avance N° 2: 30% del precio del contrato.

Se entregará dentro del plazo de **80 días corridos** contados del día siguiente hábil de la comunicación en virtud de la cual el Director del Estudio da inicio a este informe y deberá comprender:

- 2.4.2 Revisión bibliográfica de la metodología de estimación de emisiones a partir de SATURN y de la herramienta computacional EMISAT (completa).
 - 2.4.2.1 Revisión y análisis de la metodología del modelo de emisión EMISAT (completa).
 - 2.4.2.2 Análisis de la herramienta computacional del modelo EMISAT v1.0 (completa).
- 2.4.3 Revisión bibliográfica de la metodología del modelo económico - ambiental y de la herramienta computacional MODEC.

- 2.4.4. Revisión de bibliografía reciente respecto a las metodologías de estimación de emisiones vehiculares.
- 2.4.5. Revisión de bibliografía reciente respecto a las metodologías de valoración de económica-ambiental (Parcial).
- 2.4.6. Reprogramación de las herramientas computacionales de estimación de emisiones vehiculares, MODEM y EMISAT (Parcial).
- 2.4.7. Reprogramación de la herramienta computacional del modelo económico - ambiental MODEC (Parcial).

C. Informe de Avance N° 3: 30% del precio del contrato.

Se entregará dentro del plazo de **80 días corridos** contados del día siguiente hábil de la comunicación en virtud de la cual el Director del Estudio da inicio a este informe y deberá comprender:

- 2.4.5. Revisión de bibliografía reciente respecto a las metodologías de valoración económica-ambiental (completa).
- 2.4.6. Reprogramación de las herramientas computacionales de estimación de emisiones vehiculares, MODEM y EMISAT (completa).
- 2.4.7. Reprogramación de la herramienta computacional del modelo económico - ambiental MODEC (completa).
- 2.4.8. Aplicación de la secuencia metodológica MODEM - MODEC.
- 2.4.9. Aplicación del modelo EMISAT.
- 2.4.10. Elaboración del manual de mantenimiento y usuario de los programas computacionales.
- 2.4.11. Capacitación a usuarios de la interfaz computacional.

D. Informe Final: 15% del precio del contrato.

Finalmente, dentro del plazo de **30 días corridos**, contados desde el día hábil siguiente a la aprobación del Informe de Avance N° 3 y, de conformidad con lo que establece el punto 3.6.3.2 de las bases administrativas, el Consultor deberá entregar el informe final, el cual deberá necesariamente incluir la totalidad de las tareas comprometidas y los proyectos definitivos con todas las observaciones subsanadas y, presentarse en la forma que dispongan estas bases de licitación.

Este informe incluirá, además, la tarea siguiente:

- 2.4.12. Conclusiones y recomendaciones

Adicionalmente, junto con el Informe Final se deberá entregar el Informe Ejecutivo correspondiente, de conformidad con lo que establece el punto 3.6.3.3 de las bases administrativas.

2.7

EXPOSICIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

Para cada entrega de informe de avance del Estudio el Consultor deberá preparar una exposición en medio visual (PowerPoint u otro software que el Director del Estudio autorice) a ser ejecutada en un computador personal (PC) estándar en las oficinas del Director de Estudio. El Consultor será encargado de proveer material de apoyo y los servicios complementarios que se estimen necesarios para el correcto desarrollo del trabajo y de la exposición.

Con el fin de apoyar la difusión y materialización de los resultados del estudio, el Consultor deberá preparar la exposición gráfica computacional -a que se refiere el punto 3.6.3.4 de las Bases Administrativas-, considerando al menos 20 slides, para ser ejecutada en un computador personal (PC) estándar, en un medio visual (PowerPoint u otro software) que el Director del Estudio autorice.

Esta exposición deberá ser presentada en la oportunidad que le señale el Director del Estudio, en las dependencias del Director del Estudio, Teatinos 950 piso 16, quien pondrá



[Handwritten signature and initials]

a disposición los equipos multimedia necesarios. El Consultor deberá encargarse de proveer el material de apoyo y lo que estime necesario para el correcto desarrollo de la presentación del Informe Final.

CAPÍTULO 3: BASES ADMINISTRATIVAS

3.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONES GENERALES

3.1.1 De las bases de licitación

Las presentes bases contienen las disposiciones que regirán las relaciones entre la Subsecretaría de Transportes, en adelante "la Subsecretaría", y quienes proporcionen los servicios a que se refiere el presente documento, en adelante "proveedores", "oferentes" o "proponentes", "adjudicatario" y "consultor", según corresponda, durante el proceso de licitación y en todas las materias relacionadas con la contratación del estudio.

Para que una oferta se considere válida, deberá cumplir con las disposiciones establecidas en estas bases.

La presentación de una oferta implica para quien la formule, el reconocimiento de las presentes bases y su aceptación para todos los efectos legales.

3.1.2 De la entidad licitante

La Subsecretaría de Transportes constituye la entidad licitante del proceso, para cuyos efectos actuará a través del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA.

3.1.3 Del objeto de la licitación

El objeto del estudio es realizar una actualización de las plataformas computacionales de las actuales versiones de los modelos de cálculo de emisiones vehiculares MODEM, EMISAT y del modelo económico-ambiental MODEC, con el propósito de mantener estas herramientas vigentes como instrumentos útiles de análisis ambiental de planes o proyectos de transporte urbano.

3.1.4 Del tipo de servicios requeridos

Los servicios contratados en conformidad con las presentes bases de licitación serán: Servicios Personales propiamente tales, entendiéndose por éstos los que en su ejecución demandan un intensivo desarrollo intelectual, conforme a lo dispuesto en el numeral 1) del artículo 105, del Decreto Supremo N° 250, de 2004, del Ministerio de Hacienda, que aprueba Reglamento de la Ley N° 19.886 de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios.

3.1.5 De la ponderación para efectos de la evaluación de ofertas

La ponderación final de la evaluación de la oferta, corresponderá a 90% para el aspecto técnico y 10% para la oferta económica.

3.1.6 Del tipo de contrato: a suma alzada

La Subsecretaría ha definido en las bases técnicas un estudio, para cuya ejecución el oferente deberá presentar una propuesta que considere metodología, tareas, plazos de realización, equipo de trabajo y un precio fijo. El precio de la oferta quedará determinado por la suma total especificada por el proponente, la que deberá ajustarse al presupuesto máximo establecido en el **punto 1.8** de estas bases.

Los antecedentes proporcionados por el oferente y las cantidades se entenderán inamovibles.

3.1.7 De los plazos

Salvo que expresamente se señale lo contrario, los plazos de días establecidos en estas bases son de días **corridos**.

Cuando las bases dispongan que se trate de plazos de días hábiles, se entenderá que son inhábiles los días sábados, domingos y festivos.



Con todo, en cualquiera de los casos antes señalados, cuando el último día del plazo sea inhábil, éste se entenderá prorrogado al primer día hábil siguiente.

Asimismo, conforme a lo dispuesto en el artículo 6 del D.S. N° 250 de 2004, del Ministerio de Hacienda, los plazos establecidos en estas Bases comenzarán a computarse una vez notificado el documento, acto o resolución de que se trate, esto es, 24 horas después de su publicación en el portal www.mercadopublico.cl. Lo anterior, con excepción del plazo para presentar propuestas, contenido en el **punto 1.10** de estas Bases, que comenzará a correr desde la publicación en el portal www.mercadopublico.cl del llamado a licitación, dado sus efectos generales.

3.1.8 Publicación y el llamado a presentar ofertas

Una vez totalmente tramitado el acto administrativo respectivo que aprueba las Bases de Licitación y el llamado a presentar propuestas, aquél será publicado en el Sistema de Información de Compras y Contrataciones de la Administración creado por la Ley de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios N° 19.886 y su Reglamento, en adelante, portal www.mercadopublico.cl. En suma, y conforme a lo dispuesto por la referida normativa de Compras Públicas, todo el proceso licitatorio se efectuará utilizando el Sistema de Información antes señalado.

3.2 REQUISITOS, ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE LOS OFERENTES Y DE SUS OFERTAS

3.2.1 De los oferentes

Podrán participar en el proceso licitatorio personas naturales y jurídicas, chilenas y extranjeras, en adelante "proponente" u "oferente", quienes podrán actuar de manera individual o conjunta, rigiéndose en este último caso por lo señalado en el punto siguiente.

3.2.1.1 De la Unión Temporal de Proveedores

Los Oferentes podrán asociarse entre sí, como persona natural o jurídica para la presentación de una oferta, con el fin de complementar y fortalecer en términos técnicos sus respectivas ofertas y en dicho caso, deberán formalizar la Unión, estableciendo la solidaridad entre las partes respecto de todas las obligaciones que se generen con la Subsecretaría, con una vigencia no inferior a la vigencia del contrato, mediante escritura pública, la que deberá acompañarse como antecedente para contratar.

Las participaciones que se realicen de manera conjunta por varias personas naturales o jurídicas deberán individualizar a cada una de ellas, indicando expresamente que actúan de la forma señalada y el nombre del representante o apoderado común con poderes suficientes, de acuerdo al formulario contenido en el **Anexo 1** de estas bases administrativas. Con todo, para la presentación de la oferta deberán ajustarse a lo señalado en el párrafo final del literal A del punto 3.2.6.4 de estas bases de licitación.

Como consecuencia de la Unión Temporal de Proveedores, la Subsecretaría podrá exigir a cualquiera de sus miembros, indistintamente, el cumplimiento total de las obligaciones contraídas, cualquiera sea su naturaleza.

De igual forma, el pago efectuado por la Subsecretaría a cualquiera de sus integrantes será válido y extinguirá la deuda con respecto a los otros en la parte en que hubiere sido satisfecha, sin perjuicio de la representación que los miembros de la Unión establezcan para los efectos del proceso de licitación.

Los oferentes que participen de manera conjunta deberán acompañar una sola garantía de seriedad de la oferta, tomada por uno de los integrantes de la Unión, de conformidad a lo dispuesto en el punto 3.2.6.3 de estas bases y presentar una única oferta que comprenda todos los antecedentes requeridos en los puntos 3.2.6.1 y 3.2.6.2 de las mismas.

3.2.2 Domicilio del oferente

Se entiende que, por el solo hecho de presentar una propuesta, el oferente constituye domicilio en la comuna de Santiago, Región Metropolitana, para todos los efectos legales derivados de la licitación y del contrato y acepta expresamente la competencia de sus tribunales de justicia.



3.2.3 Costos de la oferta

Los costos en que el proponente deba incurrir como consecuencia de la formulación de su oferta, serán de su exclusivo cargo.

3.2.4 Subcontrataciones

El oferente podrá contemplar la participación parcial de terceros en la ejecución del estudio, debiendo indicarlo en su oferta técnica. Sin embargo, la responsabilidad y obligación de cumplimiento del contrato recaerá en el consultor contratado.

Por su parte, ningún proveedor podrá presentarse como oferente en el presente proceso licitatorio, cuando al mismo tiempo, tenga la calidad de subcontratista respecto de la propuesta de otro proveedor que participe en este proceso.

La persona del subcontratista, sus socios y/o administradores no pueden estar afectos a las inhabilidades e incompatibilidades establecidas en el artículo 92, en relación con lo indicado en el numeral 2, del inciso segundo, del artículo 76, ambos del Reglamento de la Ley N° 19.886.

3.2.5 Vigencia de las ofertas

Las ofertas tendrán una validez mínima de **90 días corridos** a contar de la fecha de cierre de recepción de ofertas, no pudiendo el proponente, por sí, alterar cualquiera de sus términos. Si el oferente se desistiera de su oferta durante el período de vigencia de la misma, la Subsecretaría hará efectiva la garantía de seriedad correspondiente.

Asimismo, en caso que la adjudicación del proceso de licitación no haya sido totalmente tramitada durante el plazo establecido precedentemente o no se hubiere suscrito el contrato respectivo en el mismo plazo, el oferente deberá renovar la vigencia de la garantía de seriedad de la oferta por un nuevo período de 60 días corridos. Si el oferente no renovare el documento de garantía, se le tendrá por desistido de la oferta presentada debiendo, en este caso, procederse a la readjudicación dispuesta en el párrafo final del punto 3.5.3 de estas bases de licitación.

3.2.6 Estructura de las ofertas

Los proponentes deberán estructurar sus ofertas en dos partes: oferta técnica y oferta económica, sin perjuicio de acompañar los demás antecedentes de índole administrativo y jurídico solicitados en las presentes bases.

A la época de la presentación de las ofertas los proponentes deberán presentar todos los antecedentes que se contemplan para la oferta técnica y económica, señalados en los puntos 3.2.6.1 y 3.2.6.2 de estas Bases.

3.2.6.1 Contenido de la oferta técnica

La oferta técnica deberá incluir los siguientes antecedentes:

- a) **Metodología** para el desarrollo del estudio, entendiéndose por tal, el enfoque o marco global del estudio en relación con la problemática a resolver.
- b) **Nivel de detalle** de las tareas requeridas en las bases técnicas y de las tareas adicionales que se ofrezcan, señalando las actividades asociadas a cada una de ellas.
- c) **Plan de trabajo** en formato de carta gantt, para las tareas y/o actividades comprendidas en el estudio, indicando la secuencia de ellas y su interrelación y los plazos de los informes en relación al punto 2.6 de las Bases Técnicas y/o al Anexo 7 de las Bases Administrativas. Este plan debe efectuarse considerando el plazo de ejecución del estudio, en relación con el plazo de vigencia del contrato, ambos señalados en el **punto 1.7**, contemplando, en consecuencia, solo la programación de las tareas a ejecutar por el Consultor, excluyendo los períodos de revisión por parte del Director de Estudio.
- d) **Conformación del equipo de trabajo y Organigrama**, el documento de conformación del equipo de trabajo comprenderá una nómina con el nombre y apellido de los profesionales, técnicos y/o expertos que participarán por el oferente en la ejecución del estudio, indicando el cargo de cada uno de ellos en el equipo.

Por su parte, el Organigrama deberá comprender la organización del equipo de trabajo asignado al estudio, en el que se deberá especificar:

- El nombre y cargo de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo y su posición en el equipo.
- Los cargos de responsabilidad del referido equipo.
- El Jefe de Proyecto.

Para efectos de la evaluación del **punto 3.4.7.1**, se entenderá por cargos de responsabilidad a los jefes de las distintas áreas de trabajo del organigrama y al Jefe de Proyecto, que tengan a su cargo la supervisión en la ejecución de todas o algunas tareas.

El organigrama deberá considerar la designación de un **Jefe de Proyecto** quien actuará como representante del oferente en el evento que este último se adjudique la licitación y únicamente para efectos de administrar el desarrollo y la ejecución del estudio.

- e) **Currículum de los integrantes del equipo de trabajo** (ver formato **Anexo 13**), para efectos de la evaluación deberá acompañarse el currículum **FIRMADO** de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo mencionados en los antecedentes técnicos, el que comprenderá la indicación del nombre, cédula de identidad, lugar de residencia, profesión (título y entidad de educación superior que lo otorgó), y/o grado académico, años de experiencia, y una nómina no superior a diez, de los trabajos más importantes realizados por el profesional, técnico o experto en materias relacionadas al tema del estudio, explicando su participación e indicando la entidad contratante, en cada caso.

En caso que el oferente contemple como parte de su equipo de trabajo, la subcontratación de una persona natural o jurídica para el desarrollo del estudio, deberá acompañar el currículum vitae de ésta, además de los antecedentes de cada uno de aquellos profesionales, técnicos o expertos que trabajarán para la persona subcontratada, en el estudio materia de la presente licitación.

No se aceptará la oferta que omita alguno de los currículum de los integrantes del equipo de trabajo y/o éstos se presentaren sin la firma del respectivo integrante.

- f) **Plan detallado de asignación del equipo de trabajo** para el desarrollo de cada una de las tareas del estudio, identificando los profesionales, técnicos o expertos que participarán en ellas.
- g) **Declaración jurada simple de cada integrante del equipo de trabajo propuesto** mediante la cual cada integrante manifieste conocer que forma parte del equipo de trabajo ofertado por el proponente y se obliga a participar en la ejecución del estudio de resultar éste adjudicado, indicando el cargo o función que desempeñaría en su ejecución (ver Formato **Anexo 3**).
- h) **Currículum del oferente** (ver formato **Anexo 12**): para efectos de la evaluación deberá acompañarse el currículum **FIRMADO** del oferente, en el que deberá especificar el nombre, entidad contratante, periodo de ejecución de los estudios y/o proyectos finalizados que ha realizado, indicando asimismo la similitud de cada uno de esos estudios y/o proyectos con el que es objeto de la presente licitación.
- i) **Equipo de trabajo para evaluación del Ítem II N°1**: para cada una de las áreas contempladas en el punto 2.5 de las bases técnicas de licitación, se deben identificar los profesionales, técnicos o expertos que participarán en ellas (ver formato **Anexo 14**).

3.2.6.2 Contenido de la oferta económica

La oferta económica deberá elaborarse y presentarse en los formularios de propuesta económica y programa de pagos, contenidos en los **Anexos 6 y Anexo 7** de estas bases administrativas, respectivamente, los que deberán ser completados conforme a las siguientes indicaciones:

- a) La propuesta deberá ser presentada en pesos chilenos, incluyendo I.V.A. o debiendo indicarse expresamente que es exento de IVA, si correspondiere.

- b) El valor a publicar en el formulario electrónico del portal www.mercadopublico.cl como oferta económica, será el monto neto de la propuesta (sin I.V.A.), el que deberá ser concordante con el monto neto que se señale en el **anexo 6**.
- c) La propuesta deberá contemplar un calendario de pagos, en el formato del **Anexo 7**, el que deberá ser consistente con los porcentajes de pago de cada informe señalados en el punto 2.6 de las bases.

Todo pago, solo se hará efectivo contra la aprobación del informe correspondiente y debe necesariamente estar relacionado con el avance efectivo de las tareas, sin perjuicio del anticipo a que hubiere lugar. En concordancia con lo anterior, cada informe debe llevar asociado un pago, de conformidad a los porcentajes indicados en el **punto 2.6** de las presentes bases, de manera de asegurar una relación proporcional entre el monto de los pagos y el contenido ofrecido para cada uno de los informes exigidos por las bases de licitación, tanto en relación a la naturaleza del estudio, como respecto del plan detallado de asignación de horas del mismo.

- d) Podrá considerarse un anticipo equivalente al porcentaje del Informe de Avance N° 1, esto es, un 25% del precio del contrato. En caso de incluirse dicho anticipo en la propuesta, el oferente deberá deducir el porcentaje correspondiente al mismo, del contemplado para el Informe de Avance N° 1 en el **Anexo 7**.
- e) El monto total de la propuesta (incluido el I.V.A., si correspondiere) no podrá exceder el presupuesto máximo especificado en el **punto 1.8** de estas bases de licitación.
- f) El monto nominal de la oferta económica deberá comprender todos los gastos en que deba incurrir el consultor para la prestación del servicio y no estará afecto a reajuste alguno.

En caso que existiera discrepancia entre la información ingresada al portal y en lo indicado en el anexo N° 6, prevalecerá este último, sin perjuicio de que se pueda solicitar aclaración en virtud del punto 3.4.5 de las presentes bases.

3.2.6.3 Garantía de Seriedad de la Oferta

Para garantizar la seriedad de las obligaciones emanadas de la oferta cada Proponente debe presentar hasta antes de la fecha y hora de cierre de recepción de ofertas, una (1) garantía de seriedad de la oferta, que podrá estar constituida por una boleta bancaria, póliza de seguro, vale vista, certificado de fianza pagadero "a la vista" o "a primer requerimiento", o cualquier otro instrumento financiero que asegure su cobro por la Subsecretaría de Transportes, de manera rápida y efectiva.

Con todo, la garantía de seriedad de la oferta deberá ser tomada por el oferente o por un tercero a su nombre, emitida por una entidad con sucursal en Santiago de Chile, pagadera a la vista, irrevocable, cuyo monto será de \$550.000.- (quinientos cincuenta mil pesos chilenos), a la orden de la Subsecretaría de Transportes, Rol Único Tributario N° 61.212.000-5, con un plazo de vencimiento no inferior a 90 días corridos, contados de la fecha de cierre de recepción de ofertas.

En caso que el instrumento esté constituido por una Póliza de Seguro ésta, además, deberá ser a favor de organismos públicos, de ejecución inmediata, sin liquidador ni cláusula de arbitraje, emitida en Unidades de Fomento por una compañía aseguradora inscrita en la Superintendencia de Valores y Seguros de Chile, que deberá cubrir, ya sea a través de endoso o cláusula, el importe para los casos que se describen en el párrafo antepenúltimo de este punto, o en su defecto, no deberá considerar en sus cláusulas la exclusión de dichos importes. En este caso, previo a su entrega, el proponente deberá acreditar haber pagado la totalidad de la prima correspondiente al período de vigencia de la Póliza respectiva.

En caso de oferentes que se presenten en forma conjunta, conforme lo dispuesto en el punto 3.2.1.1 de estas bases, la garantía de seriedad deberá estar constituida por un instrumento único.

La Garantía debe ser presentada en la Oficina del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, ubicada en calle Teatinos 950 Piso 16, Santiago, en horario de 9:00 hrs. a 18:00 hrs., en un sobre cerrado señalando el nombre de la licitación y el ID correspondiente.

El instrumento que garantice la seriedad de la oferta debe llevar en caso que su naturaleza lo permita, la siguiente glosa: "**Garantía de Seriedad de la Oferta licitación pública para la contratación del estudio 'Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación'**", o una redacción similar.

En caso que el documento se otorgue en forma electrónica, deberá ajustarse a la Ley N° 19.799 sobre Documentos electrónicos, firma electrónica y servicios de certificación de dicha firma y deberá ingresarse junto con los antecedentes requeridos en las bases para ofertar, a través del portal web www.mercapublico.cl como anexo administrativo en el campo denominado "anexos administrativos".

Si dentro del plazo de vigencia de la garantía, la adjudicación respectiva no estuviera totalmente tramitada, o suscrito el contrato, la Subsecretaría solicitará a los oferentes, antes de la fecha de expiración de la garantía, la prórroga respectiva por el plazo señalado en el segundo párrafo del **punto 3.2.5** de estas Bases de Licitación. Si el oferente no renovare el documento de garantía, se le tendrá por desistido de su oferta.

La caución de seriedad de la oferta se hará efectiva unilateralmente por la Subsecretaría en los siguientes casos:

1. Si el proponente retira su oferta o se desiste de ella en el periodo de validez de la misma,
2. Si siéndole adjudicada la licitación:
 - No proporciona los antecedentes necesarios para elaborar el contrato respectivo dentro del plazo previsto en el **punto 3.5.2** de las presentes Bases, o
 - No suscribe el contrato dentro de plazo previsto en el último párrafo del **punto 3.5.3** de las presentes Bases, o
 - No se encuentre inscrito y hábil en el Registro Electrónico Oficial de Proveedores del Estado, a la época de suscripción del contrato, señalada en el último párrafo del **punto 3.5.3** de estas Bases, o
 - No entregase la garantía de fiel cumplimiento del contrato en la oportunidad indicada en el **punto 3.5.7** de estas Bases.

Para el cobro de la referida garantía, se aplicará el mismo procedimiento establecido en el **punto 3.6.9** de estas bases.

La forma y oportunidad para la devolución de la garantía de seriedad de la oferta se establece en el **punto 3.5.6** de estas Bases.

3.2.6.4 Antecedentes legales

Los oferentes que se encuentren inscritos en el Registro Electrónico Oficial de Proveedores, www.chileproveedores.cl, a cargo de la Dirección de Compras y Contratación Pública, podrán acreditar los antecedentes legales señalados en este punto mediante la información contenida en dicho registro, salvo tratándose de las declaraciones juradas.

Los oferentes que no se encuentren inscritos en el Registro de Proveedores deberán presentar los antecedentes legales mencionados en este punto, por vía electrónica a través del portal www.mercadopublico.cl, los que se recibirán en el plazo de recepción de ofertas señalado en **punto 1.10**. La misma regla se aplicará en el caso de los oferentes inscritos en el Registro de Proveedores, respecto de aquellos antecedentes que no se encuentren acreditados o que no se encuentren vigentes en éste.

A. Persona Jurídica:

- i. **Anexo 1** que señale o contenga la información que a continuación se indica:
 - Razón social o nombre del proveedor
 - N° de R.U.T de la persona jurídica
 - Nombre de fantasía, si lo tiene
 - Domicilio comercial
 - Número de teléfono, fax o correo electrónico
 - Nombre y N° de RUN del representante legal.
- ii. Certificado de vigencia de la persona jurídica y Certificado de vigencia de la personería de sus representantes legales, extendido por el Conservador de Bienes Raíces que se encuentre a cargo del Registro de Comercio correspondiente o Certificado de vigencia emitido por el Registro de Empresas y Sociedades en el caso de las sociedades acogidas a la Ley N° 20.659 o el que corresponda, de acuerdo con la naturaleza de la sociedad.
- iii. Certificado de Anotaciones emitido por el Registro de Empresas y Sociedades en el caso



- de sociedades acogidas a la Ley N°20.659.
- iv. Copia del Rol Único Tributario de la persona jurídica (e-RUT) y Fotocopia de la Cédula Nacional de Identidad del representante legal.
 - v. Declaración jurada simple acreditando que no afectan al oferente las inhabilidades e incompatibilidades del artículo 4°, incisos 1° y 6° de la Ley N° 19.886, de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios, de no encontrarse condenado a alguna de las penas establecidas en los artículos 8° y 10° de la Ley N° 20.393, que establece la Responsabilidad Penal de las Personas Jurídicas en los Delitos de Lavado de Activos, Financiamiento del Terrorismo y Delitos de Cohecho o, por delitos concursales establecidos en el Código Penal, dentro de los dos años anteriores (ver formato en el **Anexo 2** de las Bases Administrativas).

Las personas jurídicas distintas de las sociedades, deberán acreditar su existencia legal acompañando los antecedentes que correspondan de acuerdo a su naturaleza y a las disposiciones que las rigen.

En el caso de oferentes que se presenten en forma conjunta, conforme lo dispuesto en el artículo 67 bis del citado D.S. N°250, de 2004, del Ministerio de Hacienda, y lo señalado en el **punto 3.2.1.1** de estas Bases, cada uno de sus miembros deberá presentar los documentos indicados en este literal, salvo el Anexo 1 que deberá ser presentado en forma conjunta.

B. Persona Natural:

- i. **Anexo 1** que señale o contenga:
 - Nombre
 - N° de RUN
 - Domicilio comercial
 - Número de teléfono, fax y/o correo electrónico
- ii. Fotocopia de la Cédula Nacional de Identidad.
- iii. Fotocopia de iniciación de actividades del SII.
- iv. Declaración jurada simple acreditando que no afectan al oferente las inhabilidades e incompatibilidades del artículo 4°, incisos 1° y 6° de la Ley N° 19.886, de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios y de no encontrarse condenado por delitos concursales establecidos en el Código Penal, dentro de los dos años anteriores (ver formato en **Anexo 2** de las Bases Administrativas).

Tratándose de persona natural o jurídica extranjera, éstas deberán acompañar la documentación necesaria para acreditar su existencia legal y la personería de quien presenta la propuesta en su representación.

3.3

RECEPCIÓN DE CONSULTAS, ENTREGA DE RESPUESTAS, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES

Las consultas a las bases deberán efectuarse a través del denominado foro de la licitación disponible en el portal www.mercadopublico.cl, en la oportunidad señalada en el **punto 1.9** de las presentes bases. Dichas consultas deberán formularse citando, al inicio de cada una de ellas, el número de página correspondiente al texto de las bases y siguiendo el orden correlativo de los capítulos de las mismas.

La Subsecretaría dará respuesta a las consultas a través del Sistema de Información de Compras, en la oportunidad señalada en el **punto 1.9** de las presentes bases.

Asimismo, la Subsecretaría podrá efectuar aclaraciones a las bases, desde la fecha de su publicación y hasta la fecha de entrega de respuestas, debiendo informar de ellas a través del foro de la licitación ya enunciado precedentemente. Estas aclaraciones estarán dirigidas a ilustrar el sentido de determinadas disposiciones de las bases y no podrán contravenir los principios de estricta sujeción a ellas e igualdad de los licitantes.

Tanto las respuestas a las consultas, como las eventuales aclaraciones a las bases de licitación que el servicio pudiere realizar, deberán ser aprobadas previamente mediante el correspondiente acto administrativo totalmente tramitado.

La Subsecretaría podrá efectuar modificaciones a las bases, introduciendo variaciones o alteraciones que no afecten los aspectos esenciales de la convocatoria ni vulneren los principios señalados en el párrafo tercero de este punto. Dichas modificaciones podrán efectuarse hasta antes del cierre de recepción de ofertas, sin embargo, deberá considerarse un plazo prudencial para que los Proveedores interesados puedan conocer y

adecuar su oferta a tales modificaciones, debiendo en todo caso ser aprobadas previamente mediante el correspondiente acto administrativo totalmente tramitado.

En caso que la Subsecretaría efectuare modificaciones a las bases, el plazo para entrega de las respuestas señalado en el **punto 1.9** y los plazos de recepción, apertura y evaluación de las ofertas, así como el plazo de adjudicación, señalados en el **punto 1.10**, se podrán aumentar en conformidad a lo que señalare al efecto el referido acto modificatorio totalmente tramitado.

Las consultas, respuestas, aclaraciones y modificaciones se entenderán parte integrante de las presentes bases para todos los efectos legales.

3.4 PROCESO DE RECEPCIÓN, EVALUACIÓN Y ADJUDICACIÓN DE LAS OFERTAS

3.4.1 Recepción de ofertas

Los oferentes deberán presentar sus propuestas técnica y económica por vía electrónica a través del Sistema de Información de Compras, las que se recibirán hasta el día y hora señalados en el párrafo segundo del **punto 1.10** de las presentes bases o en el plazo previsto en el párrafo sexto del **punto 3.3** para el evento de haber procedido una modificación a las presentes bases.

Para la presentación electrónica de las ofertas técnica y económica, los oferentes deberán ajustarse a las indicaciones señaladas en los **Anexos 9 y 10**, respectivamente de estas bases administrativas.

La Subsecretaría podrá solicitar a los oferentes, a través del denominado foro de la licitación disponible en el portal www.mercadopublico.cl, aclaraciones con respecto a sus ofertas o la complementación de alguna información. Las aclaraciones que se pidan o que se den, o la información que se solicite o se acompañe, no podrán alterar la oferta o el precio de la misma, ni infringir el principio de igualdad entre los oferentes y el de estricta sujeción a las bases.

Si no se hubiere recibido la garantía de seriedad de la oferta dentro de plazo o si no se hubiere recibido conforme a lo establecido en el **punto 3.2.6.3**, la oferta del Proponente se tendrá por no presentada, sin procederse a la apertura de su oferta técnica. En caso de errores o inconsistencias en la garantía, que impidieran su eventual cobro, también se tendrá por no presentada la oferta; no obstante lo anterior, deberán observarse los principios de razonabilidad, proporcionalidad y buena fe en la revisión de las garantías.

3.4.2 Apertura de antecedentes legales

La apertura electrónica de antecedentes legales se realizará el día y hora señalados para la apertura electrónica de ofertas técnicas en el párrafo tercero del **punto 1.10** de estas bases.

Solo se admitirán las ofertas que hubieren acompañado todos los antecedentes requeridos en los **puntos 3.2.6.3 y 3.2.6.4**, sin perjuicio de lo establecido en el **punto 3.4.5** de estas bases.

3.4.3 Apertura de la oferta técnica

La apertura electrónica de ofertas técnicas se realizará el día y hora señalado en el párrafo tercero del **punto 1.10** de estas bases.

Solo se admitirán las ofertas técnicas que contengan todas las tareas exigidas en el **punto 2.4** y, todos los antecedentes requeridos en el **punto 3.2.6.1**, para su posterior evaluación.

3.4.4 Apertura de la oferta económica

La apertura electrónica de las ofertas económicas se realizará el día y hora señalados en el párrafo cuarto del **punto 1.10** de estas bases.

Solo se efectuará la apertura de las ofertas económicas que hayan obtenido la calificación técnica señalada en el punto 3.4.7.1 y se hayan presentado de conformidad con el **punto 3.2.6.2**.



3.4.5 Errores u omisiones detectados durante las aperturas

De conformidad a lo establecido en el artículo 40 del Decreto Supremo N° 250 de 2004, de Hacienda, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 19.886, una vez realizada la apertura electrónica de las ofertas, la Comisión de Evaluación a que hace referencia el **punto 3.4.7** de estas bases administrativas, podrá solicitar a los oferentes que salven errores u omisiones formales, siempre que las rectificaciones de dichos vicios u omisiones no les confieran a esos oferentes una situación de privilegio respecto de los demás competidores, esto es, en tanto no se afecten los principios de estricta sujeción a las bases y de igualdad de los oferentes, y se informe de dicha solicitud al resto de los oferentes a través del Sistema de Información.

Se permitirá la presentación de certificaciones o antecedentes que los oferentes hayan omitido presentar al momento de efectuar la oferta, siempre que dichas certificaciones o antecedentes se hayan producido u obtenido con anterioridad al vencimiento del plazo para presentar las ofertas o se refieran a situaciones no mutables entre el vencimiento del plazo para presentar ofertas y el periodo de evaluación.

Los oferentes tendrán un plazo máximo de 2 días hábiles, para responder a lo solicitado, a través de la funcionalidad disponible en el portal www.mercadopublico.cl, que se contará una vez transcurridas 24 horas desde la publicación del requerimiento en el portal, conforme lo señalado en el artículo 6 del D.S. N° 250 de 2004, del Ministerio de Hacienda.

De dicha solicitud se deberá informar a los demás oferentes a través del Sistema de Información.

Sin perjuicio de lo anterior, la presentación de los antecedentes en la forma y dentro del término señalado, será considerada por la Comisión Evaluadora al momento de evaluación técnica de la respectiva oferta, conforme al criterio "Presentación en tiempo y forma de Antecedentes Formales por los Oferentes", contenido en el **punto 3.4.7.1** de las presentes bases.

3.4.6 Rechazo de las ofertas

La Subsecretaría declarará fundadamente inadmisibles las ofertas cuando éstas no cumplieren los requisitos establecidos en las presentes bases de licitación. Lo anterior, sin perjuicio de lo establecido en el **punto 3.4.5** de estas Bases.

La Subsecretaría declarará desierta la licitación cuando no se presenten ofertas, o bien, cuando éstas no resulten convenientes a sus intereses.

En ambos casos la declaración deberá ser por acto administrativo fundado.

3.4.7 Proceso de evaluación de las propuestas

Las propuestas presentadas en el presente proceso de licitación serán evaluadas por una Comisión Evaluadora, en el plazo establecido en el párrafo quinto del **punto 1.10** de estas Bases de Licitación. La designación de los integrantes de la comisión, tanto en su calidad de titulares como de reemplazantes, se efectuará en la parte resolutive del acto que apruebe las presentes bases.

La Comisión Evaluadora estará compuesta por tres (3) integrantes, que sean funcionarios públicos, de planta o a contrata de la Subsecretaría de Transportes. La designación de los integrantes de la Comisión, tanto en su calidad de titulares como de reemplazantes, se hará por resolución de la Subsecretaría de Transportes, la que se dictará una vez totalmente tramitado el Acto Administrativo que apruebe las presentes bases.

Los integrantes de la Comisión Evaluadora designados deberán emitir, previo a la apertura técnica, una declaración jurada de: a) No tener conflicto de interés con los oferentes del presente proceso licitatorio; b) Comprometerse a mantener una confidencialidad en cuanto al contenido de las bases y a las deliberaciones durante el proceso de evaluación y c) Comprometerse a no aceptar donativos de terceros durante el proceso de evaluación.

Previo a la evaluación, la Subsecretaría de Transportes, a través de la Comisión Evaluadora, constatará que al momento de la presentación de la oferta no hubiere concurrido respecto del proponente la inhabilidad de haber sido condenado por prácticas antisindicales, dentro de los dos años anteriores a la licitación de la especie, revisando para ello el registro de "Empresas Condenadas por Prácticas Antisindicales" que lleva la Dirección del Trabajo y que está disponible en su página web www.dt.gob.cl.



Handwritten signature and initials.

Asimismo, previo a la evaluación técnica, la Comisión Evaluadora podrá requerir asesoría jurídica para la revisión de los instrumentos de garantía de seriedad de la ofertas (s) y de los antecedentes administrativos y/o legales, sin embargo, las sugerencias u opiniones recibidas no resultarán obligatorias para la Comisión.

La Comisión calificará las ofertas recibidas y asignará puntajes por cada criterio de evaluación, de acuerdo a lo señalado en los numerales siguientes de estas bases.

La Comisión podrá ser asesorada por otros profesionales del Programa de Vialidad y Transporte Urbano, SECTRA, como también por otros organismos públicos, los que actuarán a través de las personas a quienes encomienden esta tarea.

La Comisión efectuará la evaluación sobre la base de los antecedentes proporcionados por los proponentes.

3.4.7.1 Evaluación de ofertas técnicas

La evaluación de las ofertas técnicas se efectuará a partir de los antecedentes contenidos en la misma y de la información registrada en el Sistema de Gestión de Estudios Sectra, sobre la base de una escala de notas de 0 a 100 y considerará los criterios y puntajes que muestra la Tabla N° 1 siguiente. El Puntaje Técnico de cada oferta (PTEC(i)) corresponderá a la suma de los puntos obtenidos en cada ítem evaluado. Todos los cálculos de puntajes de evaluación se truncarán al segundo decimal sin aproximar.

Tabla N° 1: Criterios y Puntajes de la Evaluación de Ofertas Técnicas

ÍTEM I: METODOLOGÍA DE TRABAJO (58)		
1) Nivel de desarrollo metodológico (puntaje máximo 15)		
a	La metodología presentada ofrece un destacado nivel de desarrollo* , por sobre lo descrito en las bases.	15
b	La metodología presentada ofrece un mayor nivel de desarrollo* , por sobre lo descrito en las bases.	10
c	La metodología presentada ofrece un nivel de desarrollo similar al descrito en las bases.	5
d	La metodología presentada ofrece un nivel de desarrollo inferior al descrito en las bases.	0
2) Plan de trabajo (puntaje máximo 3)		
a	El plan de trabajo ofertado es coherente, es decir, las tareas presentan una duración y orden cronológico adecuado.	3
b	El plan de trabajo ofertado presenta incoherencias, es decir, las tareas ofertadas no presentan una duración u orden cronológico adecuado.	0
3) Metodología detallada de la ejecución de las tareas (puntaje máximo 40)		
a	La metodología detallada de la tarea tiene un desarrollo que aporta significativamente* a lo definido en las bases técnicas.	40
b	La metodología detallada de la tarea tiene un desarrollo que aporta en algunos aspectos* a lo definido en las bases técnicas.	30
c	La metodología detallada de la tarea tiene un desarrollo similar a lo definido en las bases técnicas.	20
d	La metodología detallada de la tarea tiene algunos aspectos de inferior profundidad respecto a las bases técnicas.	10
e	La metodología detallada de la tarea tiene un desarrollo inadecuado, o muy inferior a lo definido en las bases técnicas.	0

ÍTEM II: EQUIPO DE TRABAJO (36)		
1) Conformación y organización del equipo (puntaje máximo 16)		
a	Las competencias del equipo técnico propuesto cubren la totalidad de las áreas solicitadas en el punto 2.5 de las bases de licitación y alguno de sus miembros acredita publicaciones sobre alguna de esas áreas en revistas científicas.	16
b	Las competencias del equipo técnico propuesto cubren la totalidad de las áreas solicitadas en el punto 2.5 de las bases de licitación.	10
c	Las competencias del equipo técnico propuesto no cubren la totalidad de las áreas solicitadas en el punto 2.5 de las bases de licitación.	0

2) Experiencia de los cargos de responsabilidad del equipo demostrada en sus currículum (puntaje máximo 15)		
a	Todos los cargos de responsabilidad del organigrama son ocupados por profesionales, técnicos o expertos con 10 años o más de experiencia en estudios o funciones similares.*	15
b	No todos los cargos de responsabilidad del organigrama son ocupados por profesionales, técnicos o expertos con 10 años o más de experiencia en estudios y funciones similares, pero todos son ocupados por profesionales, técnicos o expertos con 5 años o más de experiencia en estudios o funciones similares.*	10
c	No todos los cargos de responsabilidad del organigrama son ocupados por profesionales, técnicos o expertos con 5 años o más de experiencia en estudios o funciones similares.* , pero todos son ocupados por profesionales técnicos o expertos con 2 años o más de experiencia en estudios o funciones similares.*	5
d	No todos los cargos de responsabilidad del organigrama son ocupados por profesionales, técnicos o expertos con experiencia igual o superior a 2 años en estudios o funciones similares.*	0
3) Experiencia del oferente en tareas similares a las requeridas en el estudio (puntaje máximo 5)		
a	El oferente demuestra experiencia en tareas directamente relacionadas con el objetivo general del estudio.	5
b	El oferente no demuestra suficiente experiencia en tareas directamente relacionadas con el objetivo general del estudio.	0

ÍTEM III: COMPORTAMIENTO DE OFERENTES (4)		
1) Cumplimiento de los oferentes respecto de informes presentados durante el año 2015, 2016 y 2017 (puntaje máximo 4)		
a	No registra atrasos en la totalidad de los informes entregados y no registra más de un rechazo en cada uno de los informes.	4
b	Cada informe entregado con atraso presenta un total de días de atraso inferior al 50% del plazo de duración establecido en el contrato y, además, no registra más de un rechazo en cada uno de los informes.	3
c	Al menos un informe entregado presenta un total de días de atraso igual o superior al 50% y menor al 100% de su plazo de duración establecido en el contrato y, además, no registra más de un rechazo en cada uno de los informes.	2
d	Al menos un informe entregado presenta un total de días de atraso igual o superior al 100% de su plazo de duración establecido en el contrato o registra dos o más rechazos en un mismo informe.	0

ÍTEM IV: CRITERIO DE EVALUACIÓN ADICIONAL (2)		
1) Presentación en tiempo y forma de antecedentes formales por los oferentes (puntaje máximo 2)		
a	Presentación en tiempo y forma de antecedentes formales en el plazo de presentación de ofertas.	2
b	Presentación en tiempo y forma de antecedentes por los oferentes en el plazo establecido en el punto 3.4.5 de las bases administrativas.	1

(*) Ver **Glosario** a continuación:

Ítem	Concepto	Explicación
Ítem I N° 1	destacado nivel de desarrollo	Se entenderá como un "destacado nivel de desarrollo" cuando el consultor incorpora en su oferta metodológica, además de todos los contenidos del estudio, tareas adicionales resultantes de un análisis crítico de la literatura especializada y nuevos elementos que complementan o amplían las tareas definidas y que mejoran el producto contratado.
Ítem I N° 1	mayor nivel de desarrollo	Se entenderá como un "mayor nivel de desarrollo" cuando el consultor incorpora en su oferta metodológica además de todos los contenidos del estudio, nuevos elementos que complementan o amplían las tareas definidas y que mejoran el producto contratado.
Ítem I N° 3	aporta significativamente	La metodología detallada de la tarea tiene un desarrollo que incorpora innovaciones metodológicas, validadas a través de publicaciones especializadas, e incorpora elementos que amplían su alcance y producto, contribuyendo a alcanzar de mejor forma el objetivo del estudio.

Ítem I N° 3	aporta en algunos aspectos	La metodología detallada de la tarea tiene un desarrollo que incorpora elementos que amplían su alcance y producto, contribuyendo a alcanzar de mejor forma el objetivo del estudio.
Ítem II N° 2	cargos de responsabilidad	Corresponden a los definidos en el literal f) del punto 3.2.6.1 de las Bases.
Ítem II N° 2	estudios o funciones similares	Se entenderá por estudios similares aquellos que contemplen análisis de estimaciones de emisiones de fuentes móviles; análisis de valorización económica de la contaminación atmosférica; simulaciones con los modelos SATURN y programación de plataformas computacionales. Respecto a funciones similares se entenderá que los cargos de responsabilidad tenían cargos en otros estudios con similares labores a las asignadas en la propuesta.

Para efectos de la evaluación del criterio considerado en el Ítem III de la pauta, los oferentes, ya sea que participen en forma individual o conjunta, serán evaluados en virtud del comportamiento demostrado en los contratos suscritos con la Subsecretaría de Transportes para el Programa de Vialidad y Transporte Urbano-Sectra, que se hayan iniciado durante los años 2015, 2016 y 2017 y respecto de los cuales se hayan presentado informes durante los años 2015, 2016 y 2017, como contratante individual o conjunto. En el caso de oferentes que participen de manera conjunta, se les asignará en este Ítem el puntaje más bajo obtenido entre sus integrantes, salvo que en el **Anexo 1** de las bases administrativas señalen cuál de sus integrantes será evaluado en este ítem.

Con todo, se precisa que los atrasos y rechazos que se considerarán para determinar el puntaje asociado al criterio de evaluación del ítem III de la pauta, son aquellos que dieron lugar a la aplicación de la multa respectiva.

A los oferentes que no tengan contratos iniciados y ejecutados durante los años 2015, 2016 y 2017 con la Subsecretaría de Transportes para el Programa de Vialidad y Transporte Urbano-Sectra, ya sea en forma individual o conjunta, se les asignará el puntaje máximo contemplado para el Ítem III en la tabla anterior.

Se entenderá que los oferentes cumplen los requisitos técnicos y, en consecuencia, califican técnicamente, al obtener un Puntaje Técnico igual o superior a 70 puntos y una calificación no inferior a 30 puntos en el ítem "Metodología de Trabajo", ni a 20 puntos en el ítem "Equipo de Trabajo", respectivamente. Las ofertas que obtengan puntuaciones inferiores serán descalificadas.

Sin perjuicio de lo anterior, se considerará como criterio de evaluación adicional, el de "Presentación en tiempo y forma de Antecedentes Formales por los Oferentes", entendiéndose que al proponente que acompañó estos dentro del plazo de presentación de ofertas descrito en el **punto 1.10**, le corresponde la asignación del mayor puntaje contemplado en el cuadro de evaluación precedente en el respectivo criterio. Las propuestas de los oferentes que no acompañaren los antecedentes requeridos en concordancia con el punto 3.4.5 de estas bases, en tiempo y forma, podrán ser rechazadas.

3.4.7.2 Evaluación de ofertas económicas

Las ofertas económicas de los proponentes que hayan calificado técnicamente, se analizarán y evaluarán sobre la base de una escala de notas de 0 a 100, de acuerdo con el monto total de la oferta.

Obtendrá el máximo Puntaje Económico la oferta de menor monto. El resto de las ofertas económicas obtendrá un Puntaje Económico que se le asignará a cada una en función de aquella de menor monto, aplicando la fórmula contenida en la Tabla N° 2:

Tabla N° 2: Puntaje de las Ofertas Económicas

$PEC(i) = \frac{P(\min) \cdot 100}{P(i)}$
donde: PEC(i): Puntaje económico de la oferta i P(i): Monto total de la oferta i P(min): Oferta de menor monto

3.4.7.3 Evaluación y puntaje final de las ofertas

El Puntaje Final de cada oferta (**PF(i)**) se determinará sobre la base de su evaluación técnica y de su evaluación económica se obtendrá aplicando a los puntajes respectivos los ponderadores que correspondan, según se indica en el **punto 1.6** de estas bases.

Los ponderadores aplicables para la evaluación final de las ofertas se indican en la Tabla N° 3:

Tabla N° 3: Ponderadores de la Evaluación Final

Ponderadores	
Ponderador técnico	90%
Ponderador económico	10%

El puntaje final del proceso de evaluación de cada oferta se obtendrá sumando los productos que se obtienen de multiplicar el ponderador técnico aplicable al caso por el puntaje técnico y el ponderador económico aplicable al caso por el puntaje económico obtenido, de acuerdo con lo indicado en la Tabla N° 4:

Tabla N° 4: Cálculo del Puntaje Final de las Ofertas

$PF(i) = PTEC(i) \cdot \text{Ponderador Técnico} + PEC(i) \cdot \text{Ponderador Económico}$
donde: PF(i): Puntaje Final de la oferta <i>i</i> PTEC(i): Puntaje técnico de la oferta <i>i</i> PEC(i): Puntaje económico de la oferta <i>i</i>

3.4.7.4 Acta de Evaluación y procedimiento de desempate

La Comisión suscribirá un **Acta de Evaluación** en la que deberá dejar constancia de las diligencias efectuadas en el desempeño de su función.

Como mínimo, esta acta deberá contener la siguiente información:

- La circunstancia de haberse recibido o no, respecto de cada uno de los oferentes, todos los antecedentes requeridos en las bases de licitación;
- La circunstancia de haberse recibido o no, de cada uno de los oferentes, la garantía de seriedad en tiempo y forma;
- El listado de todas las ofertas que fueron objeto de análisis por parte de la Comisión;
- Los criterios y ponderaciones utilizados en la evaluación -establecidos en estas bases-, así como los puntajes asignados a cada oferta de acuerdo con tales criterios. Deberá dejarse constancia tanto de la evaluación de las ofertas técnicas como de la evaluación de las ofertas económicas y de los puntajes finales correspondientes;
- Las solicitudes de aclaraciones con respecto a sus ofertas o rectificación de errores u omisiones formales comunicadas a través del foro inverso del portal www.mercadopublico.cl y la individualización de los oferentes a quienes se les hubieren cursado;
- La circunstancia de haberse recibido o no las respuestas a las mencionadas solicitudes de aclaración de ofertas o de rectificación de errores u omisiones;
- Las ofertas que deben declararse inadmisibles por no cumplir los requisitos establecidos en Bases, debiendo especificarse los requisitos incumplidos y otras consideraciones que la Comisión estime conveniente consignar;
- La proposición de declaración de la licitación como desierta, cuando no se presenten ofertas, o bien cuando la comisión juzgare que las ofertas presentadas no resultan convenientes a la Subsecretaría de Transportes;
- Individualización de cada uno de los integrantes de la comisión evaluadora;
- La identificación del proponente que se recomienda adjudicar.

Si dos o más oferentes obtuvieren el mismo puntaje final, ocupará el primer lugar aquel que haya obtenido el mayor puntaje en la evaluación técnica. De persistir el empate, lo hará el oferente que tenga mayor puntaje en el ítem "Metodología de Trabajo" de la evaluación técnica. De mantenerse la igualdad, se atenderá al menor precio y, si el empate aún subsiste, se resolverá por sorteo.



f
@
ge

3.4.8 Adjudicación de la licitación

La Subsecretaría adjudicará la licitación al oferente que haya presentado la propuesta más ventajosa, considerando los criterios de evaluación con sus correspondientes puntajes y ponderaciones establecidos en las presentes bases.

La adjudicación deberá formalizarse a través del correspondiente acto administrativo debidamente fundado, dictado por la Subsecretaría de Transportes y notificarse a través del portal www.mercadopublico.cl, dentro del plazo de **65 días corridos** contados desde la fecha de apertura económica de las ofertas.

Cuando la adjudicación no pueda realizarse dentro del plazo anteriormente mencionado, la entidad licitante informará dicha situación en el Sistema de Información de Compras y Contrataciones de la Administración, señalando las razones del incumplimiento del referido término e indicando un nuevo plazo para la adjudicación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 41 del Decreto Supremo N° 250, de 2004, del Ministerio de Hacienda.

Los oferentes podrán efectuar consultas respecto del acto administrativo de adjudicación, a la casilla de correo electrónico sectracentral@sectra.gob.cl.

3.5 DISPOSICIONES RELATIVAS AL CONTRATO DE SERVICIOS

3.5.1 Inscripción en el Registro de Proveedores

El adjudicatario deberá estar inscrito y en calidad de "hábil" en el Registro de Proveedores para poder suscribir el contrato.

3.5.2 Antecedentes legales para contratar

El adjudicatario deberá reunir y acompañar los antecedentes legales señalados a continuación para poder ser contratado, ya sea en soporte papel o mediante su incorporación en el Registro Electrónico Oficial de Contratistas, www.chileproveedores.cl, ello, en un plazo no superior a 10 días hábiles contados a partir de la notificación del acto administrativo de adjudicación efectuada a través del portal www.mercadopublico.cl. En el caso de una Unión Temporal de Proveedores, los antecedentes requeridos en los numerales 1, 5, 6 y 7 del literal A, y en el numeral 2 del literal B, de este punto, deberán ser presentados por cada uno de sus integrantes.

A. Persona Jurídica:

1. Certificado de vigencia de la personería de sus representantes legales, extendido por el Conservador de Bienes Raíces que se encuentre a cargo del Registro de Comercio respectivo, con una antigüedad no superior a 60 días desde su emisión, o certificado de vigencia emitido por el Registro de Empresas y Sociedades en el caso de las sociedades acogidas a la Ley N° 20.659 o el que corresponda, de acuerdo con la naturaleza de la sociedad.
2. Fotocopia de la escritura pública en que conste la formalización de la Unión Temporal de Proveedores y se establezca, a lo menos, la solidaridad entre las partes, el nombramiento de un representante o apoderado común con poderes suficientes y que la vigencia de esta Unión no sea inferior a la vigencia del contrato que suscriba.
3. Carta compromiso de cada integrante del equipo de trabajo propuesto indicando el cargo o función que desempeñará en la ejecución del estudio (ver formato en **Anexo 4** de las Bases Administrativas). Cada integrante debe estar claramente individualizado.
4. Declaración jurada simple del personal a honorarios en caso que el oferente cuente con dicho personal (ver formato **Anexo 5** de las Bases Administrativas).
5. Certificado de cumplimiento de obligaciones laborales y de remuneración, que establece la Ley de Presupuestos del sector público del presente año.
6. Fotocopia de la escritura pública de Constitución de la Sociedad o Certificado Estatuto actualizado emitido por el registro de Empresas y Sociedades, en el caso de sociedades acogidas a la Ley N° 20.659.

7. Declaración jurada simple persona jurídica, para efectos de lo indicado en la letra e), del Art. 7 de la Ley N° 20.285 (**Anexo 11** de las Bases Administrativas).
8. Nómina de los trabajadores dependientes y subcontratados que participarán en la ejecución del estudio.
9. Declaración Jurada de Saldos insolutos de remuneraciones y cotizaciones previsionales (**Anexo 15** de las Bases Administrativas).

B. Persona Natural:

1. Carta compromiso de cada integrante del equipo de trabajo propuesto (ver formato en **Anexo 4** de las Bases Administrativas). Cada integrante debe estar claramente individualizado.
2. Certificado de cumplimiento de obligaciones laborales y de remuneración, que establece la Ley de Presupuesto del sector público del presente año.
3. Declaración jurada simple del personal a honorarios en caso que el oferente cuente con dicho personal (ver formato **Anexo 5** de las Bases Administrativas).
4. Nómina de trabajadores dependientes y subcontratados que participarán en la ejecución del estudio.
5. Declaración Jurada de Saldos insolutos de remuneraciones y cotizaciones previsionales (Anexo 15 de las Bases Administrativas).

Tratándose de la nómina de trabajadores solicitada, la persona natural o jurídica contratada, deberá actualizarla cada vez que se desvincule o incorpore a un trabajador dependiente o subcontratado y entregarla junto a la siguiente factura.

En caso que el adjudicatario no entregue la documentación dentro del plazo a que se refiere el párrafo primero o se formulen reparos a algún documento entregado, la Subsecretaría otorgará por escrito un plazo adicional de hasta 5 (cinco) días hábiles para completar la documentación y/o subsanar las observaciones, vía carta certificada o correo electrónico. Si transcurrido este plazo, el oferente seleccionado no hace entrega de los documentos faltantes o no ha subsanado las observaciones que se le hubieren formulado, la Subsecretaría estará facultada para evaluar la conveniencia de conferir un nuevo plazo o dejar sin efecto la adjudicación y seleccionar la segunda oferta mejor evaluada si ésta es conveniente a sus intereses. Si la segunda oferta tampoco cumple con lo recién señalado, se podrá dejar sin efecto la adjudicación y seleccionar a la tercera oferta mejor evaluada, procedimiento que se podrá realizar tantas veces como sea necesario.

3.5.3 Preparación y suscripción del contrato

La Subsecretaría suscribirá con el adjudicatario, previa acreditación de su inscripción y calidad de "hábil" en el Portal Web www.chileproveedores.cl y de la presentación de todos sus antecedentes que acrediten existencia, vigencia y personería, de acuerdo a los requerimientos señalados en el punto anterior, un contrato por el valor total del precio ofertado, I.V.A. incluido, si correspondiere, el que no estará afecto a ningún tipo de reajuste. La vigencia del contrato estará sujeta a la total tramitación del acto administrativo que lo apruebe.

En el evento que el adjudicatario sea una Unión Temporal de Proveedores, la inscripción y habilidad exigida en el párrafo precedente, aplica para cada uno de los integrantes de dicha Unión.

Tratándose de un adjudicatario extranjero, la Subsecretaría, luego de encontrarse totalmente tramitado el acto administrativo de adjudicación, efectuará los requerimientos necesarios para la acreditación del cumplimiento de las exigencias establecidas en el inciso 4° del artículo 4° de la Ley N° 19.886 y del Decreto Supremo N° 250, del año 2004, del Ministerio de Hacienda.

Si el Proponente adjudicado no se encuentre inscrito y en calidad de hábil en el Registro Electrónico Oficial de Proveedores del Estado, en el plazo de **15 días hábiles** contados desde la notificación del acto administrativo de adjudicación efectuada en el portal www.mercadopublico.cl, no firmare el contrato, por causa imputable a él, en el plazo de **15 días hábiles** contados desde el envío del contrato por parte de la Subsecretaría al adjudicatario o no acompañare la garantía de fiel y oportuno cumplimiento en el plazo señalado en el **punto 3.5.7** de estas bases, su oferta se entenderá desistida y se hará



[Handwritten signature and initials]

efectiva su garantía de seriedad de la oferta. La Subsecretaría podrá, junto con dejar sin efecto la adjudicación original, adjudicar la licitación al Proponente que cuente con el siguiente mejor puntaje, dentro del plazo de 60 días corridos contados desde la publicación de la adjudicación original, siguiendo el procedimiento fijado en las presentes Bases, o bien, desestimar la licitación.

3.5.4 Derechos e impuestos

Todos los gastos que por concepto de derechos, aranceles, impuestos u otros se originen con ocasión de la celebración del contrato serán exclusivamente de cargo del adjudicatario.

3.5.5 Plazo de vigencia del contrato

La Subsecretaría, a través del Director del Estudio, comunicará por escrito al consultor la total tramitación del acto administrativo que aprueba el contrato respectivo. La vigencia del contrato será de **470 días corridos** el que se comenzará a computar desde la fecha señalada en la referida carta.

Para todos los efectos se entenderá que el **plazo de vigencia del contrato** se encuentra establecido considerando el plazo de ejecución del estudio, propiamente tal, más un período de excedente, correspondiente al tiempo que, en forma aproximada, el Director de Estudio requerirá para efectuar cada una de las revisiones de los informes de avances y del informe final y de las eventuales correcciones por parte del consultor, conforme a las disposiciones contenidas en los **puntos 3.6.1 y 3.6.4** de las bases de licitación.

3.5.6 Devolución de garantías

La garantía de seriedad de la oferta presentada por el adjudicatario le será devuelta una vez que se efectúe la entrega de la garantía de fiel cumplimiento del contrato.

A los participantes cuyas ofertas hayan sido declaradas inadmisibles o desestimadas, les será devuelta la garantía de seriedad de la oferta dentro del plazo de diez (10) días hábiles contados desde la notificación del acto administrativo que dé cuenta de la inadmisibilidad, de la adjudicación o que declare desierto el proceso concursal, según corresponda.

A los demás proponentes la garantía de seriedad de la oferta les será devuelta una vez suscrito el respectivo contrato.

3.5.7 Garantía de fiel y oportuno cumplimiento del contrato

A la fecha de la firma del contrato, la persona natural o jurídica entregará a la Subsecretaría de Transportes una Garantía que podrá estar constituida por una boleta bancaria, póliza de seguro, vale vista, certificado de fianza pagadero "a la vista" o "a primer requerimiento", u otro instrumento financiero que aseguren su cobro, por la Subsecretaría de Transportes, de manera rápida y efectiva, cuyo monto será equivalente **al 10% del valor total del Contrato**, emitida en pesos chilenos, por una entidad con sucursal en Santiago de Chile, que garantice el fiel cumplimiento del servicio contratado y el pago de las obligaciones laborales y sociales con los trabajadores del contratante, según lo ordena la Ley N° 20.238.

La Garantía de Fiel Cumplimiento deberá ser extendida como irrevocable y pagadera a la vista, a nombre de la Subsecretaría de Transportes, Rol Único Tributario N° 61.212.000-5.

En caso que la Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato esté constituida por una Póliza de Seguro, además, ésta deberá ser a favor de organismos públicos, de ejecución inmediata, sin liquidador, ni cláusula de arbitraje, emitida en Unidades de Fomento por una compañía aseguradora inscrita en la Superintendencia de Valores y Seguros de Chile, extendida a nombre de la Subsecretaría de Transportes y que deberá cubrir, ya sea a través de endoso o cláusula, el importe por las multas derivadas de incumplimientos a estas Bases de Licitación, o en su defecto, no deberá considerar en sus cláusulas la exclusión de dichos importes. En este caso, previo a su entrega, el Prestador del Servicio deberá acreditar haber pagado la totalidad de la prima correspondiente al período de vigencia de la Póliza respectiva.

El instrumento entregado en garantía deberá contener la siguiente glosa: "**Garantía de fiel cumplimiento del contrato para la ejecución del estudio denominado 'Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación' y las obligaciones que ordena el artículo 11° de la ley 19.886**".



Handwritten signature and initials in the bottom right corner.

La Garantía de Fiel Cumplimiento de contrato deberá tener una vigencia que exceda, en a lo menos 60 días hábiles, al término de vigencia del contrato. Transcurrido dicho plazo, la garantía podrá ser retirada por el Prestador del Servicio.

En caso que el documento se otorgue en forma electrónica, deberá ajustarse a la Ley N° 19.799 sobre Documentos electrónicos, firma electrónica y servicios de certificación de dicha firma y deberá ser enviado al correo electrónico sfigueroa@sectra.gob.cl.

En caso de cobro del instrumento de garantía por incumplimiento de obligaciones contractuales establecidas en las bases y en el contrato, la persona natural o jurídica contratada deberá renovar dicha garantía en los mismos términos establecidos en este punto, dentro de los 10 días hábiles siguientes de notificado el acto administrativo que ordena su cobro.

3.5.8 Anticipo y Garantía por anticipo

Totalmente tramitado el acto administrativo que apruebe el contrato y, si el consultor así lo estima, podrá solicitar, aun no habiéndolo solicitado en su oferta, un anticipo equivalente al porcentaje de pago asociado al primer informe, esto es, de un 25% del precio del contrato. Previo al pago del mismo deberá constituir una garantía o caución otorgada por una entidad con sucursal en Santiago de Chile, a través de boleta bancaria, póliza de seguro de ejecución inmediata, vale vista, vale vista, certificado de fianza pagadero "a la vista" o "a primer requerimiento", u otros instrumentos financieros que aseguren su cobro, por la Subsecretaría de Transportes, de manera rápida y efectiva, la que deberá ser extendida a la orden de la Subsecretaría de Transportes, Rol Único Tributario N° 61.212.000-5 y contener en caso que la naturaleza del instrumento lo permita, la siguiente glosa: "**Para garantizar el anticipo del contrato 'Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación'**".

La garantía deberá ser pagadera a la vista, podrá ser tomada por uno o varios integrantes del consultor o por un tercero a su nombre y tener el carácter de irrevocable.

La garantía deberá corresponder al monto total del anticipo solicitado y ser expresada en pesos chilenos, salvo tratándose de póliza de seguro, que podrá extenderse en Unidades de Fomento.

El documento de garantía por anticipo deberá tener una vigencia que cubra el tiempo que transcurra desde la fecha de inicio de ejecución del estudio hasta 60 días hábiles posteriores a la fecha de entrega del primer informe de avance.

En caso que el documento se otorgue en forma electrónica, deberá ajustarse a la Ley N° 19.799 sobre Documentos electrónicos, firma electrónica y servicios de certificación de dicha firma y deberá ser enviado al correo electrónico sfigueroa@sectra.gob.cl.

La devolución de la garantía se efectuará dentro del plazo de 10 días hábiles contados desde la recepción conforme de los servicios que la persona natural o jurídica haya suministrado con cargo al respectivo anticipo.

3.6 DESARROLLO DEL ESTUDIO

3.6.1 Plazos para la ejecución del estudio

El plazo para la ejecución del estudio es de **240 días corridos**, el que se comenzará a computar desde el inicio de la vigencia del contrato, esto es, desde la fecha de inicio del estudio señalada en la carta en que la Subsecretaría, a través del Director del Estudio, comunique al consultor la total tramitación del acto administrativo que aprueba el contrato respectivo. Sin embargo, por razones de buen servicio, que puedan verificarse al momento de la suscripción del contrato, las partes podrán acordar iniciar anticipadamente la ejecución del estudio; con todo, los pagos solo se harán efectivos una vez que el acto que apruebe el contrato respectivo, se encuentre totalmente tramitado.

Se entenderá por **plazo para la ejecución del estudio**, el período de tiempo dentro del cual el consultor deberá desarrollar todas las tareas encomendadas en virtud del mismo, no incluyéndose en éste los plazos de revisión del Director del Estudio ni los de subsanación por parte del consultor de las correcciones por éste formuladas.

Los plazos parciales y el plazo total para la realización del estudio, corresponderán a aquellos definidos por el consultor en su propuesta, los que, en todo caso, deberán



[Handwritten signature and initials]

considerar el plazo de ejecución del estudio y de vigencia del contrato, establecidos en el **punto 1.7** del presente pliego licitatorio.

3.6.2 Supervisión y coordinación del estudio

La Subsecretaría de Transportes ejercerá la supervisión integral del desarrollo del servicio en sus aspectos técnicos y administrativos, designando para tal efecto a un Director del Estudio que la represente.

El Director del Estudio, será designado en la parte resolutive del acto administrativo que apruebe las presentes bases, debiendo nombrarse para ejercer dicha función a un profesional con la calidad de funcionario público, es decir, un servidor de planta o a contrata. Cuando se requiera incluir profesionales contratados a honorarios, estos deberán tener la calidad de agente público, cuyos convenios contemplen la tarea de integrar contrapartes técnicas.

Entre otras actividades, le corresponderán al Director del Estudio las siguientes:

- a) Supervisar, coordinar y fiscalizar el cumplimiento de lo establecido en estas bases para el correcto y oportuno cumplimiento del contrato, sin perjuicio de las tareas que correspondan a quienes participan en las diversas etapas durante la ejecución del estudio, por parte del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA y de la Subsecretaría de Transportes.
- b) Impartir instrucciones al consultor, mediante directrices, órdenes y requerimientos destinados a obtener un mejor y estricto cumplimiento de los objetivos del estudio.
- c) Comunicar el acaecimiento de hipótesis de término anticipado que se presentaren y/o de cualquier incumplimiento grave del contrato, asimismo comunicar y requerir la eventual aplicación de las multas que correspondan.
- d) Las demás que le encomienden las presentes bases.

El Director del Estudio podrá ser asesorado por otros profesionales del Programa antes señalado, como también por otros organismos públicos los que actuarán a través de las personas a quienes encomienden esta tarea.

El Director del Estudio tendrá acceso en todo momento a las tareas ejecutadas por el consultor, quien deberá facilitar el cumplimiento de dicha prerrogativa.

El Director del Estudio convocará a las reuniones que estime necesario sostener con el consultor o con determinados integrantes del equipo técnico de este último. El consultor deberá facilitar la oportuna asistencia y realización de dichas reuniones. Sin perjuicio de lo anterior, las reuniones mencionadas podrán realizarse también a requerimiento del consultor.

El reemplazo de algún integrante del equipo de trabajo del consultor deberá ser informado al Director del Estudio, quien lo aceptará siempre que el reemplazante sea un experto, técnico o profesional de nivel y experiencia igual o superior al reemplazado.

En el evento que un integrante del equipo de trabajo del consultor se viere afectado por alguna causal de inhabilidad, incompatibilidad o prohibición, establecida en disposiciones legales o reglamentarias que lo imposibiliten para continuar participando en la ejecución del estudio, el consultor deberá proceder a su reemplazo, cualquiera que sea la etapa de desarrollo del estudio en que esta situación se suscitare. En tal caso, regirá la misma condición establecida en el párrafo precedente.

3.6.3 Informes del contrato

El formato y especificaciones para la presentación de los informes se encuentran contenidos en el **Anexo 8** de las presentes bases administrativas.

Los plazos de entrega de los informes serán los establecidos en el contrato.

De la primera versión de cada informe deberá entregarse un solo ejemplar. El número total/parcial de ejemplares de cada informe, establecido en el punto 1.12 de estas bases de licitación, deberán ser entregados por el consultor, en la fecha en que le informe el Director del Estudio, información que se efectuará a lo menos 5 días hábiles antes del requerimiento de entrega de las copias del informe.

Cada informe deberá señalar los profesionales, técnicos y/o expertos que hubieren participado en cada tarea y/o capítulo que en ellos se contengan.

3.6.3.1 Informes de avance

El consultor entregará al Director del Estudio el número de informes de avance definido en el punto **1.11** de las bases de licitación.

Los informes de avance contendrán el detalle de la totalidad de las tareas ejecutadas por el consultor a la fecha de su entrega y los resultados de las mismas.

3.6.3.2 Informe final

El informe final deberá reportar una descripción de todos los trabajos comprometidos en el estudio, los resultados alcanzados y conclusiones pertinentes.

3.6.3.3 Informe ejecutivo

El consultor deberá confeccionar un informe ejecutivo, el cual contendrá un resumen del informe final para efectos de difusión. El contenido de este informe deberá permitir a un tercero no especializado, conocer de los aspectos más relevantes del trabajo realizado en términos de metodología, resultados y conclusiones.

Este informe deberá entregarse conjuntamente con el informe final.

3.6.3.4 Exposición

El consultor deberá preparar una exposición gráfica computacional completa de los principales aspectos y conclusiones de las tareas del estudio, en la forma descrita en el **punto 2.7** de las bases técnicas de licitación.

Los materiales de la exposición formarán parte del informe final del estudio, para efectos de su entrega y revisión, los que se entregarán conjuntamente con el informe final.

3.6.4 Procedimientos para recepción y revisión de informes

Los informes deben ser presentados dentro de los plazos señalados en el contrato, establecidos de conformidad con punto 2.6 de las bases técnicas y/o el anexo 7 de la oferta.

Para todos los efectos, se considerará como fecha de entrega de los informes, aquélla de la recepción de éstos en las oficinas del Director del Estudio.

Para la revisión de los informes el Director del Estudio deberá considerar que, el tiempo de revisión de éstos forma parte del plazo de vigencia del contrato.

Una vez recibido un informe, el Director del Estudio efectuará un examen de admisibilidad del mismo para efectos de su revisión, en relación al contenido mínimo establecido en el 2.6 de las bases de licitación y, considerando las directrices que la dirección del estudio hubiere entregado al respecto durante el desarrollo de las tareas a reportar.

Si el informe en examen no cumple con el contenido mínimo, éste no será admitido a revisión por el Director del Estudio y será rechazado y devuelto al consultor inmediatamente, iniciándose el procedimiento para la aplicación de las multas por rechazo, si ello corresponde, de acuerdo a lo señalado en el **punto 3.6.6.2** de las presentes bases de licitación. Si dicho informe cumple con los contenidos mínimos de revisión previamente fijados, el Director del Estudio procederá a realizar la revisión correspondiente.

El tiempo que transcurra entre la entrega de un informe y la comunicación en la que el Director del Estudio se pronuncie acerca de su revisión, **formará parte del plazo de vigencia** del contrato objeto de la presente licitación.

Si el informe cumple con los requerimientos establecidos en las bases, en el contrato y en la oferta, pero presenta observaciones de forma que deban subsanarse previo a su aprobación, el Director del Estudio deberá informarlas por escrito al consultor y requerir la presentación, de una versión corregida que subsane e incluya las observaciones de forma formuladas, en un plazo de cinco días hábiles, a partir de la recepción de la carta que informa las observaciones, el que no se computará como parte del plazo de ejecución del estudio. Este requerimiento no constituirá inicialmente motivo de rechazo; sin



[Handwritten signatures and initials]

embargo, no subsanar todas las observaciones o no presentar la versión corregida, dentro del plazo antes señalado, constituirá rechazo del mismo y, en consecuencia dará lugar a la aplicación de multa establecida en el punto 3.6.6.2 de estas bases, considerándose para el inicio del cómputo, el día corrido siguiente a la comunicación de las observaciones de forma; independiente de si se trata del primer rechazo.

Si el informe cumple con los requerimientos establecidos en las bases, en el contrato y en la oferta, éste será aprobado, lo que se informará por carta al consultor, junto con aprobar el pago asociado. Asimismo, la carta señalará el inicio del informe siguiente, cuando corresponda. Si por el contrario, el informe no cumple con los requerimientos establecidos en el contrato, éste será rechazado.

El rechazo de un informe deberá ser fundado y comunicado al consultor mediante carta, la que contendrá las observaciones de forma y de fondo que deban ser subsanadas para dar lugar a su aprobación. La misma carta señalará el plazo de que dispone el consultor para subsanar las observaciones y presentar una nueva versión del informe, el que no podrá ser inferior a 15 días ni superior a 30 días respecto del primer rechazo, así como tampoco podrá ser inferior a 7 días ni superior a 21 días, si se trata del segundo, tercer, cuarto o más rechazos.

Si de la revisión de algún informe el Director del Estudio estima que existen elementos que sean recomendables de incluir para lograr la completitud del estudio, dichos elementos inicialmente no previstos podrán ser reportados, de común acuerdo, en el informe siguiente como parte del contenido mínimo de éste, en los términos señalados oportunamente por el Director del Estudio, siempre que dichos elementos no alteren el equilibrio económico del contrato.

3.6.5 Forma de Pago

El pago por los servicios prestados se ejecutará conforme a los porcentajes consignados para cada informe en **el punto 2.6** de las presentes bases de licitación.

Podrá existir un anticipo en los términos señalados en el punto **3.2.6.2** y **3.5.8**, de estas Bases.

Previo al pago respectivo, la Subsecretaría cotejará la nómina de trabajadores dependientes y/o subcontratados, entregada por el consultor conforme al punto 3.5.2, con aquélla nómina incluida en el Certificado de Obligaciones Laborales y Previsionales, para los efectos que correspondan.

Condiciones de pago

Procederá la emisión de la factura respectiva, una vez aprobados a conformidad por el Director del Estudio los informes asociados a pago.

El pago de cada informe será efectuado por la Subsecretaría de Transportes, dentro de los 30 días corridos contados a partir de la recepción electrónica de la(s) factura(s) en el correo electrónico dte@sectra.gob.cl.

Las facturas, deberán ser extendidas a:

Nombre	: Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA.
Rol Único Tributario	: 61.980.000-1
Giro	: Administración Pública
Dirección	: Amunátegui 139, Santiago.

Sin perjuicio de lo anterior y cada seis meses, el consultor deberá presentar, en conjunto con la(s) factura(s), un Certificado de Cumplimiento de Obligaciones Laborales y Previsionales.

En el evento que existieran saldos insolutos de remuneraciones o cotizaciones de seguridad social con los actuales trabajadores de la persona natural o jurídica o con trabajadores contratados en los últimos dos años, los primeros estados de pago generados en razón del contrato que se suscriba, deberán ser destinados al pago de dichas obligaciones; en este caso, la persona natural o jurídica deberá acreditar que la totalidad de las obligaciones se encuentran liquidadas al cumplirse como máximo seis meses de vigencia del contrato.



Handwritten signature and initials in the bottom right corner.

MODIFICACIÓN DE LAS TAREAS

La Subsecretaría podrá requerir tareas adicionales a las originalmente contratadas, o disminuirlas, siempre que estén debidamente justificadas y sean de la misma naturaleza que las contratadas inicialmente, debiendo complementarse o entregarse una nueva garantía de fiel cumplimiento del contrato, según corresponda. Las modificaciones de contrato acordadas para aumentar o disminuir las tareas, no podrán alterar, en su conjunto, el precio total del contrato en más de un 30% (treinta por ciento). Dichas modificaciones deberán ser aprobadas, previamente, por el acto administrativo pertinente.

3.6.6 Multas

3.6.6.1 Multa por atraso

Se cobrará una multa por cada uno de los días de atraso en que incurra el consultor en la entrega del informe respectivo, de acuerdo a los tramos que se indican en la siguiente tabla:

Tramo	Días corridos transcurridos de atraso	Multa diaria (% del valor total del contrato)
1°	1 - 7	0,1
2°	8 - 14	0,15
3°	15 - 21	0,2
4°	22 - 28	0,25
5°	29 - 35	0,3
6°	36 - 42	0,35
7°	43 - 49	0,4
8°	50 - 56	0,45
9°	57 - 63	0,5
10°	64 - 70	0,55
11°	71 - 77	0,6
12°	78 - 84	0,65
13°	85 - 91	0,7
14°	92 - 96	0,75

Los porcentajes de multa se aplicarán a los días comprendidos en el tramo respectivo, sin aplicarse a los días correspondientes al/los tramo/s anterior/es.

3.6.6.2 Multa por rechazo

Si un informe es rechazado por segunda vez, la Subsecretaría cobrará una multa ascendente al 0,2% del monto total del contrato, por cada día que transcurra entre el día corrido siguiente a la comunicación de la carta de rechazo del informe y la entrega de una nueva versión del mismo.

Sin perjuicio de lo anterior, la multa por rechazo en ningún caso podrá ser inferior al 1% del precio del contrato.

Ahora bien, si un informe es rechazado por tercera o más veces, se aplicará una multa diaria ascendente a 0,52% del monto total del contrato.

Si un informe es rechazado por cuarta vez o más, se considerará este hecho como incumplimiento grave de las obligaciones del contrato y podrá dar lugar al término anticipado de éste, haciéndose efectiva la garantía de fiel y oportuno cumplimiento del contrato, además de cobrar las multas mencionadas anteriormente, lo que será evaluado por el Director del Estudio.



3.6.6.3 Aplicación de multas

En el evento de que el consultor incurra en los incumplimientos contractuales señalados en los dos puntos precedentes, la Subsecretaría de Transportes, a través del Director del Estudio, comunicará al consultor la aplicación de la multa y el descuento respectivo, otorgando un plazo de 5 días hábiles al consultor para que éste efectúe sus descargos. Si no se presentaren descargos se procederá a la elaboración del acto administrativo de aplicación de multa, tras la certificación respectiva efectuada por el Director del Estudio. Si se presentaren descargos por el consultor el Director del Estudio realizará un análisis de los antecedentes presentados. Si del examen de éstos resulta justificado el incumplimiento, el Director del Estudio archivará los descargos, junto con los demás antecedentes del caso. En caso contrario, es decir, si los antecedentes presentados por el consultor no son suficientes para justificar el incumplimiento, el Director del Estudio deberá elaborar un informe técnico definitivo, adjuntando todos los antecedentes para la dictación del acto administrativo de aplicación de multa. El acto administrativo de aplicación de multa será publicado en el portal www.mercadopublico.cl y notificado al consultor.

La aplicación de las multas referidas se realizará descontando el monto de la(s) multa(s) respectivas del Pago Mensual más próximo al de su aplicación.

En el evento en que se hubieren verificado todos los pagos previstos en el contrato, el pago de las multas deberá efectuarse a través del depósito del monto correspondiente en la cuenta corriente bancaria del Programa de Vialidad y Transporte Urbano-Sectra, de la Subsecretaría de Transportes, conforme al detalle y plazo que se informarán en el acto administrativo respectivo. De no efectuarse el depósito dentro del plazo señalado, las multas se descontarán de las garantías constituidas por el consultor.

El mismo procedimiento de pago indicado en el párrafo anterior, podrá ser aplicado por la Subsecretaría de Transportes, si el próximo estado de pago superare 90 días corridos, contados desde la notificación del acto administrativo que aplique la(s) multa(s).

Aplicada una multa, procederán a favor del Consultor los recursos de reposición, jerárquico y extraordinario de revisión, los que deberán interponerse en el plazo y resolverse en la forma y condiciones establecidas en la Ley N° 19.880.

3.6.6.4 Acumulación de multas

En caso que las multas acumuladas durante la ejecución del estudio excedan el 20% del precio total del contrato, la Subsecretaría podrá poner término anticipado al mismo y hacer efectiva la garantía de fiel cumplimiento, en los términos regulados en el punto 3.6.9 de las presentes bases.

Ahora bien, si las multas acumuladas durante la ejecución del estudio alcanzan el 40% del precio total del contrato, la Subsecretaría pondrá término anticipado al contrato y hará efectiva la garantía de fiel cumplimiento, en los términos regulados en el punto 3.6.9 de las presentes bases.

Con todo, no podrán aplicarse multas por sobre el 40% del valor total del contrato.

3.6.7 Modificaciones de los plazos

El Director del Estudio, podrá establecer, la interrupción del plazo de ejecución del estudio, de oficio o a solicitud del consultor, en el evento de que alguna de las mediciones u otras tareas descritas en el punto 2.4 de las Bases Técnicas, no puedan llevarse a efecto por no presentarse las condiciones necesarias para que éstas cumplan con el objeto del estudio y solo por el tiempo en que dichas condiciones se mantengan. Las interrupciones en su conjunto no podrán superar el plazo máximo de 150 días corridos. Para lo anterior, el Director del Estudio, comunicará por escrito al consultor la interrupción, indicando las razones en que ésta se funda y la fecha de reinicio del cómputo del plazo de ejecución del estudio. En el evento de que las interrupciones superen el plazo máximo señalado, éstas deberán aprobarse mediante acto administrativo de la Subsecretaría de Transportes, debidamente fundado.

Asimismo, el consultor podrá solicitar, fundadamente y por escrito, una prórroga de los plazos previstos para la ejecución de una tarea o la entrega de un informe, previo al vencimiento de éstos. El Director del Estudio, calificará los fundamentos y se pronunciará respecto de la solicitud de prórroga, la que deberá ser sancionada administrativamente por la Subsecretaría de Transportes.

Si dentro del plazo de vigencia del contrato no alcanzaren a desarrollarse la totalidad de las tareas previstas en estas bases y en el contrato que se suscriba, ni a aprobarse todos los informes comprometidos, las partes podrán, de común acuerdo, prorrogar la vigencia del contrato mediante la modificación de éste, con la finalidad de cumplir con el objeto del contrato, modificación que deberá aprobarse mediante acto administrativo de la Subsecretaría de Transportes, debidamente fundado.

En caso de prorrogarse la vigencia del contrato –sea por acuerdo de las partes, a solicitud del consultor o como consecuencia de la interrupción establecida por el Director del Estudio- el consultor deberá renovar la Garantía de Fiel Cumplimiento del Contrato en los mismos términos referidos en el **punto 3.5.7** de estas bases, como también renovar la vigencia de la Unión Temporal de Proveedores si correspondiere, todo lo anterior en concordancia con el nuevo plazo de vigencia del contrato. La renovación de la garantía de fiel cumplimiento y de la Unión Temporal de Proveedores deberá realizarse dentro de los quince (15) días corridos siguientes a la aprobación de la interrupción o prórroga por acto administrativo totalmente tramitado; de no hacerla, la Subsecretaría deberá hacer efectiva la garantía original vigente.

3.6.8 Término del contrato

El contrato se dará por concluido una vez que el informe final del estudio sea aprobado a entera satisfacción del Director de Estudio. Lo anterior, en concordancia con lo dispuesto en el párrafo tercero del **punto 3.6.7** de las presentes bases en relación con eventuales modificaciones de plazos.

3.6.9 Causales de modificación y término anticipado del contrato

La Subsecretaría podrá decidir modificar el contrato o terminar anticipadamente el mismo, sin derecho a indemnización alguna para el consultor, si concurre alguna de las causales previstas en el artículo 13 de la Ley N° 19.886, en el artículo 77° de su Reglamento, contenido en el D.S. N° 250, de 2004, del Ministerio de Hacienda y en las presentes bases de licitación, sin perjuicio de, en caso de término anticipado, hacer efectiva la garantía de fiel cumplimiento y las multas, en los casos en que ello procediere.

Se entenderán como incumplimiento grave del contrato las siguientes conductas:

- 1.- Si un informe es rechazado por cuarta vez o más.
- 2.- Si cumplido el 50% del plazo para la ejecución del estudio, no se encuentran ejecutadas, al menos, el 25% de las tareas programadas en el plan de trabajo indicado en el **punto 3.2.6.1, letra c)**.
- 3.- En caso que las multas acumuladas durante la ejecución del estudio excedan el 20% del valor total del contrato.
- 4.- Si existe retraso en la entrega de un informe de avance o final por parte del consultor de más de 60 días por causas que le sean imputables.
- 5.- Si se contraviene la obligación de confidencialidad establecida en el punto 3.7.2 de estas bases de licitación.

Si el contratante, durante la ejecución del estudio, acumula multas que alcanzan el 40% del valor total del contrato, procederá entonces ponerle término anticipado y hacer efectiva la garantía de fiel cumplimiento.

La decisión de declarar administrativamente el término anticipado del contrato será calificada por la Subsecretaría, previo procedimiento descrito en este punto, y será adoptada en relación con los antecedentes puestos en conocimiento por el Director del Estudio y por los descargos del consultor, si se hubieran presentado en conformidad con lo regulado en el presente punto. Dicha decisión se efectuará a través de un acto administrativo fundado en el que constará la calificación de los hechos que constituyen el incumplimiento.

En el evento de que la contratada incurra en los incumplimientos contractuales señalados en los párrafos precedentes, la Subsecretaría de Transportes, a través del Director del Estudio, comunicará a la persona natural o jurídica la intención de aplicación de la medida por incumplimiento dispuesta en el presente punto de las bases, otorgándole un plazo de 5 días hábiles para que ésta efectúe sus descargos. Presentados los descargos por el contratado o transcurrido el plazo de 5 días hábiles sin que ello se realice, el Director del Estudio realizará un estudio de los antecedentes presentados. Si en el examen de éstos



Handwritten signature or initials.

resulta justificado el incumplimiento, el Director del Estudio archivará los descargos, junto con los demás antecedentes del caso. En caso contrario, es decir, si los antecedentes presentados por el contratado no son suficientes para justificar el incumplimiento, el Director del Estudio deberá elaborar un informe técnico definitivo, adjuntando todos los antecedentes para la elaboración del acto administrativo de aplicación de la medida.

El acto administrativo fundado que ponga término anticipado al contrato, se publicará en el Sistema de Información de Compras y Contratación Pública y se notificará personalmente al contratado, fijándose un plazo de 15 días hábiles, contados desde la fecha de recepción de la comunicación por parte de éste para que la Subsecretaría proceda a liquidar los saldos que se devenguen en favor del Fisco o abonar los gastos eventuales, siempre que éstos tengan directa relación con el estudio, lo cual se acreditará mediante la presentación de la(s) factura(s) correspondiente(s).

Aplicada la medida, procederá a favor de la persona natural o jurídica contratada los recursos de reposición, jerárquico y extraordinario de revisión, los que deberán interponerse en el plazo y resolverse en la forma y condiciones establecidas en la Ley N° 19.880.

En el evento de modificar las prestaciones en virtud del mutuo acuerdo de los contratantes, no podrá aumentarse el precio del contrato más allá de un **30%** del monto originalmente pactado.

3.7 EFECTOS DEL CONTRATO

3.7.1 Propiedad intelectual

La propiedad intelectual de los informes, y todo el material que se produzca con motivo de la ejecución de este estudio corresponderá a la Subsecretaría de Transportes.

Los datos originales, programas, archivos computacionales, diseños u otros productos generados como parte de la ejecución del servicio y/o resultados parciales del mismo, así como los informes si los hubiere, serán de propiedad exclusiva de la Subsecretaría de Transportes, quién podrá autorizar su utilización posterior, puesto que constituirán antecedentes que podrán informar la adopción de un acto administrativo, medida o política pública.

3.7.2 Confidencialidad

El consultor contratado deberá guardar absoluta confidencialidad sobre la información, reservada o no, que ponga a su disposición la Subsecretaría de Transportes y sus programas dependientes y de toda aquella que conozca con ocasión de la ejecución de los servicios.

El consultor deberá garantizar el resguardo de la confidencialidad de la información señalada precedentemente también respecto de sus dependientes, reservándose la Subsecretaría el derecho de ejercer las acciones legales que correspondan de acuerdo a la normativa vigente, y especialmente, de conformidad con lo establecido en la Ley N° 19.628, sobre Protección de la Vida Privada.

La divulgación, por cualquier medio, de la información antes referida, ya sea por parte del Prestador de Servicios y/o de sus dependientes, durante la vigencia del contrato, o después de su finalización, dará lugar a la Subsecretaría para entablar las acciones judiciales que correspondan, sin perjuicio de la responsabilidad solidaria que le atañe al consultor por los actos que hayan ejecutado sus empleados o dependientes y quienes resulten responsables.

De contravenirse la obligación señalada en este punto, se considerará éste un incumplimiento grave de la contratación y se pondrá término anticipado al contrato, conforme a lo dispuesto en el punto 3.6.9 anterior.

3.7.3 Cesibilidad del contrato

El consultor no podrá, en caso alguno, ceder o traspasar, parcial ni totalmente, a cualquier título, el contrato que suscriba con la Subsecretaría o los derechos y obligaciones emanados de él.

Lo anterior, es sin perjuicio que los documentos justificativos de los créditos que emanen de esos contratos puedan transferirse de acuerdo a las normas del derecho común.



Handwritten signatures and initials on the right margin of the page.

Cesión de Crédito contenido en una factura

En el evento de que el Consultor ceda el crédito contenido en una factura, deberá notificar este hecho a la Subsecretaría de Transportes por un Notario Público, sea personalmente, con exhibición de copia del respectivo título, o mediante el envío de carta certificada, por cuenta del cesionario de la factura, adjuntando copias del mismo certificadas por el ministro de fe. En este último caso, la cesión producirá efectos respecto del deudor, a contar del sexto día siguiente a la fecha del envío de la carta certificada dirigida al domicilio del deudor registrado en la factura.

Tratándose de facturas electrónicas la cesión del crédito expresado en ellas se pondrá en conocimiento del obligado al pago de aquellas mediante su anotación en el Registro Público Electrónico de Transferencia de Créditos, administrado por el Servicio de Impuestos Internos. Se entenderá que la transferencia ha sido puesta en conocimiento del deudor el día hábil siguiente a aquél en que ella aparezca anotada en el registro señalado, lo que se corroborará con el acuse de recibo electrónico que recibirá el deudor.

Esta Subsecretaría cumplirá con lo establecido en los contratos de factoring suscritos por el consultor, siempre que se le notifique oportunamente dicho contrato y no existan obligaciones o multas pendientes.

3.7.4 Procedimientos para resolver discrepancias

Se deja constancia que se considerará el principio de preeminencia de las bases, como marco básico de la presente licitación y del contrato resultante.

En la eventualidad que durante el curso del estudio se produjeran discrepancias en cuanto a lo previsto en los diversos documentos que rigen la realización del estudio, la controversia se resolverá de acuerdo a lo que al respecto dispongan tales antecedentes, de acuerdo al siguiente orden de prelación:

- a) Las bases administrativas, técnicas y sus modificaciones, incluidas las consultas, respuestas y aclaraciones derivadas del procedimiento estipulado en las bases administrativas;
- b) El contrato respectivo;
- c) La oferta técnica y económica.

Todos los documentos antes mencionados formarán un todo integrado y se complementan recíprocamente, en forma tal que se considerará parte del contrato cualquiera obligación o servicio, que aparezca en uno u otro de los documentos señalados.



**ANEXOS A LAS BASES
ADMINISTRATIVAS**



Handwritten marks: a cross-like symbol, a circled '9', and a signature.

ANEXO 1

FORMULARIO: DATOS DE INDIVIDUALIZACIÓN DEL PROVEEDOR

Razón Social o nombre del proveedor	
Nombre de Fantasía si lo tiene	
Número de RUT de la persona natural o jurídica	
Domicilio Comercial	
Número de Teléfono, fax o Correo electrónico	
Nombre y N° RUN representante legal	
Proveedor actúa de manera individual o conjunta, de conformidad a lo señalado en el punto 3.2.1.1 de las bases (marcar con X)	<input type="checkbox"/> individual <input type="checkbox"/> conjunta
Completar los siguientes antecedentes en caso de haber marcado la opción de proveedor que actúa de manera conjunta	
Razón Social o nombre del proveedor	
Nombre de Fantasía si lo tiene	
Número de RUT de la persona natural o jurídica	
Domicilio Comercial	
Número de Teléfono, fax o Correo electrónico	
Razón Social o nombre del proveedor	
Nombre de Fantasía si lo tiene	
Número de RUT de la persona natural o jurídica	
Domicilio Comercial	
Número de Teléfono, fax o Correo electrónico	
Razón Social o nombre del proveedor, que deberá ser evaluado en el ítem II numeral 3 y en el ítem III numeral 1 de la tabla 1, del punto 3.4.7.1 de las bases	

 (Firma del representante de la persona jurídica o Unión Temporal de Proveedores o firma de la persona natural)

f




ANEXO 2

DECLARACIÓN JURADA DE AUSENCIA DE INCOMPATIBILIDADES E INHABILIDADES

DECLARACIÓN JURADA
(Persona Jurídica)

_____ de _____ de 20__

jurídica _____, representante legal de la persona denominada "**Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación**" de acuerdo a la orientación y normas indicadas en las Bases para la contratación del presente servicio en referencia y a las disposiciones legales vigentes.

El suscrito, en nombre de la persona jurídica que representa, declara:

- 1) Que no afectan a este oferente las incompatibilidades previstas en el Artículo 4º, inciso 6º de la Ley N° 19.886, de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios.
- 2) Que no afectan a este oferente las inhabilidades del Artículo 4º, inciso 1º de la Ley N° 19.886, de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios, por no haber sido condenado por prácticas antisindicales o infracción a los derechos fundamentales del trabajador, o no haber sido condenado por delitos concursales establecidos en el Código Penal, dentro de los dos años anteriores a la presentación de la oferta.
- 3) Que no se encuentra este oferente condenado a alguna de las penas establecidas en los artículos 8º y 10º de la Ley N° 20.393, que establece la Responsabilidad Penal de las Personas Jurídicas en los Delitos de Lavado de Activos, Financiamiento del Terrorismo y Delitos de Cohecho.

Firma del Representante Legal
(Nombre de la persona jurídica)

DECLARACIÓN JURADA
(Persona Natural)

_____ de _____ de 20__

_____, propone ejecutar el estudio denominado "**Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación**" de acuerdo a la orientación y normas indicadas en las Bases para la contratación del servicio en referencia y a las disposiciones legales vigentes.

El suscrito declara:

- 1) Que no afectan a este oferente las incompatibilidades previstas en el Artículo 4º, inciso 6º de la Ley Nº 19.886, de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios.
- 2) Que no afectan a este oferente la inhabilidad del Artículo 4º, inciso 1º de la Ley Nº 19.886, de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios, por no haber sido condenado por prácticas antisindicales o infracción a los derechos fundamentales del trabajador o por no haber sido condenado por delitos concursales establecidos en el Código Penal, dentro de los dos años anteriores a la presentación de la oferta.

Firma



[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

ANEXO 3

DECLARACIÓN JURADA SIMPLE INTEGRANTES EQUIPO DE TRABAJO

Por la presente, el suscrito declara conocer que se encuentra incluido en el equipo de trabajo ofertado por el proponente que se individualiza, en la licitación del estudio "**Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación**", y se obliga a participar en su ejecución en caso de que el oferente resulte adjudicado, dando cumplimiento a las condiciones y requerimientos establecidos en las Bases de Licitación y a la propuesta preparada:

Nombre de la persona natural o jurídica del Oferente:

Nombre del profesional, técnico, experto u otro:

Cédula Nacional de Identidad:

Cargo o función que desempeñará en el estudio:

Firma

_____, _____ de 20__



[Handwritten signatures and initials]

ANEXO 4

CARTA COMPROMISO

Por la presente, el suscrito se obliga a participar en la ejecución del estudio denominado **"Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación"** de acuerdo a las condiciones y requerimientos establecidos en las Bases de la Licitación y a la propuesta preparada:

Nombre persona natural o jurídica con la cual se efectúa el contrato:

Nombre profesional, técnico, experto u otro:

Cédula Nacional de Identidad:

Cargo o función que desempeñará en el estudio:

Firma

_____ de 20__



f
g
h

ANEXO 5

DECLARACIÓN JURADA SIMPLE PERSONAL A HONORARIOS

DECLARACIÓN JURADA
(Persona Jurídica)

_____ de _____ de 20__

_____ jurídica _____, representante legal de la persona denominada "**Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación**" y de acuerdo a la orientación y normas indicadas en las Bases para la contratación del servicio en referencia y a las disposiciones legales vigentes:

Que los integrantes del equipo de trabajo individualizados a continuación, prestarán los servicios relacionados con el estudio que se licita en calidad de personal a honorarios:

- (Nombre) _____ (Cédula Nacional de Identidad)
-

Firma del Representante Legal
(Nombre de la persona jurídica)



✱
@
[Handwritten signature]

DECLARACIÓN JURADA SIMPLE
(Persona Natural)

_____ de _____ de 20__

_____ declara en relación a la ejecución del estudio denominado **"Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación"** y de acuerdo a la orientación y normas indicadas en las Bases para la contratación del presente servicio en referencia y a las disposiciones legales vigentes:

Que los integrantes del equipo de trabajo individualizados a continuación, prestarán los servicios relacionados con el estudio que se licita en calidad de personal a honorarios:

- (Nombre) (Cédula Nacional de Identidad)
-

Firma



[Handwritten signatures and initials]

ANEXO 6

PROPUESTA ECONÓMICA

MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA (pesos chilenos): _____

DESGLOSE:

MONTO NETO DE LA PROPUESTA : _____

MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA (I.V.A. INCLUIDO O EXENTO DE IVA, según correspondiere): _____

Son: _____
(en palabras)

EL VALOR A PUBLICAR EN EL FORMULARIO ELECTRÓNICO DEL PORTAL WWW.MERCADOPUBLICO.CL COMO OFERTA ECONÓMICA, SERÁ EL MONTO NETO DE PROPUESTA (SIN I.V.A.).

En caso de discrepancia entre lo indicado en este anexo y la información ingresada en el portal, prevalecerá este anexo, según lo dispone el punto 3.2.6.2 de las bases administrativas.

Los valores deben incluir todos los gastos en que debe incurrir el consultor para la prestación del servicio y no estará afecto a reajuste alguno.

(Firma del representante de la persona jurídica o firma de la persona natural)

ANEXO 7

PROGRAMA DE PAGOS (1)

Informe	Duración del Informe (2) (días corridos)	Porcentaje (%)	Monto (pesos)
Anticipo			
Informe de Avance 1	50	25%	
Informe de Avance 2	80	30%	
Informe de Avance 3	80	30%	
Informe Final	30	15%	
Total	240	100%	

(1) Este formulario debe ser completado en conformidad con las reglas y especificaciones contempladas en el punto 3.2.6.2 y a lo señalado en el punto 2.6 de las bases.

(2) No incluyen los plazos de revisión del Director de Estudio ni los tiempos de subsanación de las correcciones por éste formuladas.

(Firma del representante de la persona jurídica o firma de la persona natural)

ANEXO 8

FORMATOS DE PRESENTACIÓN DE INFORMES

1. Programas computacionales de edición de los informes

Salvo expresa indicación en contrario, para los informes y presentaciones gráficas relacionadas con el estudio, se utilizará el paquete computacional MS Office.

2. Del formato:

- a) El formato del papel será tamaño carta (216x279 mm).
- b) El texto debe utilizar letra tipo Times New Roman, tamaño 12.
- c) El formato de los archivadores deberá ser carta, de tapas rígidas y plastificadas, con doble anillo.
- d) Se utilizarán elementos separadores para individualizar los capítulos del estudio.
- e) El color de los archivadores deberá ser blanco para el informe final e informes de avance, con PVC cristal abierto en tapa y lomo.
- f) La contratapa del archivador deberá tener un medio bolsillo horizontal.
- g) El archivador deberá contener porta disco compacto, cuando corresponda.
- h) Los anillos del archivador podrán ser de 1,5 cm., 2,5 cm. o 7,0 cm. de diámetro, de acuerdo a la cantidad de hojas.
- i) Todas las hojas del informe deben incluir un pie de página que identifique a la entidad licitante.
- j) Se sugiere imprimir las copias por ambas caras del papel.
- k) La portada del archivador llevará inserta una hoja con formato normalizado, de acuerdo al modelo que se incluye. La página sobre la cual está diseñada la carátula está configurada a tamaño tabloide (11x17 pulgadas), de manera de ajustarla al tamaño del archivador.
- l) El lomo de los archivadores llevará inserta una franja de papel impresa, según modelo que se incluye. El formato a utilizar dependerá del ancho del lomo.
- m) Se introducirá una primera página interior o portadilla normalizada tamaño carta.
- n) Los modelos de la portada, la contraportada, el lomo, portadilla y de las páginas interiores se encuentran en los ejemplos adjuntos.

3. Versión digital del informe final

Adicionalmente a la versión en papel, el consultor deberá entregar otras dos versiones que se indican a continuación:

- a) Versión en MS Office del informe final, informe ejecutivo y exposición gráfica, grabado en disco compacto.
- b) Versión en formato PDF del informe final, informe ejecutivo y exposición gráfica (cada uno en un único archivo).
- c) Interior diagramado con textos totalmente editables en Indesign 5.0 en adelante, considerando márgenes blancos con un mínimo de 15 mm al borde de la página. Al enviar el archivo debe empaquetarse automáticamente cerciorándose que se empaquetaron tipografías y vínculos.
- d) Las tablas deben estar editables en el mismo archivo Indesign.
- e) Iconos o figuras vectoriales en archivo Illustrator versión 5.0 en adelante.
- f) Si el informe tiene fotografías, estas deben venir como archivo jpeg o tiff, a buena resolución y definición en los detalles (ejemplo 300dpi).
- g) Portadas confeccionadas en Illustrator, photoshop o Indesign, considerando las medidas de alto y ancho de portada más contra portada y lomo, todo en un mismo pliego o página. Los textos de la portada deben estar editables, no como imagen ni trazados, por lo tanto, se debe enviar la tipografía.

4. **Ejemplo de Portada**

República de Chile
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
SECTRA

**Actualización de las plataformas computacionales de los
modelos ambientales y de evaluación**



Informe Final



Logo de
Consultor

Santiago, 2018

SECTRA
www.sectra.gob.cl

5. Ejemplo de Contraportada

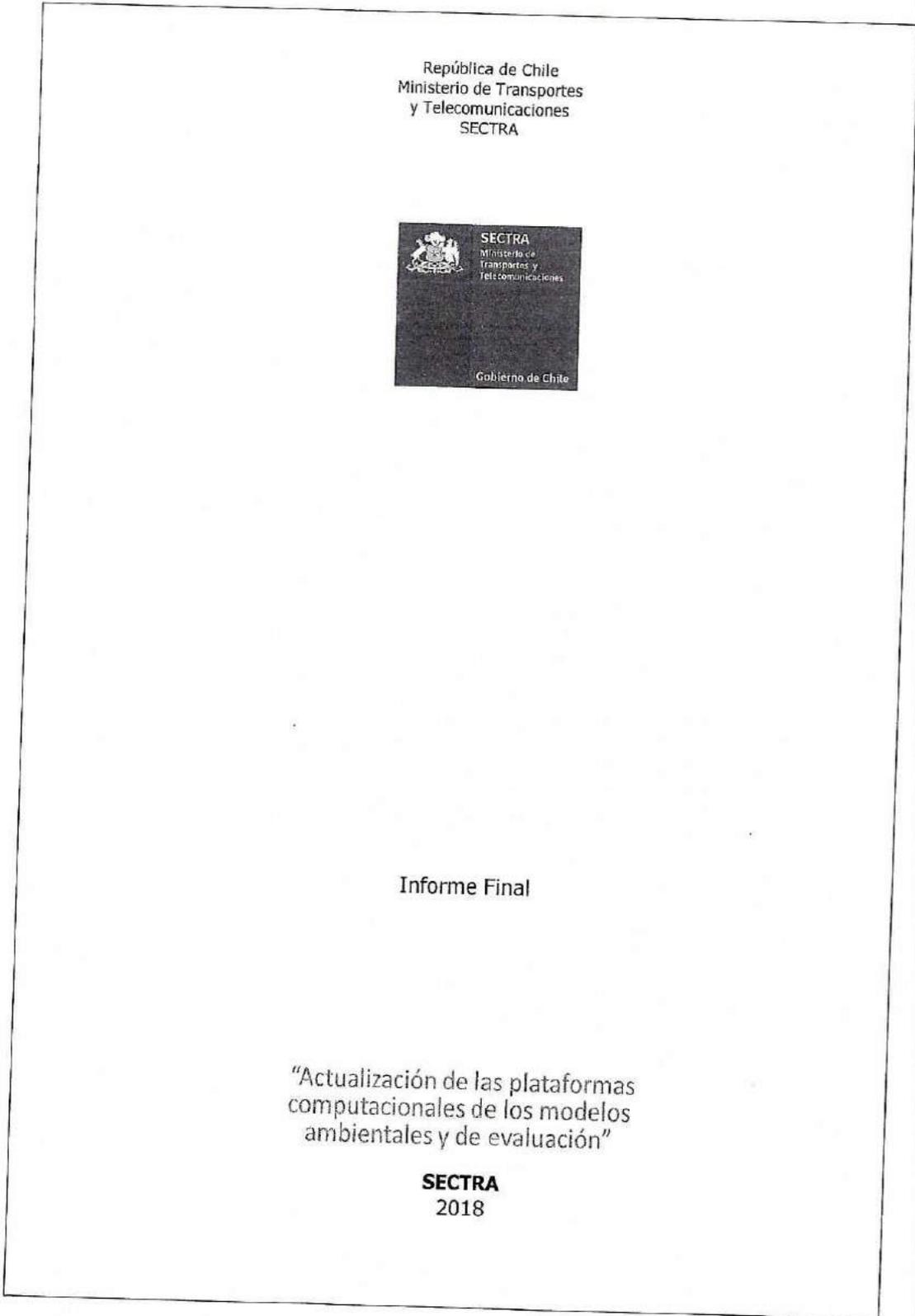
República de Chile
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
SECTRA

Informe Final

"Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de
evaluación"

SECTRA
www.sectra.gob.cl

6. **Ejemplo de Lomo**



[Handwritten signatures and initials]

ANEXO 9

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA DE LA OFERTA TÉCNICA

1. Cada capítulo de la oferta técnica debe constar en un archivo independiente.
2. La denominación para cada uno de estos archivos deberá ser la siguiente:

METOD + (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.
NIVDET + (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.
PLANTRAB + (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.
COMPYORG + (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.
CEQ+ (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.
PLANEQUI + (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.
DECJUR + (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.
CO+ (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.
EEI + (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.

ANEXO 10

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA DE LA OFERTA ECONÓMICA

1. Cada formulario de la oferta económica debe constar en un archivo independiente.
2. La denominación para cada uno de estos archivos deberá ser la siguiente:
A6 + (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.
A7 + (4 caracteres para identificar al oferente) + Extensión del archivo.



4

0
ly.

ANEXO 11

DECLARACIÓN JURADA SIMPLE PERSONA JURÍDICA

En Santiago de Chile, a ____ de _____ de 20____, don/doña
Nº _____ representante legal de _____ cédula de identidad
RUT: _____, viene en declarar bajo juramento que:

La entidad que representa tiene los siguientes socios y accionistas principales:

Nº	Nombre completo o razón social	RUT
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Firma

Se entenderá por "socios o accionistas principales" a las personas naturales o jurídicas que tengan una participación del 10% o más en los derechos de la entidad y, en caso de tener un porcentaje inferior, a aquellos socios o accionistas que, por sí o en acuerdo con otros, tengan el control en su administración, esto es, puedan nombrar al administrador de la entidad o a la mayoría del Directorio, en su caso.



A
9
W

ANEXO 12

CURRÍCULUM DEL OFERENTE

_____ de _____ de 20__

El oferente _____ ha realizado los siguientes estudios o proyectos finalizados y que se relacionan con el estudio objeto de la presente licitación:

Nombre del estudio o proyecto*	Entidad Contratante	Similitud con el estudio objeto de la presente licitación	Período ejecución del estudio o proyecto (años)

(*) Solo se considerarán para la evaluación los primeros 10 casos que se presenten conforme a bases.

Firma del representante legal de la persona jurídica o firma de la persona natural



(Handwritten marks and signatures)

ANEXO 13

CURRÍCULUM DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO

Nombre:

Cédula Nacional de Identidad N°:

Lugar de residencia:

Profesión y grados académicos (indicar entidad de educación superior que otorgó cada uno de ellos):

Nómina de trabajos realizados:

	Nombre del estudio, proyecto o trabajo*	Entidad contratante del estudio, proyecto o trabajo	Periodo ejecución del estudio, proyecto o trabajo (año de inicio y término)	Descripción breve del estudio, proyecto o trabajo	Cargo del profesional, técnico o experto	Tareas realizadas por el profesional, técnico o experto
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Indicación de otros elementos relevantes como publicaciones, premios obtenidos, cursos dictados, etc.:

(*) Solo se considerarán para la evaluación los primeros 10 casos que se presenten conforme a bases.

Los años de experiencia serán evaluados, tomando como información la nómina de trabajos realizados en función de los años reportados en la tabla precedente.

Firma del integrante del equipo



[Handwritten signatures and initials]

ANEXO 14

EQUIPO DE TRABAJO PARA EVALUACIÓN DEL ÍTEM II N°1

Para la evaluación del Ítem II N° 1 de los criterios de evaluación del estudio denominado "Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación", el oferente presenta los siguientes profesionales, técnicos o expertos que cubren las áreas señaladas en el punto 2.5 de las bases, es suficiente indicar un profesional, técnico o experto por cada área:

Área del punto 2.5 de las bases de licitación	Integrante (s) con experiencia	Estudios o funciones similares (según definición de glosario de la tabla del punto 3.4.7.1 de las bases de licitación, debe ser coherente con Currículum del integrante del equipo de trabajo)*
Área de modelación de emisiones de contaminantes atmosféricos generadas por el transporte	Nombre del integrante	
Área de estimación de impactos y valoración económica por concentraciones de contaminantes atmosféricos	Nombre del integrante	
Área de modelación de transporte a nivel táctico con SATURN	Nombre del integrante	
Área de los sistemas de información geográfico, SIG	Nombre del integrante	
Área de programación computacional en uno o más de los siguientes lenguajes: Visual Studio, Visual Fox Pro, Java, Python, PHP o similar	Nombre del integrante	
Área en el manejo de Bases de Datos Bases como SQL, MySQL, entre otros	Nombre del integrante	

Solo se permitirá en las siguientes áreas del 2.5 de las bases técnicas que un mismo profesional, técnico o experto pueda ser el integrante que demuestre experiencia en más de un área:

- Modelación de emisiones de contaminantes atmosféricos generadas por el transporte;
- Manejo de los sistemas de información geográfico, SIG.

(*) Solo se considerarán para la evaluación los primeros 10 casos que se presenten conforme a bases.

Firma del representante legal de la persona jurídica o firma de la persona natural



(Handwritten signatures and initials)

ANEXO 15

DECLARACIÓN JURADA DE SALDOS INSOLUTOS DE REMUNERACIONES O COTIZACIONES DE SEGURIDAD SOCIAL CON SUS ACTUALES TRABAJADORES O CON TRABAJADORES CONTRATADOS EN LOS ÚLTIMOS DOS AÑOS

DECLARACIÓN JURADA
(Persona Jurídica)

_____ de _____ de 20__

_____, representante legal de la persona jurídica _____ declara que ésta (SI/NO) tiene saldos insolutos de remuneraciones o cotizaciones de seguridad social con sus actuales trabajadores o con trabajadores contratados en los últimos dos años.

Para los efectos previstos en los Artículos 4º, inciso 2º, y 11º, de la Ley de Compras Públicas Nº 19.886.

Firma Representante Legal
(Nombre y timbre de la persona jurídica)

DECLARACIÓN JURADA
(Persona Natural)

_____ de _____ de 20__

_____, declara que _____ (SI/NO) tiene saldos insolutos de remuneraciones o cotizaciones de seguridad social con sus actuales trabajadores o con trabajadores contratados en los últimos dos años.

Para los efectos previstos en los Artículos 4º, inciso 2º, y 11º, de la Ley de Compras Públicas Nº 19.886.

Firma



(Handwritten marks and signatures)

3° **DESÍGNANSE** como integrantes de la Comisión Evaluadora de las propuestas presentadas en el proceso de Licitación Pública para el estudio "Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación" a las personas que a continuación se individualizan:

• **José Villarreal Otondo**, RUN 10.858.273-1, profesional a contrata, del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, asimilado al grado 4° de la E.U.S., de la Subsecretaría de Transportes.

• **Ximena Lizama Santorcuato**, RUN 12.029.003-7 profesional a contrata, del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, asimilada al grado 4° de la E.U.S., de la Subsecretaría de Transportes.

• **Valeria Tapia Fuentes**, RUN 15.481.392-6, profesional a contrata, del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, asimilada al grado 11° de la E.U.S., de la Subsecretaría de Transportes.

En caso de ausencia o impedimento de alguno de los funcionarios públicos que integran la Comisión que por este acto se designan, éste será reemplazado por don **Mauricio Carrasco González** RUN 13.042.627-1, profesional a contrata, del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, asimilado al grado 5° de la E.U.S., de la Subsecretaría de Transportes.

4° **DESÍGNASE** como Director del Estudio "Actualización de las plataformas computacionales de los modelos ambientales y de evaluación", a don **Alan Thomas Torres**, RUN 6.611.239-K, profesional a honorarios del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, de la Subsecretaría de Transportes, con calidad de agente público y cuyo convenio contempla la tarea de integrar contrapartes técnicas. En caso de ausencia o impedimento del profesional designado precedentemente, éste será reemplazado por doña **Alicia Santana Sáez**, RUN 9.326.904-7, con calidad de agente público y cuyo convenio contempla la tarea de integrar contrapartes técnicas.

5° **PUBLÍQUESE** el presente acto administrativo junto al documento a color de la figura del punto 2.3.7 de las Bases Técnicas que se aprueban por este acto, en el Sistema de Información de Compras y Contratación Pública www.mercadopublico.d.

ANÓTESE Y ARCHÍVESE


JOSE LUIS DOMÍNGUEZ COVARRUBIAS
SUBSECRETARIO DE TRANSPORTES






MMR/AAR/MVR/ASC/FAA/BND/SLB/SFP/PAA/MSL

Distribución:

- Gabinete Sr. Subsecretario
- División de Administración y Finanzas
- Área Administración y Finanzas, PyD
- Oficina de Partes
- Archivo

REFRENDACION	
Depto. Contabilidad y Finanzas	
Refrendado por	\$ 20.000.000
ID Sigfe	: 141
Imputación	: 19.0108.22.11.001
Presupuesto	\$ 510.745.000
Acumulado	\$ 259.791.719
Disponibilidad	\$ 250.953.281
Responsable	: SC
Fecha	: 09-03-2018