

Pudahuel, 7 de mayo de 2022

Señora  
Odette González Vargas  
Jefa Comité Organización y Atribuciones  
División Jurídica  
Contraloría General de la República  
Presente

En relación con la denuncia W003368/2021, entrego a Ud. copia del Informe Final Ambiental asociado al Estudio de Ingeniería de las Obras de Mejoramiento Tramo 6 “PID Obras Tramo 6” de la autopista Vespucio Norte Express.

Dicho informe al parecer es el sustento técnico de los antecedentes entregados por el MOP al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) como parte de la consulta de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del proyecto “PID Obras Tramo 6”, donde ese servicio resolvió que el proyecto no requería someterse al SEIA.

En la denuncia W003368/2021 informé a la Contraloría que en la consulta de pertinencia el MOP identificó un impacto ambiental relevante asociado a la emisión de ruido de la autopista que alcanza niveles peligrosos para la salud, lo que debió producir el ingreso obligatorio al SEIA. Por el contrario, el SEA aceptó que fuera del SEIA el MOP propusiera el uso de barreras acústicas para mitigar ese impacto y, supuestamente, reducirlo a niveles seguros para las personas.

En efecto, en la página 25 de la consulta de pertinencia el MOP declaró lo siguiente como conclusión del análisis de emisiones sonoras: *“De acuerdo a la evaluación realizada en las etapas de construcción y operación se observan receptores donde **se superan los niveles máximos**, por lo tanto, se **considera implementar medidas de mitigación como la instalación de pantallas de mitigación de ruido**, tanto móviles como fijas para ambas etapas mencionadas, en cumplimiento con la normativa ambiental vigente (D.S.38/2011)”*.

Sin embargo, la situación es peor que lo declarado por el MOP ya que en el Informe Final Ambiental se concluye que **en ciertos casos ni siquiera con la instalación de esas barreras acústicas se logra reducir el nivel de ruido a valores seguros para las personas.**

Así está consignado en la página 240 del Informe Final Ambiental, donde el consultor contratado por la sociedad concesionaria concluye que para el año 2033 en 13 receptores las barreras acústicas de 2 m de altura que se propone instalar en la autopista son insuficientes para reducir el nivel de ruido a 75 dBA y que esa situación *“se podría modificar con la instalación de vidrios p. ej. termopanel en las viviendas afectadas”*.

**Esa conclusión no fue señalada por el MOP en la consulta de pertinencia de ingreso al SEIA, tal como se acaba de mencionar, ocultando de esa manera un efecto ambiental significativo que impactará a los usuarios de un centro de formación técnica, un colegio y un jardín infantil, y a los propietarios de departamentos de varios edificios y cientos de casas.**

En mi denuncia señalé la presencia de esas edificaciones, pero sin saber que además de las barreras dispuestas en la autopista, se requiere la instalación de vidrios especiales en cada edificación porque eso no se menciona en la consulta de pertinencia. ¿Se informará a los afectados sobre esta situación riesgosa para su salud o se omitirá ese necesario aviso?, ¿quién financiará la inversión requerida para cambiar las ventanas de las edificaciones? Según el artículo 4º de la ley Nº 18.575 el Estado y los funcionarios son responsables de los daños que causen los órganos de la Administración en el ejercicio de sus funciones.

Se puede concluir que con el diseño a nivel que tiene la autopista Vespucio Norte Express no es posible garantizar que el nivel de ruido en los predios adyacentes sea seguro para sus residentes y usuarios puesto que incluso instalando barreras acústicas de 2 m de altura, fuera de las edificaciones allí emplazadas, como en los patios de las viviendas y edificios o en las veredas, las personas estarán sometidas a un nivel de ruido que en el año 2033 varían entre 80 y 83 dBA.

Posiblemente esta situación se repite ahora en el resto del trazado de la autopista, que nunca obtuvo aprobación ambiental.

Según la "Guía para la predicción y evaluación de Impactos por Ruido y Vibraciones en el SEIA" (Dirección Ejecutiva del SEA, 2019) niveles de ruido superiores a 80 dBA se observan en establecimientos industriales y con valores superiores a 85 dBA existe riesgo de pérdida auditiva y es recomendable el uso de protectores auditivos.

Vale mencionar que en la Tabla Nº 7 de la consulta de pertinencia el MOP reporta los niveles de ruido para el año 2042 que en esa fecha llegan a casi a 93 dBA. Si bien no se indica, se puede suponer que esos valores corresponden a la situación sin barrera acústica. En el año 2033 según el Informe Final Ambiental los valores máximos para ese escenario son cercanos a 87 dBA. Esto hace suponer que en 2042 con barrera acústica se superan los 85 dBA.

Toda esta situación se traduce en una inaceptable discriminación hacia los habitantes del sector poniente de Santiago si se compara con la calidad de las obras que están en construcción en el tramo oriente de Av. A. Vespucio, donde se está construyendo una vía expresa subterránea que además incluye áreas verdes en la superficie. En el tramo de Vespucio Norte entre Los Mares y la Ruta 68, el MOP y la sociedad concesionaria pretenden construir un continuo de pavimento de 12 pistas de ancho.

Solicito a la Contraloría que utilice este nuevo antecedente para analizar si corresponde llevar a cabo una investigación para determinar las eventuales responsabilidades administrativas de los funcionarios del MOP involucrados en esta grave falta al principio de probidad en la tramitación ambiental del proyecto "PID Obras Tramo 6" de la autopista Vespucio Norte Express, que además hasta la fecha ha significado un relevante gasto de recursos públicos destinados a compensar a la sociedad concesionaria por los estudios y diseños de ingeniería realizados y a expropiar terrenos, y pido que se instruya al MOP para que paralice las obras del proyecto que se iniciaron a pesar de

que a la fecha la Dirección de Vialidad no se ha pronunciado técnicamente sobre la solución propuesta para la mediana, según lo instruido en el Informe de Investigación Especial N° 87/2020.

El comienzo de las faenas significa que está en ejecución un proyecto de obra pública sin las correspondientes autorizaciones que exige la ley, que presenta deficiencias que lo hacen inseguro para los usuarios como consecuencia del diseño de su mediana angosta y que produce niveles de ruido peligrosos para la salud de quienes viven o desarrollan actividades en el sector que no pueden ser mitigados con la instalación de barreras acústicas de 2 m de altura.

Por último, debo reiterar que es necesario el pronunciamiento de Contraloría sobre la elusión al SEIA del proyecto actualmente en operación de la autopista Vespucio Norte Express, teniendo en cuenta que la Superintendencia del Medio Ambiente no está en condiciones de responder a tiempo a las denuncias que recibe debido a una notoria falta de personal.

Se despide atentamente,



Gisela Vila  
Concejal  
Ilustre Municipalidad de Pudahuel  
+56224407300 anexo 8208  
Cel +56992262797



■ HOJA DE CONTROL DE CALIDAD					
2	28/01/2020	APROBACIÓN	CGR	RSS	DAG
1	06/03/2019	APROBACIÓN	MFE	MCB	DAG
VERSIÓN	FECHA	EMITIDO PARA	AUTOR	CHEQ	VERIF
DOCUMENTO	FASE 4: INFORME FINAL AMBIENTAL				
CÓDIGO	CA2991-F4-IN-001-EA-Informe_Final_Ambiental-Ed3	VERSIÓN	3		
PROYECTO	ESTUDIO DE INGENIERIA DEFINITIVA DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO TRAMO 6 “PID OBRAS TRAMO 6”				
DESTINATARIO	SOCIEDAD CONCESIONARIA VESPUCIO NORTE EXPRESS S.A.				
NOTAS					

Se debe considerar que la única eficiencia aplicada corresponde al 7%, que es lo indicado en la documentación de referencia "Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana MMA Seremi 2012", que corresponde a la aplicación de aspirado de calle y se considera una frecuencia de aspirado cada 14 días, es decir 2 veces al mes. No obstante, en el proyecto EIA Actualización Estimación de Emisiones Concesión Américo Vespucio Oriente Tramo Av. El Salto- Príncipe de Gales, se consideró aplicando un programa de lavado de calles en conjunto con aspirado una eficiencia del 55% de forma conservadora, ya que según los estudios de Amato et al. (2009)<sup>5</sup> con un lavado de frecuencia de 24 horas, durante horas de la noche, se alcanza al menos un 90% de reducción de emisiones de MP10.

### 3.1.3. Ruido (Emisiones Acústicas)

#### 3.1.3.1. Introducción

En este capítulo, se presenta el Estudio de la variable Ruido, para la etapa de construcción y operación, en el área de influencia del proyecto "PID OBRAS TRAMO 6", de Autopista Vespucio Norte.

Para llevar a cabo el Estudio, se realizó un levantamiento de línea de base a partir de mediciones, en horario diurno y nocturno en receptores cercanos al Proyecto. Luego, se estimaron los niveles de inmisión de ruido en dichos receptores, para las etapas de construcción y operación. Se realizó una evaluación de dichos valores al compararlos con normativa nacional (etapa construcción) e internacional de referencia (etapa operación). Finalmente, se proponen medidas de mitigación para los receptores que superan la normativa.

#### 3.1.3.2. Objetivos

Los objetivos planteados para este estudio son los siguientes:

- Identificar los receptores sensibles que pudiesen ser afectados por la construcción y operación de las distintas alternativas de enlaces del proyecto.
- Conocer el nivel de ruido máximo permitido, para cada uno de los receptores sensibles, de acuerdo con la normativa correspondiente.
- Estimar los niveles de emisión producidos por la operación de las alternativas de enlaces del proyecto Américo Vespucio Norte, sin proyecto, en el tramo evaluado.
- Elaborar mapas de ruido de las distintas situaciones del proyecto.
- Proponer medidas de mitigación en receptores ubicados en sectores donde se supere la norma.

#### 3.1.3.3. Metodología, Construcción y Operación

##### 3.1.3.3.1 Receptores Sensibles

A partir de un análisis de foto aéreas (ver imágenes de Google Earth Figura 47, Figura 48, Figura 49, Figura 50, Figura 51 y Figura 52) y visitas inspectivas en el área de influencia, se identificaron 23 receptores sensibles a la construcción y operación del proyecto, considerando residencias y establecimientos educacionales. No se encontraron establecimientos de servicios de salud o edificaciones destinadas al culto más cercano a la Autopista Vespucio Norte que los puntos escogidos.

<sup>5</sup>Amato F, Querol X, Johansson C, Nagl C, Alastuey A. 2010. A review on the effectiveness of streetsweeping, washing and dust suppressants as urban PM control methods. Science of the Total Environment 408 (2010) 3070–3084.

Amato F, Querol X, Alastuey A, Pandolfi M, Moreno T, Gracia J, et al. Evaluating urban PM 10 pollution benefit induced by street cleaning activities. Atmospheric Environment 43 (2009) 4472-4480.

La elección de los 23 receptores sensibles fue confirmada por la Inspección Fiscal, mediante ORD. N° 9666/17.

Para mayor detalle ver planos en Anexo B, planos de ruido Construcción y Operación.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los receptores sensibles. Por su parte, en la Figura 45 y Figura 46, se muestra el ORD N° 9666/17.

RECEPTOR	COORDENADAS UTM, WGS 84, HUSO 19	
	NORTE, M	ESTE, M
R01	6.292.310	334.541
R02	6.292.103	334.785
R03	6.292.410	334.696
R04	6.292.783	337.554
R05	6.292.819	337.643
R06	6.293.083	337.708
R07	6.293.345	337.237
R08	6.293.684	336.111
R09	6.293.888	337.009
R10	6.294.087	336.563
R11	6.294.239	336.679
R12	6.294.656	336.682
R13	6.294.429	336.805
R14	6.297.816	335.406
R15	6.295.812	336.191
R16	6.297.148	335.392
R17	6.296.797	335.749
R18	6.295.597	336.270
R19	6.293.557	337.177
R20	6.294.094	336.911
R21	6.294.472	336.702
R22	6.295.245	336.378
R23	6.296.163	336.095

Tabla 80. Coordenadas Geográficas Receptores Sensibles.

Fuente: Elaboración Propia



UTOPISTA VESPUICIO NORTE  
AVN-MOP-17-00081664-GGE  
23-08-2017 14:43:00

**ORD.: N° 9666/17**

**MAT.:** Propuesta Elaboración línea base de Ruido,  
Proyecto de Ingeniería "PID Obras Tramo 6",  
Contrato de Concesión Américo Vespucio Nor-  
Poniente, Av. El Salto - Ruta 78.

**Santiago, 23 de agosto de 2017.**

**DE : INSPECTOR FISCAL DE EXPLOTACIÓN  
CONTRATO DE CONCESIÓN SISTEMA AMÉRICO VESPUICIO NOR-PONIENTE, AV.  
EL SALTO - RUTA 78**

**A : JEFE DE PROYECTO TYPSA AGENCIA EN CHILE  
CONSULTOR PID OBRAS TRAMO 6**

**ANT.:** -Carta CO-023-Prop\_Med\_PtosRuido.  
-Anexo 1B, Términos de Referencia PID Obras Tramo 6.  
-Decreto N° 270, de fecha 21 de diciembre de 2016.

**INCL.:** -No Contiene.

En atención a lo indicado en su carta del ANT., esta Inspección Fiscal ha revisado los puntos propuestos para la elaboración de la línea base de ruido, de acuerdo a lo establecido en el decreto N° 270/2016 del Ministerio de Obras Públicas "PID Obras Tramo 6" y a los TDR Anexo 1B, 1.4.1. Inciso C, que establece que *el Consultor deberá considerar, a lo menos 15 puntos de medición...*

En relación con lo anterior, el suscrito considera que las coordenadas propuestas dejan fuera algunos puntos conflictivos dentro de la ruta y no considera sectores residenciales que se encuentran a pocos metros de la Autopista (solo separado por la caletería), sin medida de mitigación de ruido (pantallas acústicas) y que son preexistentes a la Autopista.

Se requiere priorizar la representatividad de los puntos en la autopista, especialmente debido a que existen reclamos por ruido de vecinos colindantes a la ruta, por lo que en el cuadro siguiente encontrará las coordenadas ajustadas a las necesidades de esta Inspección, en la cual algunos de los puntos coinciden con los ya propuestos en su carta.

Receptor	COORDENADAS UTM, WGS 84	
	Norte, m	Este, m
R01	6.297.148	335.392
R02	6.296.797	335.749
R03	6.295.597	336.270
R04	6.292.783	337.554
R05	6.292.819	337.643
R06	6.293.083	337.708
R07	6.293.345	337.237
R08	6.293.557	337.177
R09	6.293.888	337.009
R10	6.294.094	336.911
R11	6.294.472	336.702
R12	6.294.656	336.682
R13	6.294.429	336.805
R14	6.295.245	336.378
R15	6.296.163	336.095



COORDINACIÓN DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS - DIVISIÓN DE EXPLOTACIÓN  
Merced 753, Piso 4 | Santiago de Chile | Teléfono (56-2) 2449 7000 | www.concesiones.cl

Figura 45. ORD N° 9666/17 Inspección Fiscal, página 1, Puntos sensibles de ruido  
Fuente: Elaboración Propia a partir de ORD MOP





El procedimiento para dichas mediciones deberá seguir siendo el mismo.

Saluda atentamente,



**NICOLAS PETERSEN DE PEÑA**  
**INSPECTOR FISCAL DE EXPLOTACIÓN**

**NPD/GSR/ACS/scn**

**DISTRIBUCIÓN:**

- Destinatario.
- Gerente General Sociedad Concesionaria Vespucio Norte Express S.A.
- Archivo IF.

Prov. N° 8259.

COORDINACIÓN DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS - DIVISION DE EXPLOTACIÓN  
Mercad 753, Piso 4 | Santiago de Chile | Teléfono (56-2) 2449 7000 | [www.concesiones.cl](http://www.concesiones.cl)

Figura 46. ORD N° 9666/17 Inspección Fiscal, página 2, Puntos sensibles de ruido  
Fuente: Elaboración Propia a partir de ORD MOP



Figura 47. Vista Aerea del área del proyecto.  
Mejoramiento Av. El Rosal en Ruta 78  
Fuente: Elaboración Propia a partir de Google Earth



Figura 48. Vista Aerea del área del proyecto.  
Mejoramiento conexión con Ruta 78  
Fuente: Elaboración Propia a partir de Google Earth



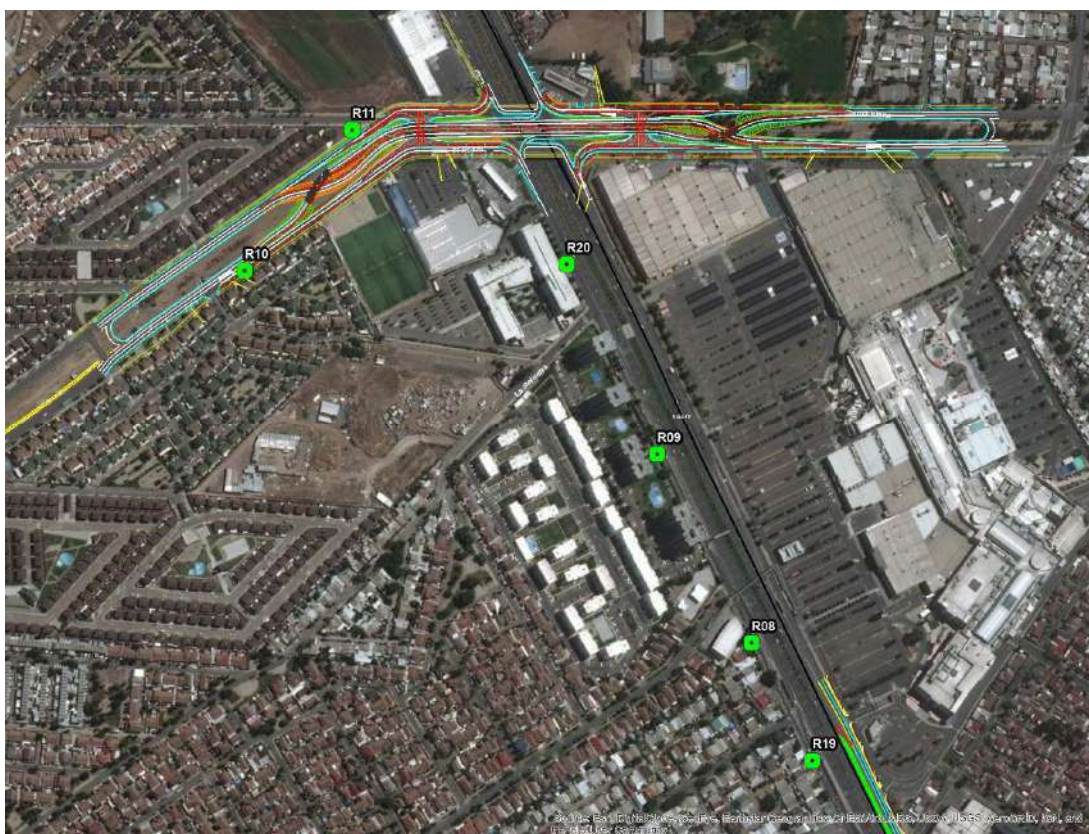


Figura 49. Vista Aerea del área del proyecto.  
Mejoramiento conexión con Santa Elena  
Fuente: Elaboración Propia a partir de Google Earth

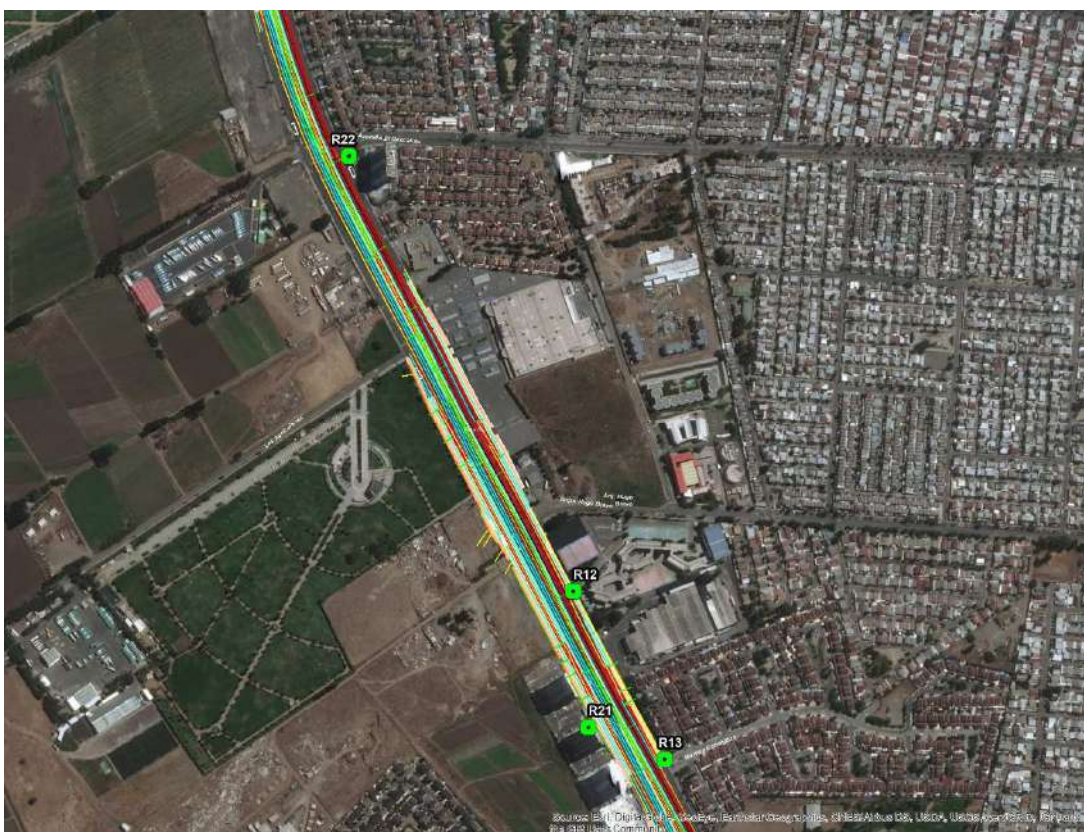


Figura 50. Vista Aerea del área del proyecto.  
Ampliación 4 pistas  
Fuente: Elaboración Propia a partir de Google Earth





Figura 51. Vista Aerea del área del proyecto.  
Mejoramiento conexión San Pablo y Ruta 68  
Fuente: Elaboración Propia a partir de Google Earth



Figura 52. Vista Aerea del área del proyecto.

Ampliación 4 pistas

Fuente: Elaboración Propia a partir de Google Earth

#### 3.1.3.3.2 Mediciones Ruido de Fondo

Se llevaron a cabo mediciones de ruido de fondo, de acuerdo con el procedimiento de medición indicado en el D.S. N°38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

Las mediciones se realizaron en el exterior de los receptores sensibles, a 1,5 metros sobre el nivel del piso y en lo posible, a 3,5 metros o más de estructuras reflectantes, en horario diurno (07:00 a 21:00 h) y nocturno (21:00 a 07:00 h), durante los días 12 y 26 de agosto de 2017, y 18 y 19 de enero de 2018. Las mediciones fueron realizadas buscando los escenarios más desfavorables, es decir, de menor emisión de ruido de fondo.

El instrumental utilizado corresponde a un sonómetro integrador-promediador, Clase 2, marca Casella, modelo CEL-620C con su respectivo calibrador de terreno, Clase 1, marca Casella, modelo CEL-284/2. Ambos equipos cuentan con Certificado de Calibración Periódica vigente, emitido por el Instituto de Salud Pública de Chile.

#### 3.1.3.3.3 Normativa Ruido Ambiental

El marco normativo que será utilizado para establecer de los niveles máximos permitidos se describe a continuación:

▪ **Etapas de Construcción: Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Decreto Supremo N°38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente.**

En esta norma se establecen los niveles máximos permisibles, de acuerdo a la zona donde se encuentre el receptor.

La zonificación indicada en la normativa es la siguiente:

- Zona I: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.
- Zona II: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.
- Zona III: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
- Zona IV: Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
- Zona Rural: Aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo.

Con respecto al campo de aplicación de esta norma, se explicita que las siguientes fuentes de ruido no son reguladas por ésta: la circulación a través de las redes de infraestructura de transporte, el tránsito aéreo, la actividad propia del uso de viviendas y edificaciones habitacionales, el uso del espacio público, como la circulación vehicular y peatonal, sistemas de alarma y de emergencia, voladuras y/o tronaduras. Además, se establecen los siguientes niveles de presión sonora corregidos máximos permisibles a partir de la emisión de una fuente de ruido a evaluar, medidos en el receptor:



NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS, NPC (DBA)		
Zona Receptor	Período Diurno (7 a 21 h)	Período Nocturno (21 a 7 h)
I	55	45
II	60	45
II	65	50
IV	70	70
Rural	Menor valor entre: Ruido de fondo + 10 dBA; 65 dBA	Menor valor entre: Ruido de fondo + 10 dBA; 50 dBA

Tabla 81. Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) en dBA, de acuerdo al D.S: N°38/11 MMA.  
Fuente: D.S. N°38/11 MMA.

- **Etapas de Operación: Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA-90-1003-06, Mayo 2006. U.S. Department of Transportation, Federal Transit Administration.**

Debido a que no existen normativas nacionales que regulen la emisión de niveles de ruido generados por el tránsito vehicular, se utilizará normativa de los Estados de referencia que señala el Reglamento del SEIA. Para este caso, se utilizará lo indicado en el documento “Transit Noise and Vibration Impact Assessment, el que consiste en una guía para predecir y evaluar los impactos de ruido y de proyectos de transporte masivo. Los criterios y descriptores de ruido utilizados en esta norma dependen del uso de suelo, el cual se define en la Tabla 82. Esta normativa se utiliza exclusivamente para determinar los límites máximos de presión sonora.

CATEGORÍA DE USO DE SUELO	DESCRIPTOR DE RUIDO (DBA)	DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍA DE USO DE SUELO
1	$L_{eq}(h)^*$ Exterior	Tramos de suelo donde la tranquilidad es un elemento esencial para su finalidad prevista. Esta categoría incluye zonas alejadas para serenidad y silencio, y usos de suelo tales como anfiteatros al aire libre y pabellones de conciertos, así como Hitos Históricos Nacionales con un uso exterior significativo. También están incluidos estudios de grabación y salas de conciertos.
2	$L_{dn}$ Exterior	Residencias y edificios donde la gente normalmente duerme. Esta categoría incluye hogares, hospitales y hoteles donde la sensibilidad al ruido nocturno se asume que es considerada de máxima importancia.
3	$L_{eq}(h)^*$ Exterior	Usos de suelo institucional con uso primordialmente de período de día y tarde. Esta categoría incluye escuelas, bibliotecas, teatros e iglesias donde es importante evitar interferencia con actividades tales como realizar discursos, meditación y concentración en material de lectura. Lugares para la meditación o estudio asociados con cementerios, monumentos, museos, e instalaciones recreacionales también pueden ser considerados para estar en esta categoría. Ciertos sitios históricos y parques también están incluidos.

Tabla 82. Categorías de uso de suelo y descriptores de ruido asociados.

\*  $L_{eq}$  para la hora más ruidosa de actividad relacionada con tránsito durante las horas de sensibilidad al ruido  
Fuente: FTA-VA-90-1003-06, mayo 2006.

La categoría correspondiente a todos los receptores sensibles a evaluar corresponde a la N°2. Esto implica que el descriptor a utilizar es el Nivel Día Noche ( $L_{dn}$ ), el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$L_{dn} = 10 \log \left( (1/24) (15 \cdot 10^{(L_d/10)} + 9 \cdot 10^{((L_n+10)/10)}) \right) \text{ [dBA]}$$

De acuerdo a las categorías anteriormente descritas, se establecen niveles de incremento límite para el nivel de ruido de tránsito existente, considerando un Impacto Severo, los cuales están definidos por las siguientes ecuaciones indicadas en la normativa:

$$L_P = \begin{cases} 17,322 + 0,940 L_E & L_E < 44 \text{ [dBA]} \\ 96,725 - 1,992 L_E + 3,02 \times 10^{-2} L_E^2 - 1,043 \times 10^{-4} L_E^3 & 44 \leq L_E \leq 77 \text{ [dBA]} \\ 75 & L_E > 77 \text{ [dBA]} \end{cases}$$

Donde,

$L_E$ : Nivel de exposición al ruido existente, en términos de  $L_{dn}$  (dBA).

$L_P$ : Nivel de exposición al ruido del proyecto, en términos de  $L_{dn}$  (dBA).

#### 3.1.3.3.4 Modelo de Emisión y Propagación.

Para estimar los niveles de presión sonora en los receptores sensibles, producto de la construcción y operación del proyecto, se utilizaron dos tipos de modelos: modelo de emisión y modelo de propagación.

##### Modelo de Emisión Etapa Construcción:

Para estimar los niveles de emisión de las fuentes de ruido en etapa de construcción, se establecieron frentes de trabajo con distintos equipos y maquinarias de construcción. Con tal de considerar la peor condición de emisión de ruido, se realizó la modelación usando como frente de trabajo las actividades de despeje de terreno, en el que se utilizan los siguientes equipos:

FUENTE DE EMISIÓN DE RUIDO	Nivel de Potencia Acústica, $L_w$ (dBA)								$L_w$ (dBA)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Martillo Neumático	85	95	100	99	101	105	107	104	112
Aserradora de juntas	71	87	96	99	99	99	103	96	107
Martillo demoledor (kango)	84	87	92	93	91	96	109	96	110
Total	88	96	102	103	103	106	112	105	115

Tabla 83. Niveles de Potencia Acústica de actividades de despeje de terreno.

Fuente: Estándar Británico BS 5228-1:2009.

FUENTE DE EMISIÓN DE RUIDO	Nivel de Potencia Acústica, L <sub>w</sub> (dBA)								L <sub>w</sub> (dBA)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Camión Mixer	86	86	93	98	101	104	94	92	107
Vibrador Concreto	64	82	89	89	90	90	88	85	96
Esmeril Angular	87	95	88	93	95	94	91	91	102
Camión de Carga	86	89	96	102	105	111	96	96	113
Total	91	96	99	104	107	112	99	98	114

Tabla 84. Niveles de Potencia Acústica de actividades de obra gruesa.

Fuente: Estándar Británico BS 5228-1:2009.

▪ Modelo de Emisión Etapa Operación:

Para calcular los niveles de emisión de ruido, en etapa de operación, se utilizó el modelo contenido en el documento Directivas para la Protección contra el Ruido en Áreas Urbanas. Este permite, a partir de datos de flujo vehicular y características de la carpeta de rodado, estimar el nivel de presión sonora de referencia llamado LME (Level Mean Emission) a 25 metros de distancia del eje de calzada, el cual se define de acuerdo a lo siguiente:

$$LME = L_{25} + C_{vel} + C_{pav} \text{ [dBA]}$$

$$L_{25} = 37,3 + 10 \log [Q (1 + 0,082P)] \text{ [dBA]}$$

$$C_{vel} = L_{ligeros} - 37,3 + 10 \log [(100 + (10^{0,1 C}) P) / (100 + 8,23 P)]$$

$$L_{ligeros} = 27,8 + 10 \log [1 + (0,02 V_{ligeros})^3]$$

$$L_{pesados} = 23,1 + 12,5 \log (V_{pesados})$$

$$C = L_{pesados} - L_{ligeros}$$

Donde,

L<sub>25</sub>: Nivel Sonoro Base a 25 metros, dBA.

Q: Densidad de tráfico, veh/h.

P: Porcentaje de vehículos pesados, %.

C<sub>vel</sub>: Corrección por velocidad.

C<sub>pav</sub>: Corrección por tipo de carpeta.

V<sub>ligeros</sub>: Velocidad vehículos ligeros.

V<sub>pesados</sub>: Velocidad vehículos pesados.

En el caso estudiado, se utilizó como Densidad de Tráfico el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) el calculado a partir del flujo de vehículos livianos y pesados proyectados para el año 2033. Se consideró un 85% del TMDA para calcular el flujo vehicular diurno y el 15% para calcular el flujo vehicular nocturno.

Se aplicaron correcciones por velocidad considerando lo siguiente:

- Circulación de vehículos en la autopista: 100 km/h para vehículos livianos y 80 km/h para vehículos pesados.
- Circulación de vehículos en caleteras: 50 km/h para vehículos livianos y pesados.

EJE	TRAMO	FLUJO DÍA (VEH/H)		FLUJO NOCHE (VEH/H)		LME DÍA	LME NOCHE
		LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS		
Autopista N-S	R-68	3075	813	904	239	77,5	72,2
	Laguna Sur	3172	864	933	254	77,7	72,4
	El Descanso	3239	894	953	263	77,9	72,6
	Santa Elena	2778	726	817	213	77,1	71,8
	Pajaritos	2607	759	767	223	77,2	71,9
Autopista S-N	Pajaritos	3968	1074	1167	316	78,7	73,4
	Hugo Bravo	4103	1049	1207	309	78,6	73,3
	El Descanso	3572	987	1051	290	78,4	73,1
	Los Perros	3780	1033	1112	304	78,5	73,2
	La Travesía	3780	1044	1112	307	78,6	73,3
Caletera N-S	R-68	960	235	282	69	69,3	64
	Los Mares	864	199	254	59	68,6	63,3
	El Descanso	1124	245	330	72	69,6	64,3
	Hugo Bravo	1538	396	452	116	71,4	66,1
	Pajaritos	1725	455	507	134	72	66,7
Caletera S-N	Pajaritos	405	65	119	19	63,3	58
	Hugo Bravo	1564	176	460	52	68,3	63
	El Descanso	1107	117	326	34	66,8	61,3
	Los Mares	1656	123	487	36	67,8	62,5
	La Travesía	1464	147	431	43	67,8	62,5

Tabla 85. Flujo de tráfico vehicular y niveles de emisión sonora para Ampliación Cuartas Pistas, proyectados para el año 2033.

ENLACE	DIRECCIÓN	FLUJO DÍA (VEH/H)		FLUJO NOCHE (VEH/H)		LME DÍA	LME NOCHE
		LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS		
Ruta 68	N - O	163	25	48	7	59,2	53,9
	N - P	70	68	20	20	62,7	57,4
	N - S	2835	723	834	213	77	71,7
	S - O	0	2	0,03	0,48	47,9	41,8
	S - P	599	581	176	171	72	66,7
	S - N	4375	566	1287	167	77	71,7
	O - N	566	29	166	9	61,5	56,2
	O - S	429	89	126	26	65,2	59,9
	P - O C	15	1	4	0	46,1	37,3
	P - N	307	260	90	77	68,6	63,3
	P - S	348	76	102	22	64,5	59,2

Tabla 86. Flujo de tráfico vehicular y niveles de emisión sonora para Enlace a Ruta 68, proyectados para el año 2033.

ENLACE	ORIENTACIÓN	FLUJO DÍA (VEH/H)		FLUJO NOCHE (VEH/H)		LME DÍA	LME NOCHE
		LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS		
Ruta 78	N - O	317	83	93	24	61,7	56,3
	N - P	232	110	68	32	65,2	59,9
	N - S	2640	573	776	169	76,3	71
	S - O	204	14	60	4	57,4	52,1
	S - P	842	83	248	24	62,4	57
	S - N	3322	1017	977	299	78,3	73
	O - N	236	29	69	9	60,3	55,2
	O - S	249	112	73	33	62,4	57
	P - N	556	95	163	28	62,9	57,6
	P - S	469	36	138	11	62,3	57

Tabla 87. Flujo de tráfico vehicular y niveles de emisión sonora para Enlace a Ruta 78, proyectados para el año 2033.

ENLACE	ORIENTACIÓN	FLUJO DÍA (VEH/H)		FLUJO NOCHE (VEH/H)		LME DÍA	LME NOCHE
		LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS		
El Rosal	N - S	1629	72	479	21	65,8	60,5
	S - O	2998	1	882	0	66,1	60,8
	S - N	992	19	292	6	62	56,7
	O - P	1080	245	318	72	69,5	64,1
	P - N	370	5	109	1	57,4	52,1
	P - S	22	1	6	0	47,1	39,1

Tabla 88. Flujo de tráfico vehicular y niveles de emisión sonora para Enlace El Rosal, proyectados para el año 2033.

ENLACE	ORIENTACIÓN	FLUJO DÍA (VEH/H)		FLUJO NOCHE (VEH/H)		LME DÍA	LME NOCHE
		LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS		
Sta. Elena	N - P	747	64	220	19	64,6	59,3
	N - S/O	791	319	233	94	70	64,7
	S - P	453	39	133	11	62,4	57,1
	S - O/N	211	51	62	15	62,6	57,2
	O - N	127	2	37	1	53,1	49,1
	O - P/S	942	151	277	44	67	61,7
	P - N/O	1063	74	313	22	65,8	60,5
	P - S	284	22	84	6	60,1	54,8

Tabla 89. Flujo de tráfico vehicular y niveles de emisión sonora para Enlace Sta. Elena, proyectados para el año 2033.

▪ Modelo de Propagación:

Para calcular los niveles de presión sonora en receptores cercanos al proyecto, se utilizó el método de cálculo contenido en la Norma ISO 9613-2:1996 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation. Este tiene como datos de entrada, los niveles de emisión de ruido (tanto en etapa de construcción como de operación), la distancia entre emisor y receptor, características del terreno, entre otros. Lo anterior se resume en la siguiente fórmula:

$$Lp(r) = Lp(r_{ref}) - 10 \log (r/r_{ref}) - A_{comb} [dBA]$$

Donde:

$Lp(r)$ : Nivel de Presión Sonora a la distancia  $r$ , dBA.  
 $Lp(r_{ref})$ : Nivel de Presión Sonora a la distancia  $r_{ref}$ , dBA.  
 $r$ : Distancia entre la fuente y el receptor, m.  
 $r_{ref}$ : Distancia de referencia, m.  
 $A_{comb}$ : Atenuación combinada, dB.

#### 3.1.3.4. Resultados

##### 3.1.3.4.1 Mediciones ruido de fondo

Los resultados de las mediciones niveles de ruido de fondo en los receptores sensibles, realizados en período diurno y nocturno, se muestran a continuación:

RECEPTOR	NIVELES DE RUIDO DE FONDO (DBA)	
	DIURNO (07:00 A 21:00 H)	NOCTURNO (21:00 A 07:00 H)
R01	68,9	56,9

RECEPTOR	NIVELES DE RUIDO DE FONDO (DBA)	
	DIURNO (07:00 A 21:00 H)	NOCTURNO (21:00 A 07:00 H)
R02	67,0	55,1
R03	60,4	54,0
R04	73,3	66,5
R05	72,1	65,3
R06	65,9	59,8
R07	75,2	66,0
R08	76,1	72,4
R09	78,0	74,0
R10	68,5	51,0
R11	77,0	63,1
R12	76,2	73,4
R13	77,7	74,1
R14	62,1	60,9
R15	75,7	73,3
R16	77,1	73,1
R17	77,4	75,1
R18	76,7	73,5
R19	76,4	72,9
R20	76,4	74,3
R21	78,1	74,2
R22	74,0	72,4
R23	79,4	74,7

Tabla 90. Niveles de ruido de fondo en receptores sensibles.  
Fuente: Elaboración Propia

#### 3.1.3.4.2 Límites Normativa Ruido Ambiental

- **Etapas de Construcción: Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Decreto Supremo N°38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente.**

- Homologación Zonas Receptores Sensibles

Con tal de establecer los niveles máximos permitidos para la etapa de construcción del proyecto, se realizó una homologación de las zonas de uso de suelo, con respecto a lo indicado en los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) de Maipú y Pudahuel.

Para ello se utilizó lo indicado en la Resolución Exenta N°491, de la Superintendencia del Medio Ambiente, del 31 de mayo de 2016, publicada en el Diario Oficial el miércoles 8 de junio de 2016. En ella se dicta Instrucción de Carácter General sobre criterios para homologación de zonas de la Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, establecida por Decreto Supremo N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.



En resumen, entendiendo que la OGUC define los tipos de usos de suelo Residencial (**R**), Equipamiento (**Eq**), Actividades Productivas (**AP**), Infraestructura (**Inf**), Área Verde (**AV**) y Espacio Público (**EP**), homologando las posibles combinaciones de usos de suelo y aplicando los criterios definidos en la Resolución Exenta, es posible señalar la siguiente tabla de homologaciones:

ZONA DS 38/11 MMA	COMBINACIONES DE USOS DE SUELOS	ZONA DS 38/11 MMA	COMBINACIONES DE USOS DE SUELOS
<b>Zona I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R</li> <li>• R + EP + AV</li> <li>• R + EP</li> <li>• R + AV</li> <li>• EP + AV</li> <li>• EP</li> <li>• AV</li> </ul>	<b>Zona III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R + Eq + AP</li> <li>• R + Eq + EP + AV + AP</li> <li>• R + Eq + EP + AP</li> <li>• R + Eq + AV + AP</li> <li>• Eq + AP</li> <li>• Eq + EP + AV + AP</li> <li>• Eq + EP + AP</li> <li>• Eq + AV + AP</li> <li>• R + Eq + Inf</li> <li>• R + Eq + EP + AV + Inf</li> <li>• R + Eq + EP + Inf</li> <li>• R + Eq + AV + Inf</li> <li>• Eq + Inf</li> <li>• Eq + EP + AV + Inf</li> <li>• Eq + EP + Inf</li> <li>• Eq + AV + Inf</li> <li>• R + Eq + AP + Inf</li> <li>• R + Eq + EP + AV + AP + Inf</li> <li>• R + Eq + EP + AP + Inf</li> <li>• R + Eq + AV + AP + Inf</li> <li>• Eq + AP + Inf</li> <li>• Eq + EP + AV + AP + Inf</li> <li>• Eq + EP + AP + Inf</li> <li>• Eq + AV + AP + Inf</li> </ul>
<b>Zona II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R + Eq</li> <li>• R + Eq + EP + AV</li> <li>• R + Eq + EP</li> <li>• R + Eq + AV</li> <li>• Eq</li> <li>• Eq + EP + AV</li> <li>• Eq + EP</li> <li>• Eq + AV</li> </ul>	<b>Zona IV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP</li> <li>• AP + EP</li> <li>• AP + EP + AV</li> <li>• Inf</li> <li>• Inf + EP</li> <li>• Inf + EP + AV</li> <li>• AP + Inf</li> <li>• AP + Inf + EP</li> <li>• AP + Inf + EP + AV</li> </ul>

Tabla 91. Homologaciones según uso de suelo.

Fuente: Resolución Exenta N°491, de la Superintendencia del Medio Ambiente del 31 de mayo de 2016

#### *Instrumento de Planificación Territorial Comuna de Maipú*

La comuna de Maipú se rige por el Plano Regulador Comunal, donde se definen las zonas de uso de suelo, donde están emplazados 14 Receptores Sensibles evaluados (R01- R13 y R15), de acuerdo a lo siguiente:

1. ZH-5 Habitacional 5 (Maipú Centro Antiguo).

	USOS DE SUELO		CLASES	PERMITIDO (SI / NO)	Condiciones especiales
1	Residencial	1.1	Vivienda	SI	---
		1.2	hospedaje	SI	Se prohíbe motel.
		2.1	Científico	SI	Todas las escalas.
		2.2	Comercio	SI	Solo escalas básico, menor y mediano. Se prohíbe distribución y venta de carbón, leña, discotecas, cabaret y boites.
		2.3	Culto	SI	Todas las escalas. No se localizarán en Camino a Rinconada (entre Av. Padre Hurtado y República), República (entre Camino a Rinconada y Del Pontifice) y Del Pontifice.
		2.4	Cultura	SI	Todas las escalas.
		2.5	Deporte	SI	Todas las escalas.
		2.6	Educación	SI	Todas las escalas.
		2.7	Esparcimiento	SI	Solo escala básico en vías de 15 o mas metros.
		2.8	Salud	SI	Todas las escalas. Se prohíbe cementerio y crematorios.
2	Equipamiento	2.9	Seguridad	SI	Solo escala menor y mediano. Se prohíbe cárceles, centros de detención.
		2.10	Servicios	SI	Servicios públicos, escalas menor, mediano, mayor. Se prohíbe juzgados. Servicios profesionales, todas las escalas. Escala menor solo se permite localizados frente a calles de 20 o mas metros. Servicios artesanales, todas las escalas. Taller mecánico, taller de pinturas y desabolladuras, taller de vulcanización, Imprentas y encuadernación sólo en vías de 20 o mas metros.
		2.11	social	SI	Solo escala básico.
		3.1	Inofensivas	NO	---
3	Actividades productivas	3.2	Molestas	NO	---
		3.3	peligrosas	NO	---
4	Infraestructura	4.1	Transporte	SI	Se permite solo paraderos y terminales de taxis en vías de 15 o mas metros.
		4.2	Sanitaria	NO	---
		4.3	Energética	NO	---
5	Espacio publico	5.1	Sistema vial	SI	---
		5.2	Plazas y áreas verdes.	SI	---
6	Área verde		parques, plazas y	SI	---
			áreas libres destinadas a área verde.		

Tabla 92. Información Plano regulador Comunal Maipú.

Fuente: Plano Regulador Comunal de Maipú. Aprobado el 5 de abril, Decreto Alcaldicio N°6383/2004

2. ZH-6 Habitacional 6 (Maipú Norte – Sector Villas Pehuén).

USOS DE SUELO		CLASES		PERMITIDO (SI / NO)	Condiciones especiales
1	Residencial	1.1	Vivienda	SI	---
		1.2	hospedaje	SI	Solo se permite residencial u hostal y hospedería sin servicios comerciales adjuntos.
2	Equipamiento	2.1	Científico	SI	Todas las escalas. Solo escalas básico, menor y mediano. Escalas menor y mediano solo se localizarán en vialidad estructurante del PRC.
		2.2	Comercio	SI	Se prohíbe distribución y venta de carbón, leña, materiales de construcción, automóviles, maquinarias, discotecas, cabaret y boites.
		2.3	Culto	SI	Solo escala menor.
		2.4	Cultura	SI	Solo escala menor.
		2.5	Deporte	SI	Solo escalas básico y menor.
		2.6	Educación	SI	Solo escalas básico y menor.
		2.7	Esparcimiento	SI	Solo escala básico. Se localizarán sólo en vialidad estructurante del PRC de 15 o mas metros.
		2.8	Salud	SI	Solo escala básico. Se prohíbe cementerio y crematorios.
		2.9	Seguridad	SI	Solo escala menor. Se prohíbe central de ambulancias, cárceles, centros de detención y recintos militares.
		2.10	Servicios	SI	Servicios públicos, solo escala menor, localizados en vialidad estructurante del PRC. Servicios profesionales, solo escala básico. Servicios artesanales, todas las escalas. Taller mecánico, taller de pinturas y desabolladuras, taller de vulcanización, Imprentas y encuadernación sólo en vías de 20 o mas metros.
		2.11	social	SI	Solo escala básico.
3	Actividades productivas	3.1	Inofensivas	NO	---
		3.2	Molestas	NO	---
		3.3	peligrosas	NO	---
4	Infraestructura	4.1	Transporte	NO	---
		4.2	Sanitaria	NO	---
5	Espacio publico	4.3	Energética	NO	---
		5.1	Sistema vial	SI	---
6	Area verde	5.2	Plazas y áreas verdes	SI	---
			parques, plazas y áreas libres destinadas a área verde.	SI	---

Tabla 93. Información Plano regulador Comunal Maipú.

Fuente: Plano Regulador Comunal de Maipú. Aprobado el 5 de abril, Decreto Alcaldicio N°6383/2004

3. ZH-8 Habitacional 8 (Corredores de Densidad Alta: Av. Américo Vespucio y Av. Pajaritos).

	USOS DE SUELO		CLASES	PERMITIDO (SI / NO)	Condiciones especiales
1	Residencial	1.1	Vivienda	SI	---
		1.2	Científico hospedaje	SI	Todas las escalas ubicarán sólo frente a Av.
		2.2	Comercio	SI	Pojaritos escalas. Se prohíbe distribución y venta de carbón y leña.
		2.3	Culto	SI	Todas las escalas.
		2.4	Cultura	SI	Todas las escalas.
		2.5	Deporte	SI	Todas las escalas.
		2.6	Educación	SI	Todas las escalas.
	Equipamiento	2.7	Esparcimiento	SI	Todas las escalas.
		2.8	Salud	SI	Todas las escalas. Se prohíbe cementerio y crematorios.
		2.9	Seguridad	SI	Todas las escalas. Se prohíbe cárceles, centros de detención y recintos militares.
3	Actividades productivas	2.10	Servicios	SI	Todas las escalas. Servicios artesanales; Se prohíbe taller de pinturas y desabolladuras y taller de vulcanización
		2.11	Social	SI	Todas las escalas.
		3.1	Inofensivas	NO	---
4	Infraestructura	3.2	Molestas	NO	---
		3.3	peligrosas	NO	---
		4.1	Transporte	SI	Solo se permite en vías de 15 o mas metros.
5	Espacio publico	4.2	Sanitaria	NO	---
		4.3	Energética	NO	---
		5.1	Sistema vial	SI	---
6	Área verde	5.2	Plazas y áreas verdes.	SI	---
			parques, plazas y áreas libres destinadas a área verde.	SI	---

Tabla 94. Información Plano regulador Comunal Maipú.

Fuente: Plano Regulador Comunal de Maipú. Aprobado el 5 de abril, Decreto Alcaldicio N°6383/2004

*Instrumento de Planificación Territorial Comuna de Pudahuel*

Debido a que la comuna de Pudahuel no cuenta con un Plano Regulador Comunal, esta se rige por el Plano Regulador Metropolitano de Santiago. Este define las siguientes zonas de uso de suelo:

1. Zonas Exclusivas de Actividades Productivas y de Servicio de carácter Industrial:

Usos Permitidos (Ver nota pie de página 39 – Circular N° 001/16.01.01.)	Calificación	Dist. Mínimo a Medianero (m)	Sup. Mín. de Arborización (%)	Ancho Mín. Vía que enfrenta (m)
- Actividades Industriales o de Carácter Similar	Molesta Inofensiva	5	10	20
- Equipamiento de nivel Metropolitano, Intercomunal y Comunal, excepto Salud y Educación; se permitirá Servicios de Salud de Atención Ambulatoria y Establecimientos de Formación Técnico-Profesional	-----	5	10	20
- Actividades complementarias al Transporte	Molesta Inofensiva	5	10	20
- Vivienda cuidadores	-----	5	---	---

Usos Permitidos (Ver nota pie de página 39 – Circular N° 001/16.01.01.)	Calificación	Dist. Mínimo a Medianero (m)	Sup. Mín. de Arborización (%)	Ancho Mín. Vía que enfrenta (m)
- Estación de Transferencia Exclusiva (1)	Molesta Inofensiva	20 10	80 40	20 -
- Estación de Transferencia con Segregación y Clasificación de Residuos (1)	Molesta Inofensiva	20 10	80 40	20 -
- Planta de Compostaje de Residuos Verdes (1)	Molesta Inofensiva	5	-	-
- Planta de Compostaje de Residuos Vegetales de FERIA (1)	Molesta Inofensiva	5	10	20
- Planta de Compostaje de residuos Orgánicos en General (1)	Molesta Inofensiva	5	10	20

Usos Permitidos (Ver nota en pie de página 39)	Calificación	Dist. Mínimo a Medianero (m)	Sup. Mín. de Arborización (%)	Ancho Mín. Vía que enfrenta (m)
- Centro o Patio de Acopio Exclusivo (1)	Molesta Inofensiva	5	10	-
- Centro o Patio de Acopio con Separación y Clasificación (1)	Molesta Inofensiva	5	10	20
- Planta de Tratamiento Térmico de Residuos Domiciliarios y Hospitalarios. (2)	Molesta Inofensiva	5	10	20

Tabla 95. Información Plano regulador Comunal Pudahuel.  
Fuente: Plano Regulador Metropolitano de Santiago. Texto actualizado octubre 2007

2. Zonas Exclusivas de Actividades Productivas y de Servicio de carácter Industrial:

Corresponde al territorio del Área Urbana Metropolitana en el cual es posible emplazar actividades: Residenciales; de Equipamiento; Productivas y de Almacenamiento, de carácter inofensivo e Infraestructura y Transporte.

Al aplicar los criterios de homologación para el D.S. N°38/11 del MMA y las definiciones contenidas en los Instrumentos de Planificación Territorial correspondientes a la ubicación de los Receptores Sensibles, se obtienen los resultados presentados en la siguiente Tabla:

RECEPTOR SENSIBLE	COMUNA	ZONA DE USO DE SUELO IPT	COMBINACIONES DE USOS DE SUELOS	HOMOLOGACIÓN ZONA D.S. N°38/11 MMA	NPC MÁXIMO PERMITIDO 07:00 A 21:00 (DBA)
R01	Maipú	ZH-6	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R02	Maipú	ZH-5	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R03	Maipú	ZH-6	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R04	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R05	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R06	Maipú	ZH-6	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R07	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R08	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R09	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R10	Maipú	ZH-6	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R11	Maipú	ZH-6	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R12	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R13	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R14	Pudahuel	Zona Exclusiva de Actividades Productivas y de Servicio de carácter Industrial	Eq+AP	Zona III	65
R15	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R16	Pudahuel	Zona Habitacional Mixta	R+Eq	Zona II	60
R17	Pudahuel	Zona Habitacional Mixta	R+Eq	Zona II	60
R18	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R19	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R20	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R21	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R22	Maipú	ZH-8	R+Eq+EP+AV	Zona II	60
R23	Pudahuel	Zona Habitacional Mixta	R+Eq	Zona II	60

Tabla 96. Homologación zonas de uso de suelo y NPC  
Máximo Permitido Diurno de acuerdo con el D.S. N°38/11, para receptores sensibles.  
Fuente: Elaboración Propia



- **Etapas de Operación: Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA-90-1003-06, Mayo 2006. U.S. Department of Transportation, Federal Transit Administration.**

A partir de las mediciones de Ruido de Fondo, en período diurno y nocturno, se obtuvo el Nivel Día Noche, el que permite obtener los niveles máximos permitidos para el proyecto, en etapa de operación. Lo anterior se resume en la siguiente Tabla:

Receptor Sensible	L <sub>d</sub> (dBA)	L <sub>n</sub> (dBA)	L <sub>dn</sub> (dBA)	Límite L <sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)
R01	68,9	56,9	68,3	68,3
R02	67,0	55,1	66,4	67,1
R03	60,4	54,0	62,1	64,5
R04	73,3	66,5	74,8	73,0
R05	72,1	65,3	73,6	72,1
R06	65,9	59,8	67,8	68,0
R07	75,2	66,0	75,5	73,6
R08	76,1	72,4	79,6	75,0
R09	78,0	74,0	81,3	75,0
R10	68,5	51,0	66,9	67,4
R11	77,0	63,1	75,9	73,9
R12	76,2	73,4	80,3	75,0
R13	77,7	74,1	81,2	75,0
R14	62,1	60,9	67,5	67,8
R15	75,7	73,3	80,1	75,0
R16	77,1	73,1	80,4	75,0
R17	77,4	75,1	81,9	75,0
R18	76,7	73,5	80,5	75,0
R19	76,4	72,9	80,0	75,0
R20	76,4	74,3	81,1	75,0
R21	78,1	74,2	81,4	75,0
R22	74,0	72,4	79,1	75,0
R23	79,4	74,7	82,2	75,0

Tabla 97. Niveles Día Noche y límites máximos permitidos en receptores sensibles para etapa de operación.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.3.4.3 Fichas Receptores Sensibles

Ficha N°1. Receptor R01



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	334.541	6.292.310
<b>Obra Proyectada</b>	Conexión Ruta 78 / El Rosal	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 2 pisos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-6 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	68,9 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	56,9 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b>	68,3 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo</b>	68,3 dBA	



Ficha N°2. Receptor R02



<b>Coordenadas UTM</b> <b>Datum WGS85, huso 19</b>	<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>
	334.785	6.292.103
<b>Obra Proyectada</b>	Conexión Ruta 78 / El Rosal	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 2 pisos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-5 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	67,0 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	55,1 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b> <b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b> <b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo</b>	67,1 dBA	

Ficha N°3. Receptor R03



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	334.696	6.292.410
<b>Obra Proyectada</b>	Conexión Ruta 78 / El Rosal	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 2 pisos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-6 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	60,4 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	54,0 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b>	64,5 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	64,5 dBA	

Ficha N°4. Receptor R04



<b>Coordenadas UTM</b> <b>Datum WGS85, huso 19</b>	Este (m)	Norte (m)
	337.554	6.292.783
<b>Obra Proyectada</b>	Conexión Américo Vespucio / Ruta 78	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 1 piso	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	73,3 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	66,5 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b> <b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b> <b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	73,0 dBA	



Ficha N°5. Receptor R05



<b>Coordenadas UTM</b> <b>Datum WGS85, huso 19</b>	<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>
	337.643	6.292.819
<b>Obra Proyectada</b>	Conexión Américo Vespucio / Ruta 78	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 1 piso	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	72,1 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	65,3 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b> <b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b> <b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	72,1 dBA	

Ficha N°6. Receptor R06



<b>Coordenadas UTM</b> <b>Datum WGS85, huso 19</b>	Este (m)	Norte (m)
	337.708	6.293.065
<b>Obra Proyectada</b>	Conexión Américo Vespucio / Ruta 78	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Conjunto viviendas 2 pisos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-6 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	65,9 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	59,8 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b> <b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b> <b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	68,0 dBA	

Ficha N°7. Receptor R07



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	337.237	6.293.345
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 1 piso	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	75,2 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	66,0 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	73,6 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		



Ficha N°8. Receptor R08



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	337.111	6.293.684
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Jardín Infantil	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	76,1 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	72,4 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	75,0 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		

Ficha N°9. Receptor R09



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	337.009	6.293.888
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Edificio Departamentos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	78,0 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	74,0 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	75,0 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		



Ficha N°10. Receptor R10



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	336.563	6.294.087
<b>Obra Proyectada</b>	Conexión Santa Elena (El Rosal) – Américo Vespucio	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 3 pisos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-6 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	68,5 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	51,0 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b>	67,4 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	67,4 dBA	

Ficha N°11. Receptor R11



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	336.679	6.294.239
<b>Obra Proyectada</b>	Conexión Santa Elena (El Rosal) – Américo Vespucio	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 3 pisos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-6 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	77,0 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	63,1 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b>	73,9 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	73,9 dBA	

Ficha N°12. Receptor R12



<b>Coordenadas UTM</b> <b>Datum WGS85, huso 19</b>	Este (m)	Norte (m)
	336.682	6.294.656
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Colegio "Alicante de Maipú"	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	76,2 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	73,4 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b> <b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b> <b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	75,0 dBA	



Ficha N°13. Receptor R13



<b>Coordenadas UTM</b> <b>Datum WGS85, huso 19</b>	Este (m)	Norte (m)
	336.805	6.294.429
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Condominio "Las Palmas de Maipú"	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	77,7 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	74,1 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b> <b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b> <b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	75,0 dBA	

Ficha N°14. Receptor R14



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	335.406	6.297.816
<b>Obra Proyectada</b>	Conexión Américo Vespucio / Ruta 68 / San Pablo	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Edificio Departamentos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona Exclusiva de Actividades Productivas y de Servicio de carácter Industrial (PRMS)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona III	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	62,1 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	60,9 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	67,8 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		

Ficha N°15. Receptor R15



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	336.191	6.295.812
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 3 pisos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	75,7 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	73,3 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	75,0 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		

Ficha N°16. Receptor R16



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	335.392	6.297.148
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 2 pisos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona Habitacional Mixta (PRMS 2013)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	77,7 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	73,1 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	75,0 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		



Ficha N°17. Receptor R17



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	335.749	6.296.797
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona Habitacional Mixta (PRMS 2013)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	77,4 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	75,1 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	75,0 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		



Ficha N°18. Receptor R18



<b>Coordenadas UTM</b> <b>Datum WGS85, huso 19</b>	Este (m)	Norte (m)
	336.270	6.295.597
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 2 pisos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	76,7 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	73,5 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b> <b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b> <b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	75,0 dBA	

Ficha N°19. Receptor R19



<b>Coordenadas UTM</b> <b>Datum WGS85, huso 19</b>	<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>
	337.177	6.293.557
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Vivienda 1 piso	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	76,4 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	72,9 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b> <b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b> <b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	75,0 dBA	

Ficha N°20. Receptor R20



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	336.911	6.294.094
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Establecimiento Educacional INACAP	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	76,4dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	72,9 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	75,0 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		

Ficha N°21. Receptor R21



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	336.702	6.294.472
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Edificio departamentos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	78,1 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	74,2 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	75,0 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		



Ficha N°22. Receptor R22



<b>Coordenadas UTM</b> <b>Datum WGS85, huso 19</b>	<b>Este (m)</b>	<b>Norte (m)</b>
	336.378	6.295.245
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Edificio departamentos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona ZH-8 (PRC Maipú)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	74,0 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	72,4 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b> <b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>	60 dBA	
<b>Límite Etapa Operación</b> <b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>	75,0 dBA	



Ficha N°23. Receptor R23



<b>Coordenadas UTM</b>	Este (m)	Norte (m)
<b>Datum WGS85, huso 19</b>	336.095	6.296.163
<b>Obra Proyectada</b>	Ampliación a 4 pistas	
<b>Descripción Receptor Sensible</b>	Edificio departamentos	
<b>Uso de Suelo de Acuerdo a IPT</b>	Zona Habitacional Mixta (PRMS 2013)	
<b>Homologación D.S. N°38/11 MMA</b>	Zona II	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Diurno</b>	79,6 dBA	
<b>Nivel de Ruido de Fondo Nocturno</b>	74,7 dBA	
<b>Límite Etapa Construcción</b>	60 dBA	
<b>NPC Máx. Permitido Diurno D.S. N°38/11 MMA</b>		
<b>Límite Etapa Operación</b>	75,0 dBA	
<b>Límite L<sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)</b>		

#### 3.1.3.4.4 Evaluación Mejoramiento conexión Av. El Rosal en Ruta 78

A continuación, se presenta la evaluación de ruido ambiental correspondiente a la obra Mejoramiento conexión Av. El Rosal en Ruta 78, en su etapa de construcción y operación.

##### ■ Etapa de Construcción:

En la siguiente tabla se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores, producto de las actividades de construcción del Proyecto:

RECEPTOR SENSIBLE	NPC MÁXIMO PERMITIDO 07:00 A 21:00 (DBA)	$L_{EQ}$ (DBA)	CUMPLIMIENTO NORMATIVA
R01	60	57,2	Cumple
R02	60	64,0	No Cumple (4 dBA)
R03	60	55,4	Cumple

Tabla 98. Evaluación Enlace El Rosal, etapa de construcción.

Fuente: Elaboración Propia

Además, se muestra el mapa de ruido correspondiente:

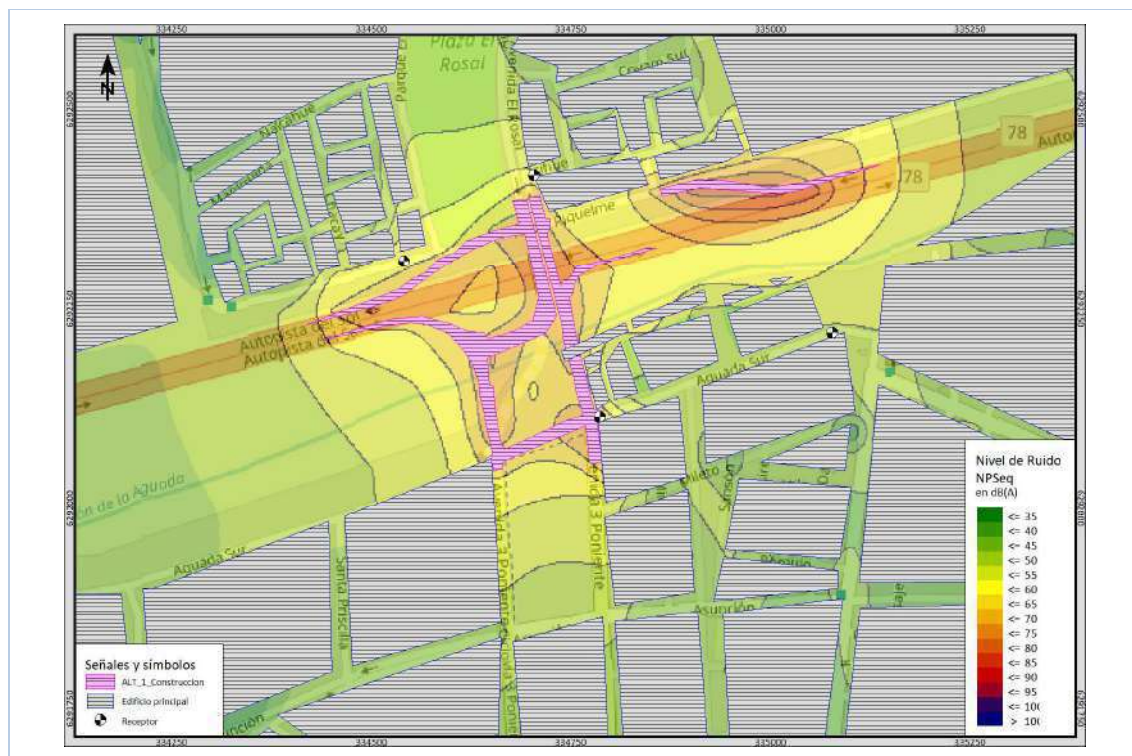


Figura 53. Mapa de Ruido Enlace El Rosal etapa de construcción.

Fuente: Elaboración Propia

■ **Etapas de Operación:**

En las siguientes tablas, se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores para el año 2033, producto de la operación del proyecto:

RECEPTOR SENSIBLE	LÍMITE L <sub>DN</sub> IMPACTO SEVERO (DBA)	L <sub>DN</sub> PROYECTADO (DBA)	CUMPLIMIENTO NORMATIVA
		AÑO 2033	AÑO 2033
<b>R01</b>	68,3	70,5	No Cumple (2,2 dBA)
<b>R02</b>	67,1	67,7	No Cumple (0,6 dBA)
<b>R03</b>	64,5	66,4	No Cumple (1,9 dBA)

Tabla 99. Evaluación Mejoramiento conexión Av. El Rosal en Ruta 78, etapa de operación.  
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran los mapas de ruido de estos resultados para el año 2033:

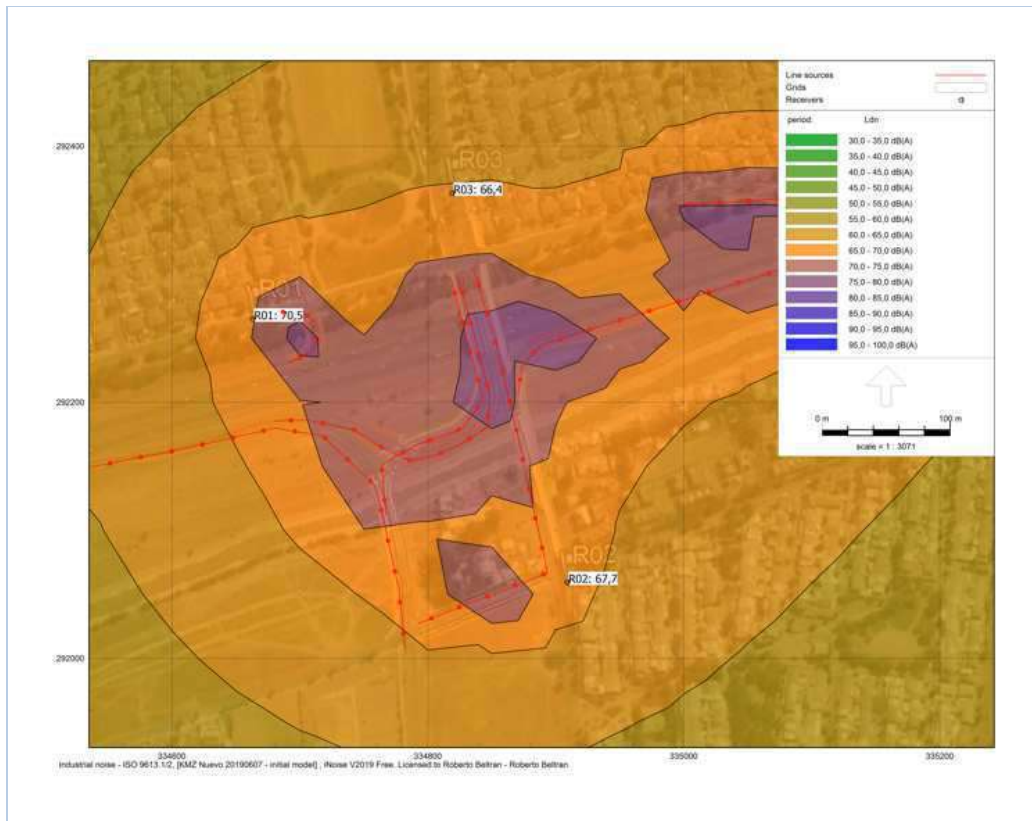


Figura 54. Mapa de Ruido Enlace El Rosal etapa de operación año 2033.  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.3.4.5 Evaluación Conexión con Ruta 78

A continuación, se presenta la evaluación de ruido ambiental correspondiente a la obra Enlace Ruta 78, en su etapa de construcción y operación.

#### ■ Etapa de Construcción:

En la siguiente tabla se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores, producto de las actividades de construcción del Proyecto:

RECEPTOR SENSIBLE	NPC MÁXIMO PERMITIDO 07:00 A 21:00 (DBA)	Leq (DBA)	CUMPLIMIENTO NORMATIVA
R04	60	54,2	Cumple
R05	60	56,0	Cumple
R06	60	57,6	Cumple

Tabla 100. Evaluación Enlace Ruta 78, etapa de construcción.

Fuente: Elaboración Propia

Además, se muestran los mapas de ruido de las alternativas consideradas para la etapa de construcción:

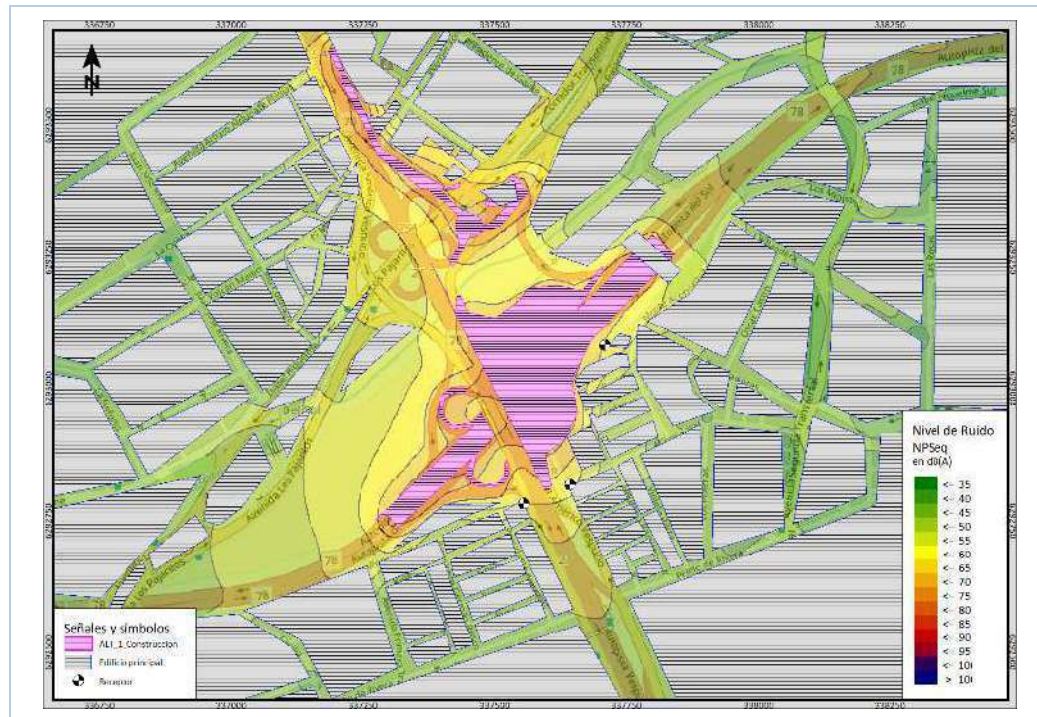


Figura 55. Mapa de Ruido Enlace El Rosal etapa de construcción.

Fuente: Elaboración Propia



■ **Etapla de Operación:**

En la siguiente tabla se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores, producto de la operación del Proyecto:

RECEPTOR SENSIBLE	LÍMITE LDN IMPACTO SEVERO (DBA)	LDN PROYECTADO (DBA)	CUMPLIMIENTO NORMATIVA
		AÑO 2033	AÑO 2033
<b>R04</b>	73,0	80,9	No Cumple (7,9 dBA)
<b>R05</b>	72,1	80,1	No Cumple (8 dBA)
<b>R06</b>	68,0	72,1	No Cumple (4,1 dBA)

Tabla 101. Evaluación Conexión con Ruta 78 etapa de operación.

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran los mapas de ruido de estos resultados:

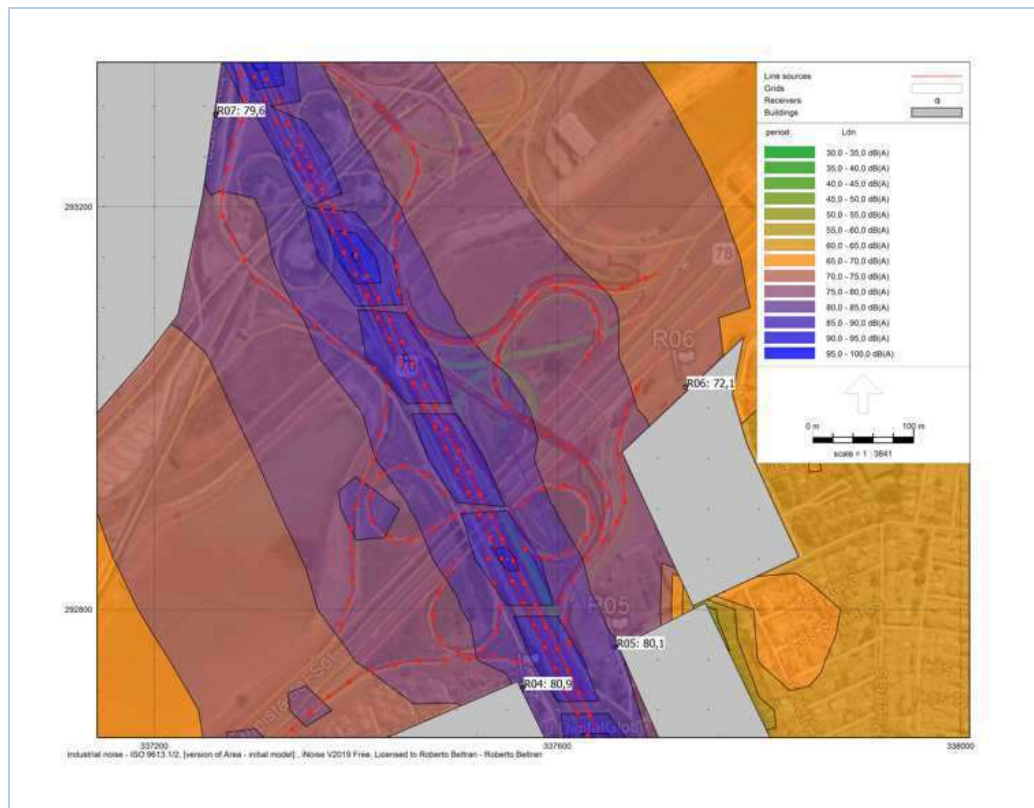


Figura 56. Mapa de Ruido Conexión con Ruta 78 etapa de operación.

Fuente: Elaboración Propia



### 3.1.3.4.6 Evaluación Mejoramiento conexión Santa Elena

A continuación, se presenta la evaluación de ruido ambiental correspondiente a la obra Enlace Santa Elena, en su etapa de construcción y operación.

#### ■ Etapa de Construcción:

En la siguiente tabla se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores, producto de las actividades de construcción del Proyecto, para sus distintas alternativas:

RECEPTOR SENSIBLE	NPC MÁXIMO PERMITIDO 07:00 A 21:00 (DBA)	LEq (DBA)	CUMPLIMIENTO NORMATIVA
<b>R10</b>	60	66,2	No Cumple (6,2 dBA)
<b>R11</b>	60	62,3	No Cumple (2,3 dBA)

Tabla 102. Evaluación Mejoramiento Conexión Santa Elena, etapa de construcción.

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran los mapas de ruido de estos resultados:



Figura 57. Mapa de Ruido Mejoramiento Conexión Santa Elena, etapa de construcción.

Fuente: Elaboración Propia

■ **Etapas de Operación:**

En la siguiente tabla se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores, producto de la operación del Proyecto:

RECEPTOR SENSIBLE	LÍMITE L <sub>DN</sub> IMPACTO SEVERO (DBA)	L <sub>DN</sub> PROYECTADO (DBA)	CUMPLIMIENTO NORMATIVA
		AÑO 2033	AÑO 2033
<b>R10</b>	67,4	77,4	No Cumple (10 dBA)
<b>R11</b>	73,9	76,9	No Cumple (3 dBA)

Tabla 103. Evaluación Mejoramiento Conexión Santa Elena, etapa de operación.  
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran los mapas de ruido de estos resultados para el año 2033:

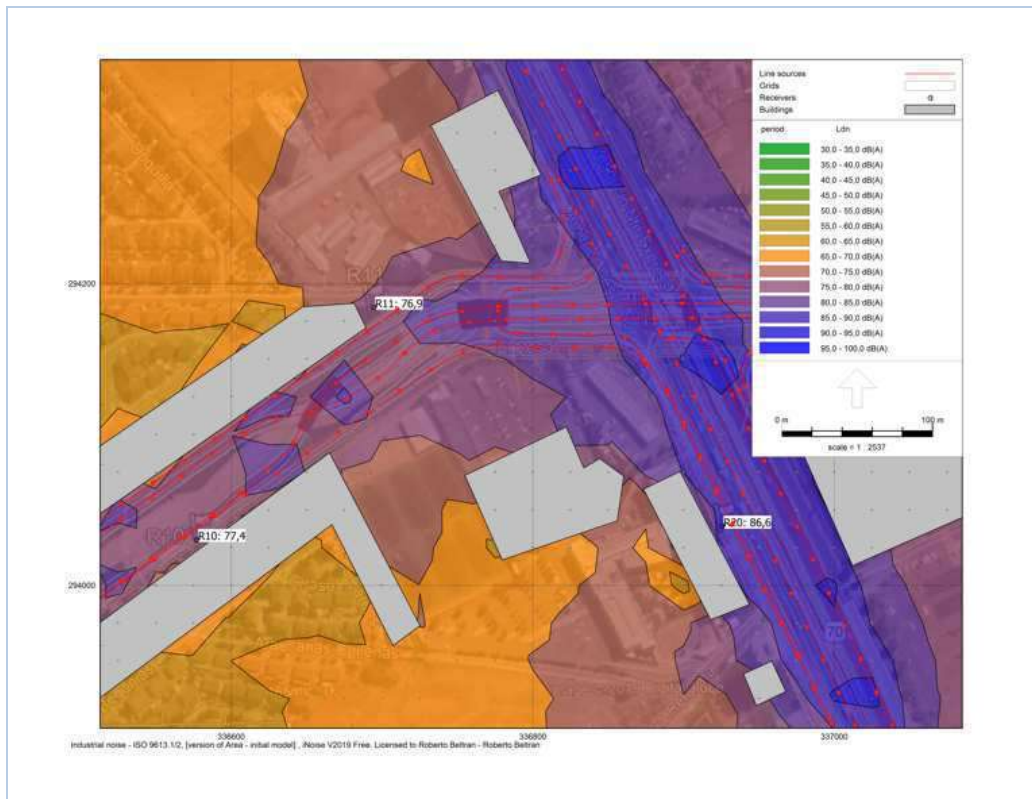


Figura 58. Mapa de Ruido Mejoramiento Conexión Santa Elena, etapa de operación.  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.3.4.7 Evaluación Conexión San Pablo y Ruta 68

A continuación, se presenta la evaluación de ruido ambiental correspondiente a la obra Enlace Ruta 68, en su etapa de construcción y operación.

#### ■ Etapa de Construcción:

En la siguiente tabla se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores, producto de las actividades de construcción del Proyecto:

Receptor Sensible	NPC Máximo Permitido 07:00 a 21:00 (dBA)	Leq (dBA)	Cumplimiento Normativa
R14	65	40,3	Cumple

Tabla 104. Evaluación Enlace Ruta 68, etapa de construcción.  
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran los mapas de ruido de estos resultados:



Figura 59. Mapa de Ruido Enlace Ruta 68, etapa de construcción.  
Fuente: Elaboración Propia

■ **Etapas de Operación:**

En la siguiente tabla se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores, producto de la operación del Proyecto:

RECEPTOR SENSIBLE	LÍMITE L <sub>DN</sub> IMPACTO SEVERO (DBA)	L <sub>DN</sub> PROYECTADO (DBA)	CUMPLIMIENTO NORMATIVA
		AÑO 2033	AÑO 2033
<b>R14</b>	67,8	64,3	Cumple

Tabla 105. Evaluación Conexión San Pablo y Ruta 68, etapa de operación.  
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran el mapa de ruido de estos resultados:

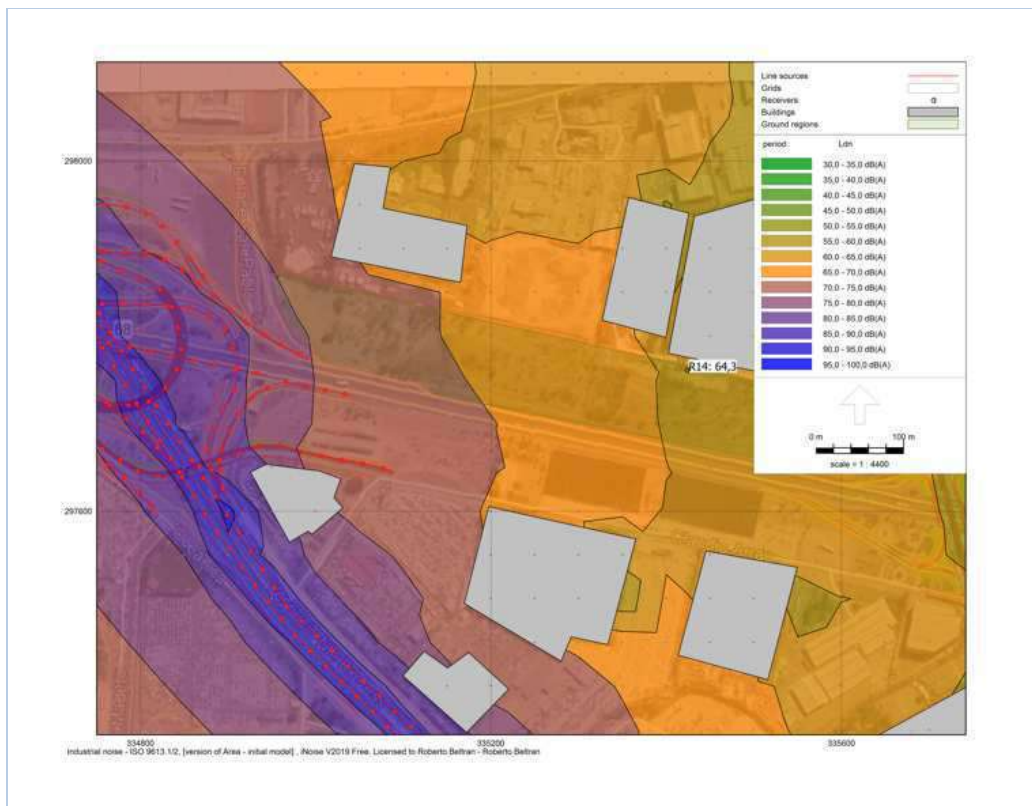


Figura 60. Mapa de Ruido Conexión San Pablo y Ruta 68, etapa de operación.  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.3.4.8 Evaluación Ampliación a Cuartas Pistas

A continuación, se presenta la evaluación de ruido ambiental correspondiente a la obra Ampliación a Cuatro Pistas, en su etapa de construcción y operación.

#### ■ Etapa de Construcción:

En la siguiente tabla se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores, producto de las actividades de construcción del Proyecto:

RECEPTOR SENSIBLE	NPC MÁXIMO PERMITIDO 07:00 A 21:00 (DBA)	Leq (DBA)	CUMPLIMIENTO NORMATIVA
R07	60	70,5	No Cumple (10,5 dBA)
R08	60	57,9	Cumple
R09	60	57,3	Cumple
R12	60	52,8	Cumple
R13	60	52,5	Cumple
R15	60	60,0	Cumple
R16	60	50,7	Cumple
R17	60	52,0	Cumple
R18	60	54,0	Cumple
R19	60	58,1	Cumple
R20	60	57,0	Cumple
R21	60	51,1	Cumple
R22	60	69,0	No cumple (9 dBA)
R23	60	58,3	Cumple

Tabla 106. Evaluación Ampliación a Cuatro Pistas, etapa de construcción.

Fuente: Elaboración Propia



A continuación, se muestra el mapa de ruido de este resultado:

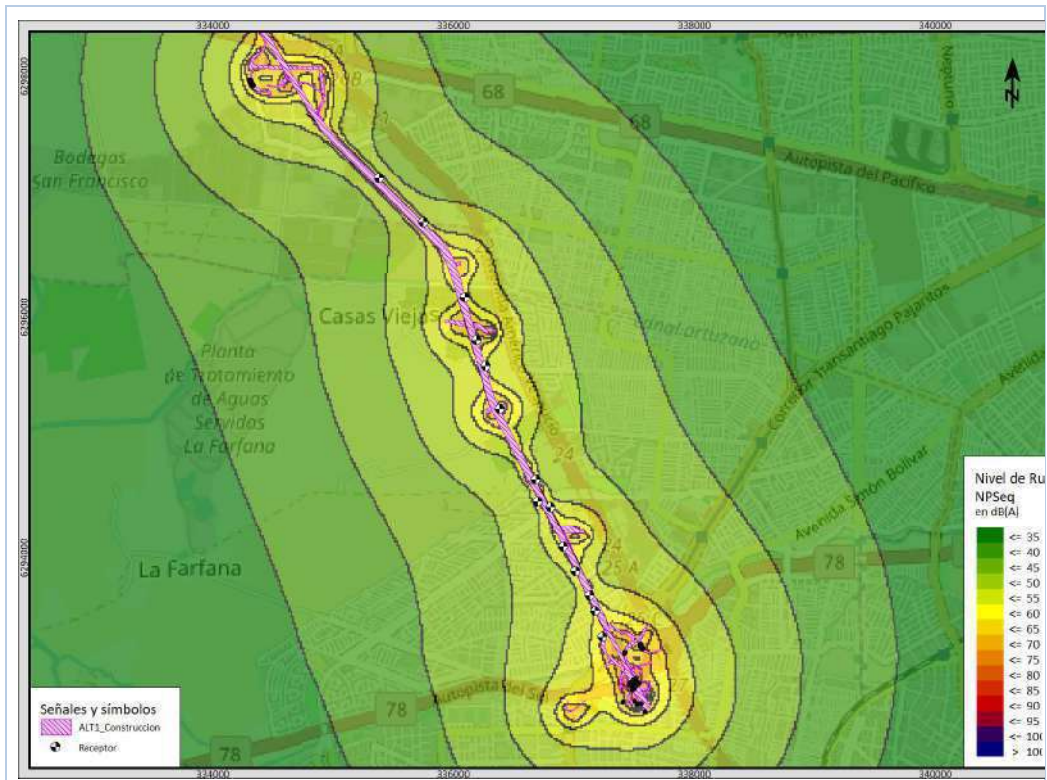


Figura 61. Mapa de Ruido Ampliación a Cuatro Pistas, etapa de construcción.  
Fuente: Elaboración Propia

▪ **Etapas de Operación:**

En las siguientes tablas se indica la evaluación de los niveles de ruido en los receptores para el año 2033, producto de la operación del Proyecto:

RECEPTOR SENSIBLE	LÍMITE L <sub>DN</sub> IMPACTO SEVERO (DBA)	L <sub>DN</sub> PROYECTADO (DBA)	CUMPLIMIENTO NORMATIVA
		AÑO 2033	AÑO 2033
<b>R07</b>	73,6	79,6	No Cumple (6 dBA)
<b>R08</b>	75,0	85,4	No Cumple (10,4 dBA)
<b>R09</b>	75,0	86,3	No Cumple (11,3 dBA)
<b>R12</b>	75,0	85,5	No Cumple (10,5 dBA)
<b>R13</b>	75,0	86,8	No Cumple (11,8 dBA)
<b>R15</b>	75,0	85,6	No Cumple (10,6 dBA)
<b>R16</b>	75,0	84,2	No Cumple (9,2 dBA)
<b>R17</b>	75,0	84,9	No Cumple (9,9 dBA)
<b>R18</b>	75,0	85,4	No Cumple (10,4 dBA)
<b>R19</b>	75,0	86,2	No Cumple (11,2 dBA)
<b>R20</b>	75,0	86,6	No Cumple (11,6 dBA)
<b>R21</b>	75,0	85,4	No Cumple (10,4 dBA)
<b>R22</b>	75,0	85,6	No Cumple (10,6 dBA)
<b>R23</b>	75,0	86,6	No Cumple (11,6 dBA)

Tabla 107. Evaluación Ampliación a Cuartas Pistas, etapa de operación.  
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran los mapas de ruido de estos resultados:

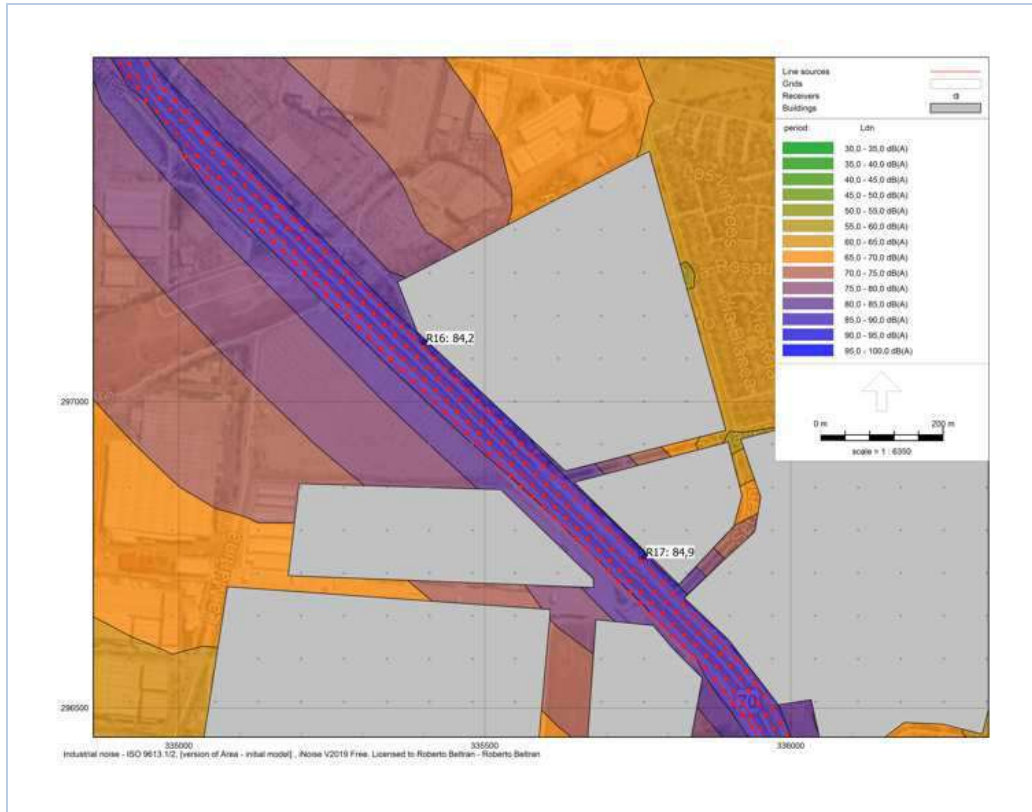


Figura 62. Mapa de Ruido Ampliación a Cuartas Pistas, etapa de operación. Receptores R16 y R17  
Fuente: Elaboración Propia

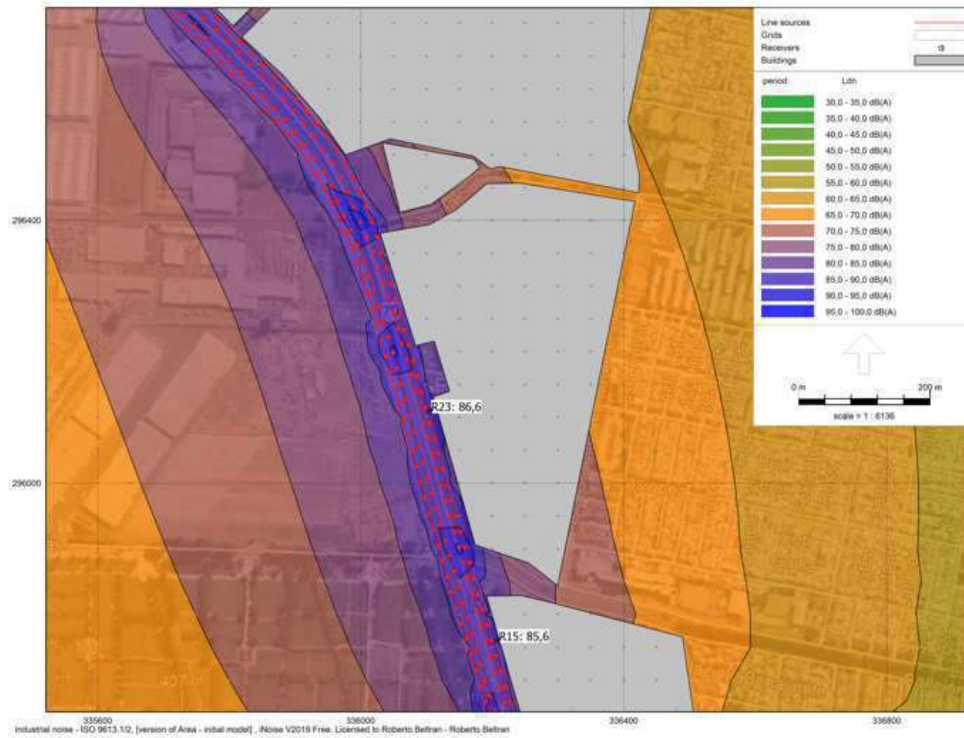


Figura 63. Ampliación Cuartas Pistas. Receptores R15 y R23.  
Fuente: Elaboración propia

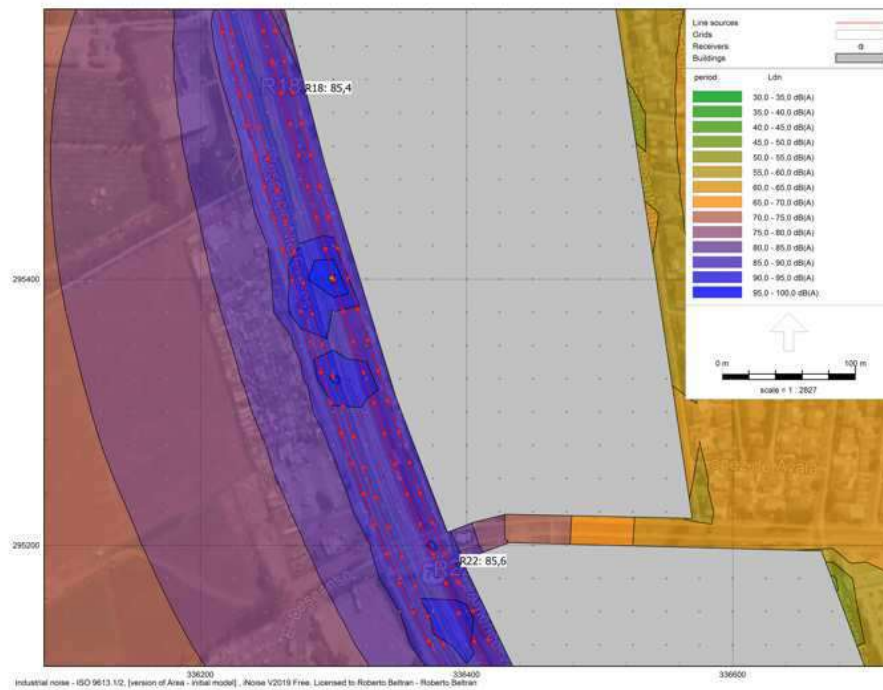


Figura 64. Ampliación Cuartas Pistas. Receptores R18 y R22.  
Fuente: Elaboración propia



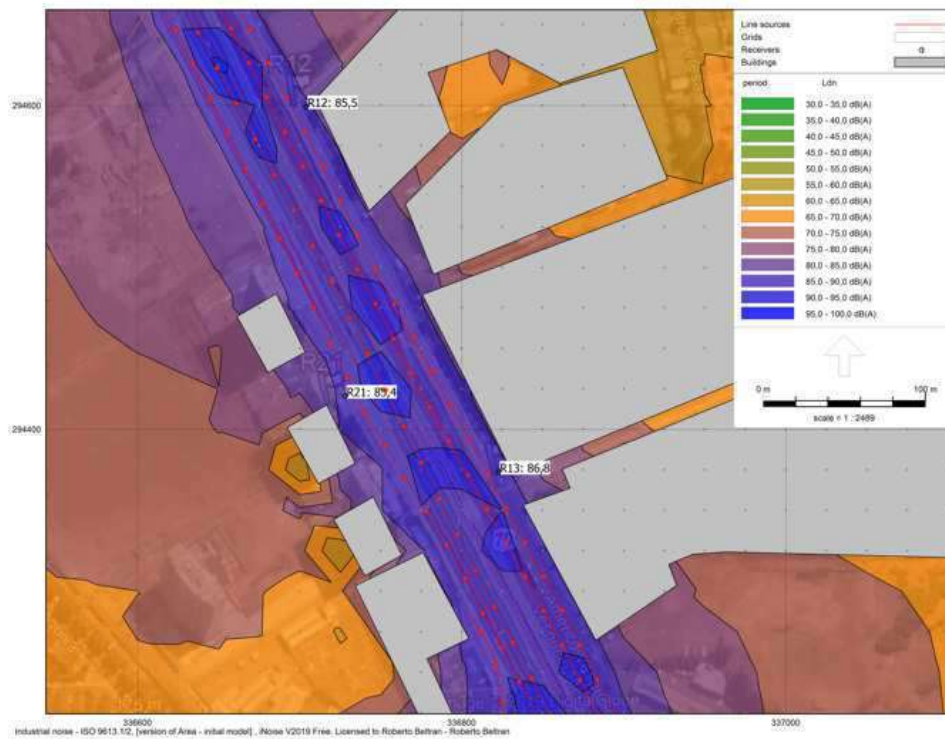


Figura 65. Ampliación Cuatras Pistas. Receptores R12, R13 y R21.  
Fuente: Elaboración propia

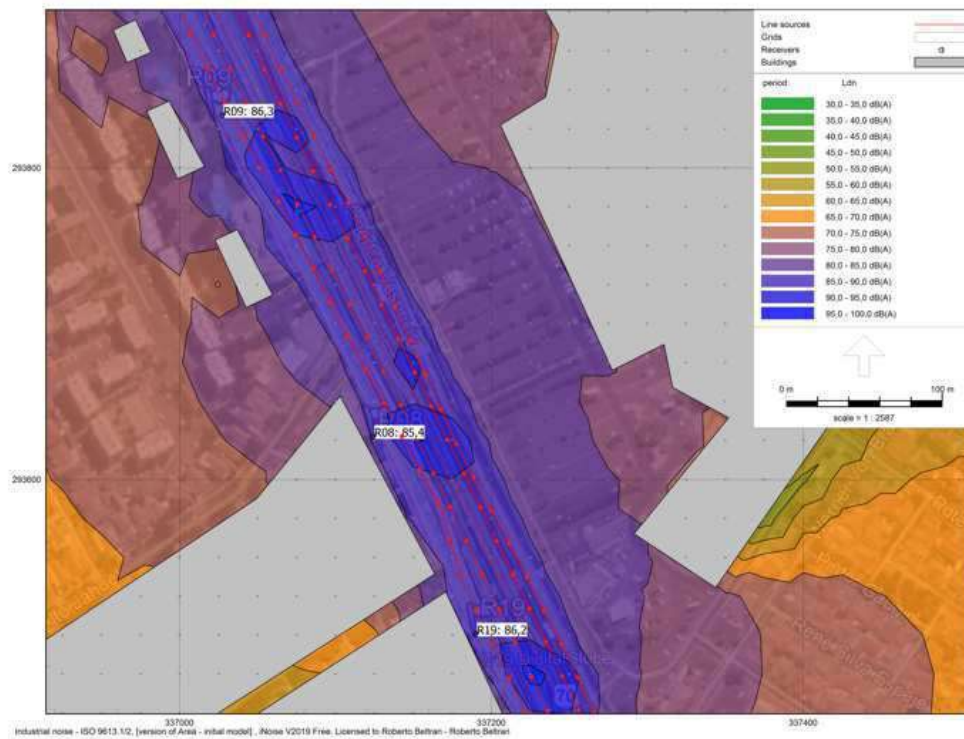


Figura 66. Ampliación Cuartas Pistas. Receptores R08 y R09.  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3.4.9 TABLA RESUMEN ETAPA CONSTRUCCIÓN

Obra Evaluada	Receptor Sensible	Leq Ruido Fondo (dBA)	NPC Máximo Permitido 07:00 a 21:00 (dBA)	Leq (dBA)	Cumplimiento
<b>Mejoramiento conexión Av. El Rosal en Ruta 78</b>	<b>R01</b>	68,9	60	57,2	Cumple
	<b>R02</b>	67,0	60	64,0	No Cumple
	<b>R03</b>	60,4	60	55,4	Cumple
<b>Mejoramiento conexión con Ruta 78</b>	<b>R04</b>	73,3	60	54,2	Cumple
	<b>R05</b>	72,1	60	56,0	Cumple
	<b>R06</b>	65,9	60	57,6	Cumple
<b>Mejoramiento conexión Santa Elena</b>	<b>R10</b>	68,5	60	66,2	No Cumple
	<b>R11</b>	77,0	60	62,3	No Cumple
<b>Mejoramiento conexión San Pablo y Ruta 68</b>	<b>R14</b>	62,1	65	42,0	Cumple
<b>Ampliación cuartas pistas</b>	<b>R07</b>	75,2	60	70,5	No Cumple
	<b>R08</b>	76,1	60	57,9	Cumple
	<b>R09</b>	78,0	60	57,3	Cumple
	<b>R12</b>	76,2	60	52,8	Cumple
	<b>R13</b>	77,7	60	52,5	Cumple
	<b>R15</b>	75,7	60	60,0	Cumple
	<b>R16</b>	77,7	60	50,7	Cumple
	<b>R17</b>	77,4	60	52,0	Cumple
	<b>R18</b>	76,7	60	54,0	Cumple
	<b>R19</b>	76,4	60	58,1	Cumple
	<b>R20</b>	76,4	60	57,0	Cumple
	<b>R21</b>	78,1	60	51,1	Cumple
	<b>R22</b>	74,0	60	69,0	No Cumple
	<b>R23</b>	79,6	60	58,3	Cumple

Tabla 108. Resumen Evaluación Obras, etapa de construcción.  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.3.4.10 TABLA RESUMEN ETAPA OPERACIÓN

A continuación, en la siguiente tabla el nivel de cumplimiento para el año 2033.

Obra Evaluada	Receptor Sensible	L <sub>dn</sub> (dBA)	Límite L <sub>dn</sub> Impacto Severo (dBA)	L <sub>dn</sub> (dBA) Año 2033	Cumplimiento Año 2033
Mejoramiento conexión Av. El Rosal en Ruta 78	R01	68,3	68,3	70,5	NO CUMPLE
	R02	66,4	67,1	67,7	NO CUMPLE
	R03	62,1	64,5	66,4	NO CUMPLE
Mejoramiento conexión con Ruta 78	R04	74,8	73,0	80,9	NO CUMPLE
	R05	73,6	72,1	80,1	NO CUMPLE
	R06	67,8	68,0	72,1	NO CUMPLE
Mejoramiento conexión Santa Elena	R10	66,9	67,4	77,4	NO CUMPLE
	R11	75,9	73,9	76,9	NO CUMPLE
Mejoramiento conexión San Pablo y Ruta 68	R14	67,5	67,8	64,3	CUMPLE
Ampliación cuartas pistas	R07	75,5	73,6	79,6	NO CUMPLE
	R08	79,6	75,0	85,4	NO CUMPLE
	R09	81,3	75,0	86,3	NO CUMPLE
	R12	80,3	75,0	85,5	NO CUMPLE
	R13	81,2	75,0	86,8	NO CUMPLE
	R15	80,1	75,0	85,6	NO CUMPLE
	R16	80,4	75,0	84,2	NO CUMPLE
	R17	81,9	75,0	84,9	NO CUMPLE
	R18	80,5	75,0	85,4	NO CUMPLE
	R19	80,0	75,0	86,2	NO CUMPLE
	R20	81,1	75,0	86,6	NO CUMPLE
	R21	81,4	75,0	85,4	NO CUMPLE
	R22	79,1	75,0	85,6	NO CUMPLE
	R23	82,2	75,0	86,6	NO CUMPLE

Tabla 109. Resumen Evaluación Obras, etapa de operación.

Fuente: Elaboración Propia

#### 3.1.3.4.11 Medidas de mitigación Acústicas. Etapa Construcción

Para llevar a cabo el estudio, se realizó una modelación mediante software acústico especializado, los receptores utilizados corresponden a los aprobados por la Inspección Fiscal, ubicados en el



área del Proyecto. Posteriormente, se estimaron los niveles de inmisión de ruido en dichos receptores, para las etapas de construcción.

Se muestran imágenes de Google Earth con la ubicación de las Pantallas Acústicas para la etapa de construcción. Para todas las obras en etapa de construcción se consideran barreras acústicas como por ejemplo, de tipo OSB, móviles, de 2,4 m de altura.

### **Barreras acústicas etapa de construcción**

A continuación, las siguientes imágenes muestran la ubicación de las barreras acústicas para la etapa de construcción.

- Mejoramiento Conexión Santa Elena  
Longitud de las pantallas 370 m lineales por cada lado de la obra.



Figura 67. Mejoramiento conexión Santa Elena.  
Fuente: Elaboración propia

■ Mejoramiento Conexión con Ruta 78

Longitud pantallas acústicas 228 m lineales.



Figura 68. Mejoramiento conexión Ruta 78.  
Fuente: Elaboración propia

- Mejoramiento Conexión El Rosal con Ruta 78

Longitud pantallas acústicas, 130 m lineales.



Figura 69. Mejoramiento conexión el Rosal con Ruta 78.

Fuente: Elaboración propia



■ Ampliación 4 pistas

Longitud pantallas acústicas, 356 m lineales.



Figura 70. Ampliación 4 Pistas.  
Fuente: Elaboración propia



#### 3.1.3.4.12 Medidas de mitigación Acústicas. Etapa Operación

Para llevar a cabo el estudio, se realizó una modelación mediante software acústico especializado, utilizando como receptores a los aprobados por la Inspección Fiscal, ubicados en el área del Proyecto. Posteriormente, se estimaron los niveles de inmisión de ruido en dichos receptores, para las etapas de operación, considerando barreras de 2 m de altura. Se sugiere barreras acústicas con diseños como las instaladas en autopista General Velsquez<sup>6</sup>

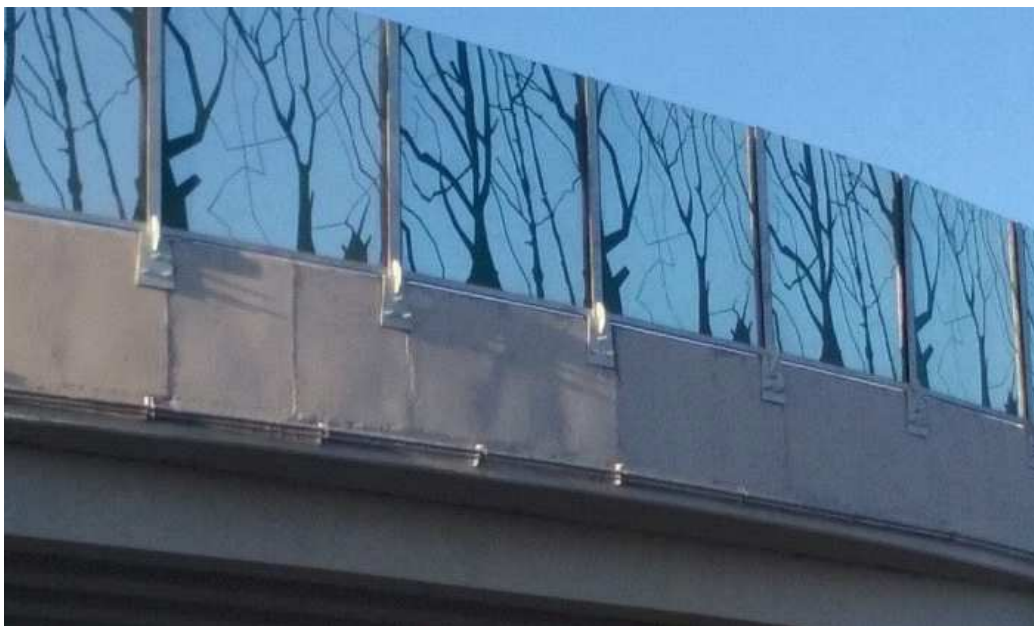


Figura 71. Ejemplo barreras acústicas en Costanera Norte, General Velázquez.  
Fuente: Elaboración propia

En aquellos receptores donde se supere la normativa de referencia (FTA) aún utilizando barreras acústicas, se deberán evaluar medidas adicionales para atenuar el ruido, como recambio de ventanas por nuevas compuestas por termopanel o Cristal Laminado. Esto se aplicará en el Receptor R12 y se evaluará caso a caso en otros receptores donde se presente esta condición.

Respecto al termopanel, se obtiene una atenuación que dependerá de ciertas características como, los cristales que lo compongan, la cámara de aire, etc. Logrando la atenuación de ruido deseada para cada vivienda afectada.

En Chile hay ejemplos de atenuación de ruido como el Cristal Laminado Salvid de Vidrios Lirquén S.A. Señalado como alternativa al doble vidriado hermetico (termopanel), aunque también puede ser utilizado como componente de este último, permitiendo mayor nivel de reducción sonora y la posibilidad de acceder a propiedades de control térmico y ahorro de energía.

Recomendaciones de diseño acústico<sup>7</sup>:

Identificar la fuente de ruido que se quiere atenuar y establecer los valores de atenuación que se requiere alcanzar.

<sup>6</sup> <https://dvp.cl/proyectos/280-m2-de-barreras-acusticas-en-general-velasquez-con-costanera-norte-santiago/>

<sup>7</sup> <http://www.registrocdt.cl/registrocdt/uploads/FICHAS/LIRQUEN/SALVID%20ACUSTICO/DESCARGAS/salvidacustico.pdf>

Especificar y evaluar el sistema de ventana más idóneo para cada situación en función de su índice de atenuación acústica. Incluso se podría usar un tipo de ventana diferente para cada fachada, dependiendo del grado de exposición.

Especificar los detalles de encuentros entre marcos y vanos, usando sellos correctamente dimensionados y aplicados.

Realizar la fabricación e instalación de las ventanas y puertas según las especificaciones técnicas del fabricante.

En la siguiente tabla, el resumen de la evaluación de medidas de mitigación barreras acústicas y ventanas por ejemplo de termopanel o similar.

Obra Evaluada	Recept or Sensible	L <sub>dn</sub> (dBA)	Limite Impact o Severo	L <sub>dn</sub> (dBA) 2033	Cumplimien to 2033 sin barreras acústicas	L <sub>dn</sub> (dBA) 2033	Cumplimien to 2033 con barreras acústicas de 2m	Cumplimien to 2033 con barreras acústicas de 2 m y ventanas con termopanel o similar <sup>8</sup>
				sin barreras		barreras 2m		
Mejoramien to conexión Av. El Rosal en Ruta 78	R01	68,3	68,3	70,5	NO CUMPLE	67	CUMPLE	-
	R02	66,4	67,1	67,7	NO CUMPLE		-	CUMPLE <sup>9</sup> -
	R03	62,1	64,5	66,4	NO CUMPLE		-	CUMPLE <sup>10</sup>
Mejoramien to conexión con Ruta 78	R04	74,8	73	80,9	NO CUMPLE	76,3	NO CUMPLE	CUMPLE
	R05	73,6	72,1	80,1	NO CUMPLE	77,5	NO CUMPLE	CUMPLE
	R06	67,8	68	72,1	NO CUMPLE	67,6	CUMPLE	CUMPLE
Mejoramien to conexión Santa Elena	R10	66,9	67,4	77,4	NO CUMPLE	76,3	NO CUMPLE	CUMPLE
	R11	75,9	73,9	76,9	NO CUMPLE	74,3	NO CUMPLE	CUMPLE
Mejoramien to conexión San Pablo y Ruta 68	R14	67,5	67,8	64,3	CUMPLE		CUMPLE	-
Ampliación cuartas pistas	R07	75,5	73,6	79,6	NO CUMPLE	73,8	NO CUMPLE	CUMPLE
	R08	79,6	75	85,4	NO CUMPLE	80,8	NO CUMPLE	CUMPLE
	R09	81,3	75	86,3	NO CUMPLE	83	NO CUMPLE	CUMPLE
	R12	80,3	75	85,5	NO CUMPLE	79,4	NO CUMPLE	CUMPLE
	R13	81,2	75	86,8	NO CUMPLE	81,8	NO CUMPLE	CUMPLE
	R15	80,1	75	85,6	NO CUMPLE	79,8	NO CUMPLE	CUMPLE
	R16	80,4	75	84,2	NO CUMPLE	79,3	NO CUMPLE	CUMPLE
	R17	81,9	75	84,9	NO CUMPLE	79,7	NO CUMPLE	CUMPLE
	R18	80,5	75	85,4	NO CUMPLE	79,2	NO CUMPLE	CUMPLE
	R19	80	75	86,2	NO CUMPLE	82,1	NO CUMPLE	CUMPLE
	R20	81,1	75	86,6	NO CUMPLE	82,9	NO CUMPLE	CUMPLE
	R21	81,4	75	85,4	NO CUMPLE	81,9	NO CUMPLE	CUMPLE
	R22	79,1	75	85,6	NO CUMPLE	79,3	NO CUMPLE	CUMPLE
	R23	82,2	75	86,6	NO CUMPLE	81,2	NO CUMPLE	CUMPLE

Tabla 110. Resumen Evaluación con medidas de mitigación, etapa de operación.

Fuente: Elaboración Propia

<sup>8</sup> Se debe realizar el estudio para lograr la atenuación deseada en cada caso (termopanel, cristal laminado etc.)

<sup>9</sup> Considera la instalación de vidrios tipo termopanel para lograr cumplimiento normativo

<sup>10</sup> Considera la instalación de vidrios tipo termopanel para lograr cumplimiento normativo

### **Barreras acústicas etapa de operación**

#### ■ Mejoramiento conexión Santa Elena

Para el año 2033, sin barreras acústicas no cumplen todos los receptores evaluados (R10 y R11), ver Tabla 110. Al colocar barreras acústicas de 2 m disminuye el nivel de ruido (Figura 72).

Con barreras acústicas de 2 m más ventanas (ejemplo de termopanel), se debería mitigar el ruido en el sector. El numero de viviendas que requieren ventanas con vidrios tipo termopanel en avenida El Rosal es:

- Vereda norte 30 viviendas
- Vereda sur: 28 viviendas

La siguiente imagen, muestra la ubicación estimada de las pantallas acústicas, con una longitud aproximada de 980 m.

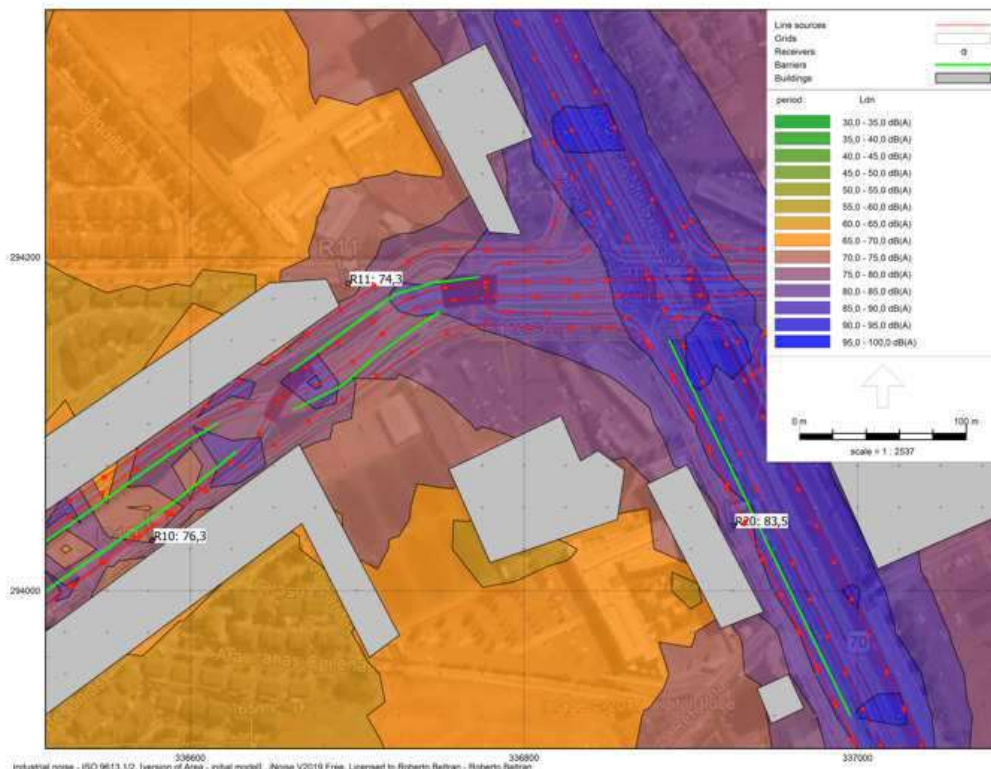


Figura 72. Mejoramiento conexión Santa Elena. Con barreras acústicas de 2 m de altura.  
Fuente: Elaboración propia

■ Mejoramiento Conexión con Ruta 78

Mejoramiento conexión con Ruta 78: para el año 2033, sin barreras acústicas no cumplen todos los receptores evaluados (R04, R05 y R06), Tabla 110. Al colocar barreras acústicas con una altura de 2 m, cumple el receptor R06 (Figura 73). Con la instalación de barrera acústica más vidrios (ejemplo termopanel) en el sector debería cumplir el receptor R05. No se consideran medidas de mitigación para el receptor R04, debido a que las obras no afectan el sector.

Las viviendas que requieren ventanas con vidrios tipo termopanel son:

- Avenida Alfonso Vial: 7 viviendas
- Avenida Americo Vespucio: 3 viviendas

La siguiente imagen muestra la ubicación estimada de pantallas acústicas. La longitud aproximada es de 740 m lineales.

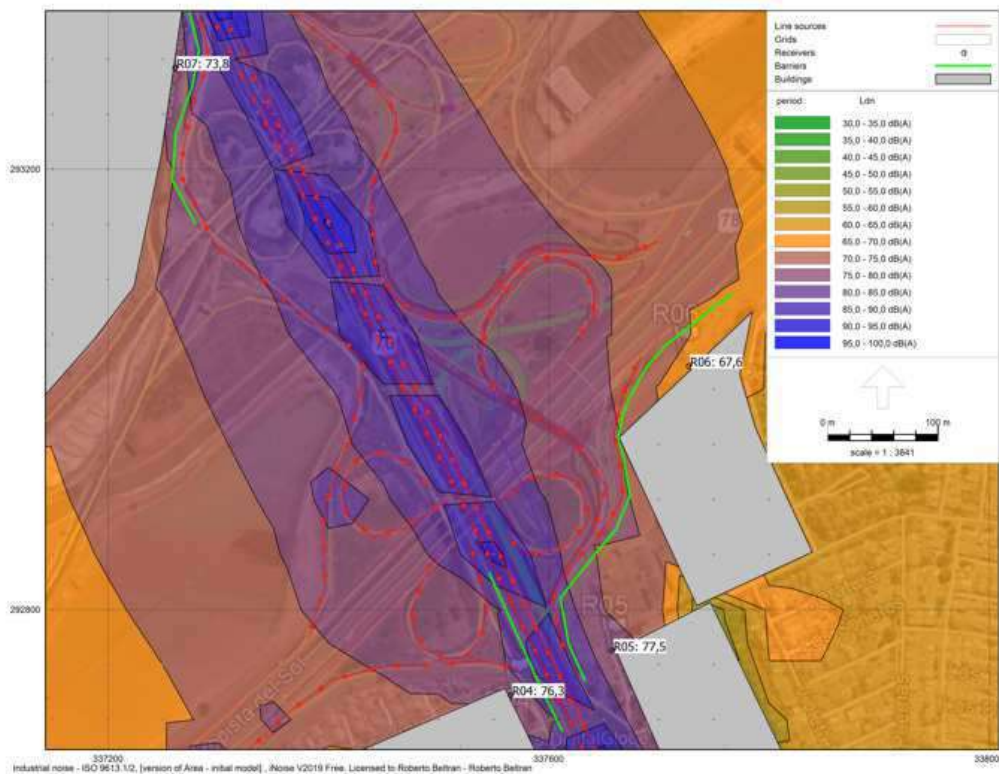


Figura 73. Mejoramiento conexión Ruta 78. Con barrera acústica de 2 m.  
Fuente: Elaboración propia

■ Mejoramiento conexión El Rosal con Ruta 78

Para el año 2033, los receptores R01, R02 y R03 no cumplen el Límite de Impacto Severo (Tabla 110, sin medidas de mitigación). Sin embargo, al colocar barreras acústicas de 2 m, se cumple normativa en el receptor R01. Las viviendas cercanas a los receptores R02 y R03 necesitarán instalación de vidrios p. ej. termopanel para el cumplimiento (Figura 74).



Las viviendas que necesitaran ventanas p. ej. termopanel, para el receptor R02:

- En Tres Poniente: 10 viviendas.
- En Aguada Sur: 5 viviendas

Las viviendas que necesitaran ventanas p. ej. termopanel, para el receptor R03:

- En Isabel Riquelmer: 6 viviendas
- En Avenida El Rosal: 4 viviendas

La siguiente imagen muestra la ubicación estimada de pantallas acústicas. La longitud aproximada es de 40 m.

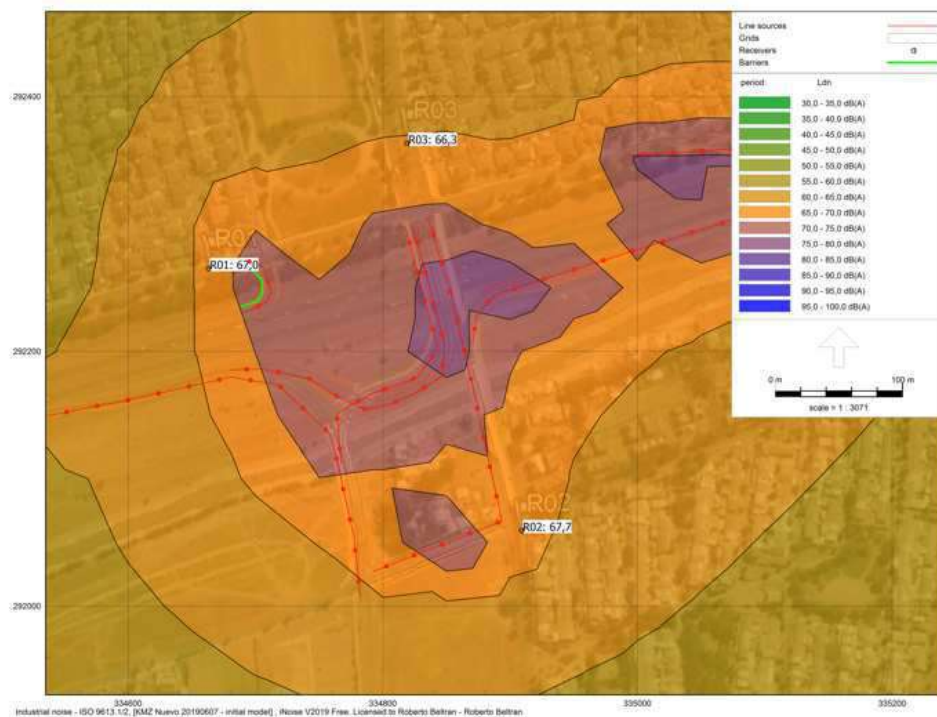


Figura 74. Mejoramiento conexión Av. El Rosal en Ruta 78, R01. Con barrera acústica de 2 m.  
Fuente: Elaboración propia

■ Mejoramiento Conexión San Pablo y Ruta 68

Para la obra, mejoramiento conexión San Pablo y Ruta 68, para el año 2033 el receptor evaluado (R14) cumple sin la necesidad de colocar barreras acústicas (Tabla 110).

■ Ampliación 4 pistas

La obra ampliación a cuartas pistas, para el año 2033 el receptor R07, no cumple sin barreras acústicas, situación que se modifica al colocar barreras acústicas de 2 m de altura. El resto de los receptores; R08, R09, R12, R13, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22 y R23, no cumplen para el año 2033 con barreras acústicas, situación que se podría modificar con la instalación de vidrios p. ej. termopanel en viviendas afectadas.

Las viviendas que necesitarán vidrios p. ej. termopanel entre los receptores R08, R09, R19 y R20:

- Inacap
- 6 edificios
- Strip Center
- Jardín Infantil Dumbito
- 32 viviendas

Las viviendas que necesitarán vidrios p. ej. termopanel entre los receptores R16, R17, R23, R15, R18, R22, R12 y R13:

- 139 viviendas
- Colegio Alicante
- 01 Edificio (City)
- 12 Edificios (Los Mares)

Las viviendas que necesitarán vidrios p. ej. termopanel cercana al receptor R21:

- 03 Edificios

En Figura 75 hasta Figura 80, obras con ubicación estimada de barreras acústicas. La longitud aproximada es de 3,9 kilómetros.

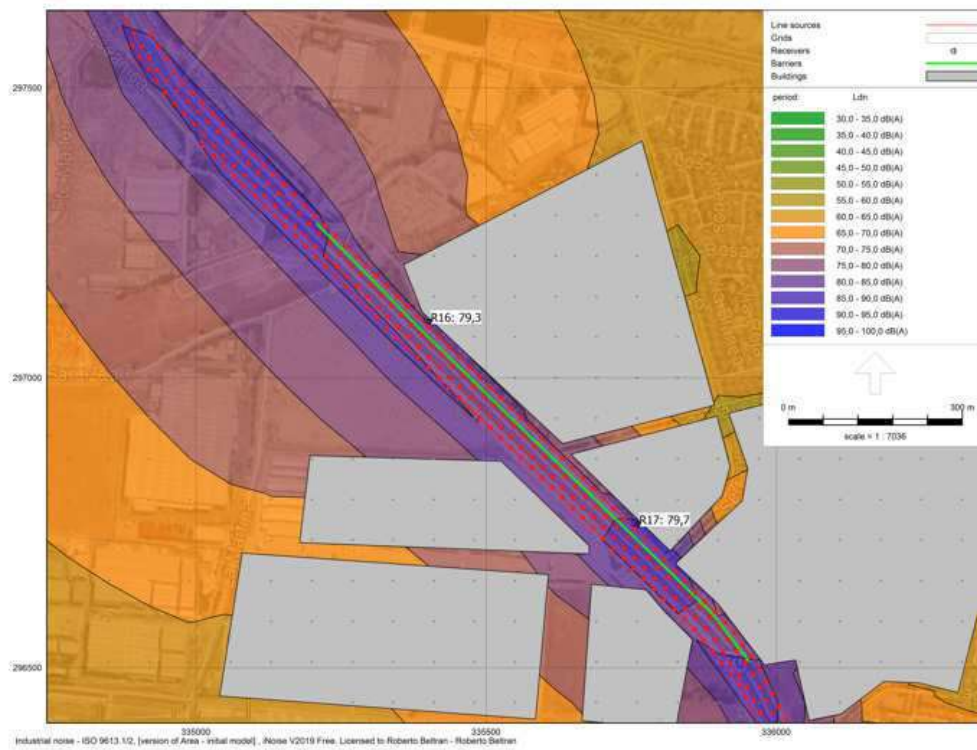


Figura 75. Ampliación 4 Pistas. Receptores 16 y 17. Con barreras de 2 m.  
Fuente: Elaboración propia

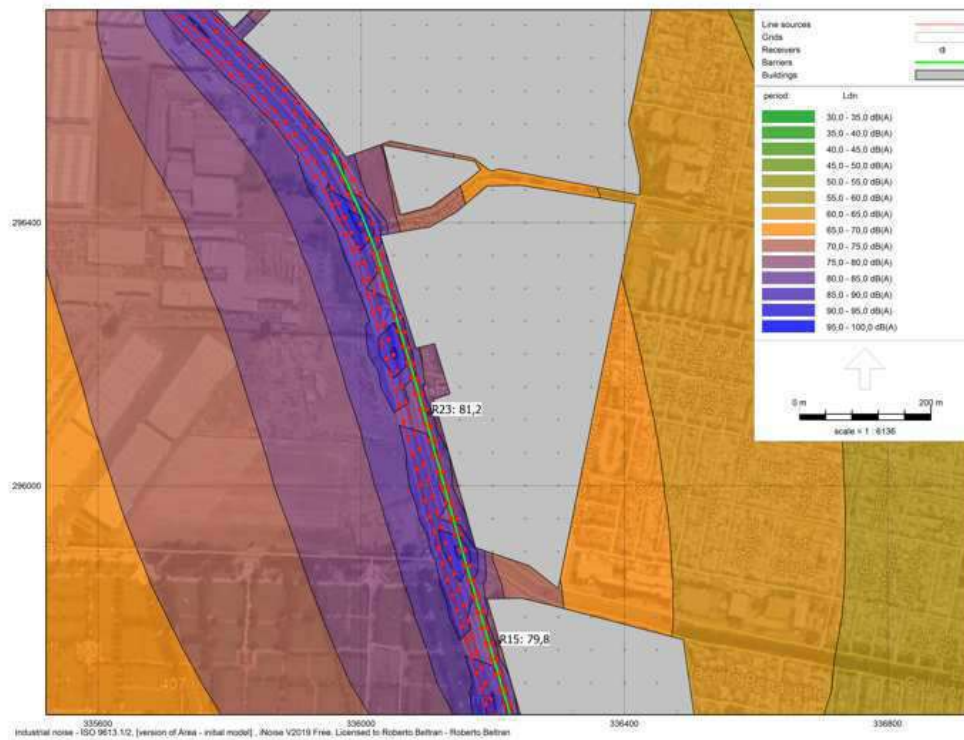


Figura 76. Ampliación 4 Pistas. Receptores 15 y 23. Con barreras acústicas de 2m.  
Fuente: Elaboración propia

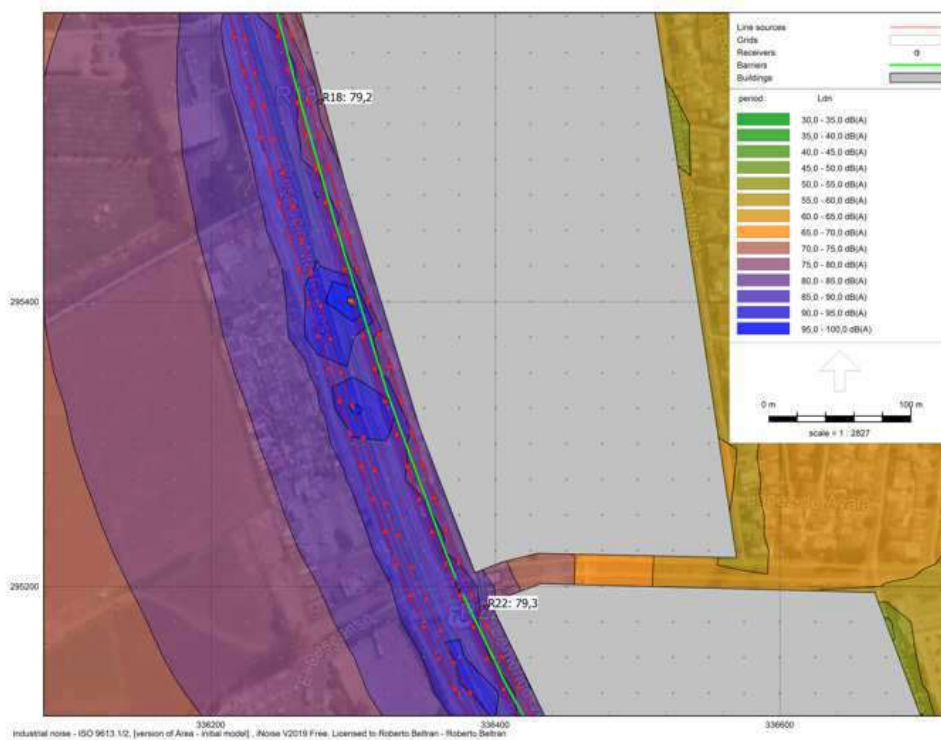


Figura 77. Ampliación 4 Pistas. Receptores 18 y 22. Con barreras acústicas de 2 m.  
Fuente: Elaboración propia



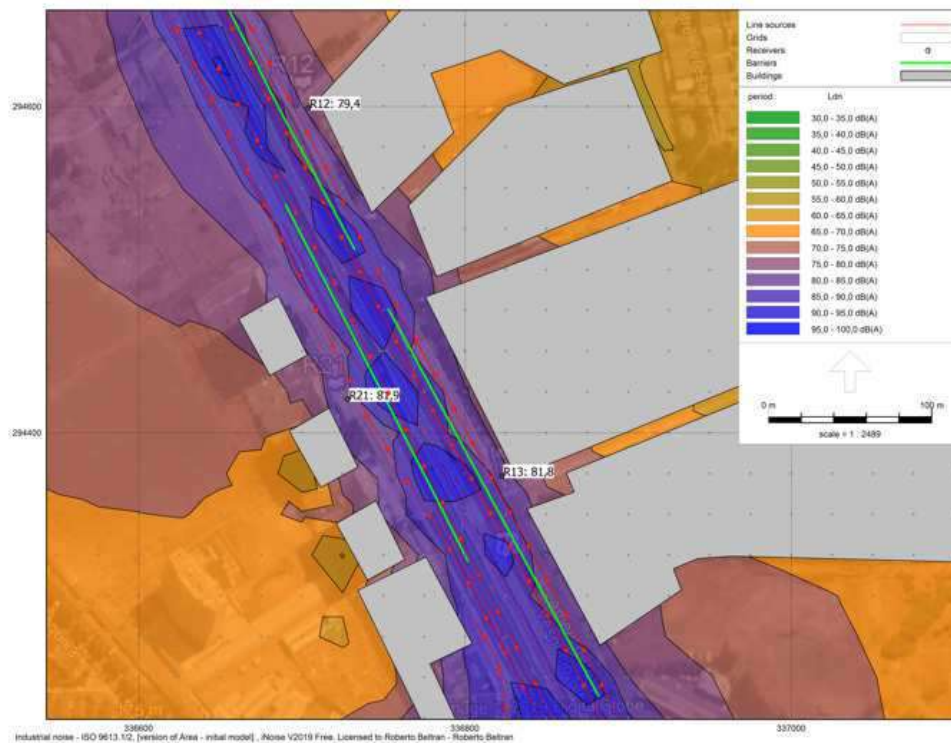


Figura 78. Ampliación 4 Pistas. Receptores 12, 13 y 21. Con barreras acústicas de 2 m.  
Fuente: Elaboración propia

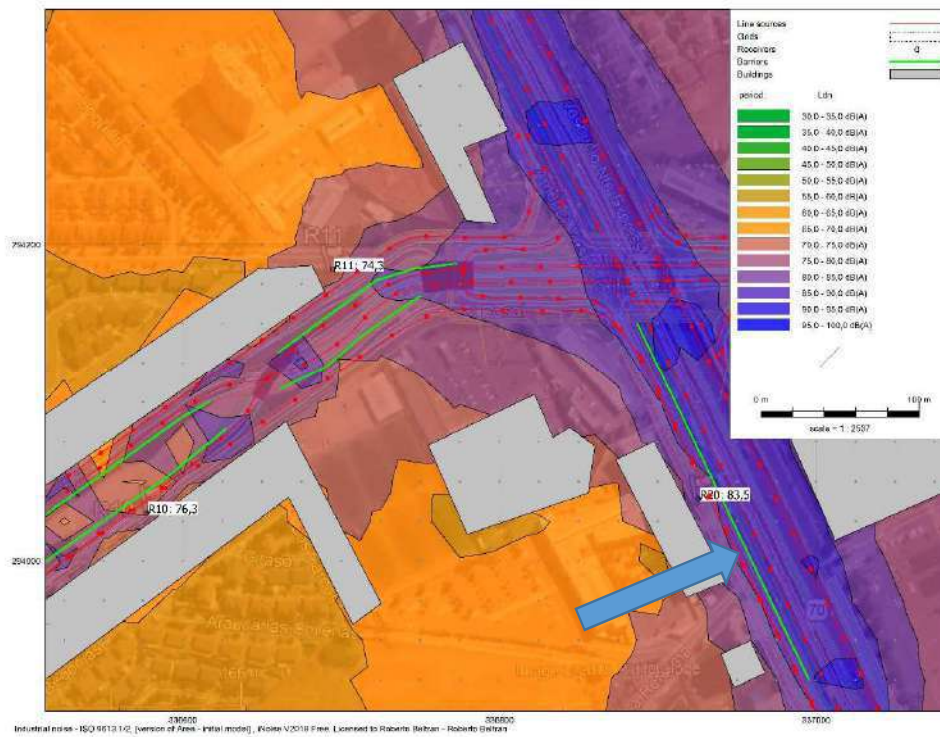


Figura 79. Ampliación 4 Pistas. Receptor 20. Con barreras acústicas de 2 m  
Fuente: Elaboración propia

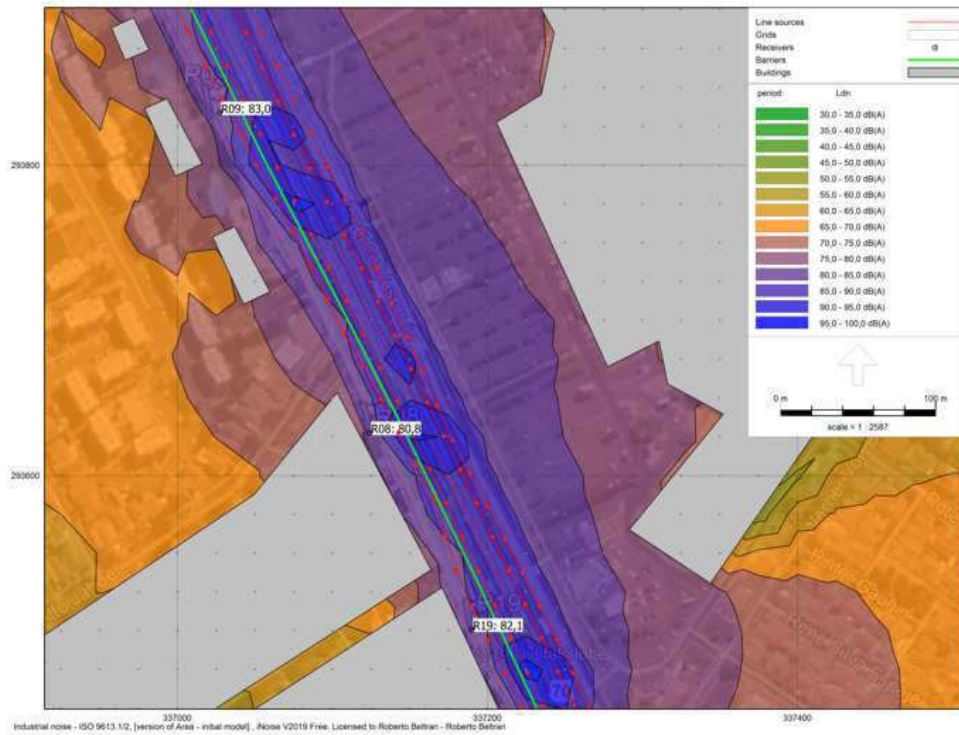


Figura 80. Ampliación 4 Pistas. Receptores 08, 09 y 19. Con barreras acústicas de 2 m  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3.5. CONCLUSIONES

Del estudio realizado, se puede concluir lo siguiente:

- Los receptores: R02-R07-R10-R11-R22, el nivel de ruido de fondo medido es mayor que los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos para cada uno de ellos, en etapa de construcción, período diurno (Tabla 108).
- En etapa de operación para el año 2033, sólo el receptor R14 presenta cumplimiento de la normativa utilizada como referencia (Tabla 109).
- Al presentarse en las evaluaciones una superación de los niveles máximos (No Cumple), se deberán tomar medidas correctivas (mitigación) tanto en construcción como en operación.
- Las medidas de mitigación propuestas para la etapa de construcción corresponden a barreras acústicas.
- Para la etapa de operación, se proponen barreras acústicas para mitigar en los sectores que se superen los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora. Por otra parte, cuando no se logre atenuar hasta cumplir la normativa de referencia, se proponen vidrios tipo termopanel o similar con el fin de lograr el cumplimiento normativo.

**RESOLUCIÓN EXENTA N° (N° digital en costado inferior izquierdo)**

**RESUELVE CONSULTA DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SEIA, “OBRAS DE MEJORAMIENTO TRAMO 6, CONCESIÓN SISTEMA AMÉRICO VESPUCCIO NOR-PONIENTE, AV. EL SALTO-RUTA 78”**

**SANTIAGO, (Fecha en costado inferior izquierdo)**

**VISTOS:**

1. La presentación realizada a través de la plataforma electrónica de consultas de pertinencias (e-pertinencias) del Servicio de Evaluación Ambiental (en adelante, “SEA”), firmada con clave única con fecha 21 de septiembre de 2020 ante el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana (en adelante, “SEA RM”), mediante la cual la señora Mariana Concha Mathiesen en representación del Ministerio de Obras Públicas, (en adelante, el “Proponente”), consulta respecto de la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, “SEIA”) del proyecto denominado “Obras de Mejoramiento Tramo 6, Concesión Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto-Ruta 78” (en adelante, el “Proyecto”).
2. El Oficio Ordinario N° 642 de fecha 21 de septiembre de 2020, ingresado por el Proponente en la misma fecha, ante la Oficina de Partes virtual del SEA RM, mediante el cual solicita ponderar los antecedentes presentados en el Visto anterior.
3. El Oficio Ordinario RM/P N° 20201310256 de fecha 09 de noviembre de 2020, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana de Santiago, que solicita mayores antecedentes sobre consulta pertinencia del Visto anterior.
4. El Oficio Ordinario N° 128 de fecha 16 de diciembre de 2020, ingresado por el Proponente en la misma fecha, ante la Oficina de Partes virtual del SEA RM, mediante el cual adjunta la respuesta al oficio del Visto N° 2.
5. El Oficio Ordinario N° 131.456 de fecha 12 de septiembre de 2013, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental que *“Imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al sistema de evaluación de impacto ambiental”*.
6. Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. N° 40 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante, “MMA”), que Aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, “RSEIA”); en la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; la Ley N° 19.880, sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Resolución TRA 119046/163/2018 de fecha 25 de octubre de 2018 de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental; y en la Resolución N° 7, de fecha 26 de marzo de 2019, de la Contraloría General de la República, que Fija Normas sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

## CONSIDERANDO:

1. Que, por medio de la presentación, de fecha 21 de septiembre de 2020 y complementado con fecha 16 de diciembre, el Proponente solicita que esta Dirección Regional se pronuncie sobre la pertinencia de ingreso al SEIA del proyecto denominado “Obras de Mejoramiento Tramo 6, Concesión Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto-Ruta 78”, tiene como objeto, incorporar cinco (5) mejoras al Tramo 6 del Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto – Ruta 78 (en adelante, “Tramo Américo Vespucio”) que corresponden a la ampliación a 4 pistas entre Ruta 78 y San Pablo, complemento conexiones Av. El Rosal con Ruta 78, mejoramiento conexión Américo Vespucio con Ruta 78, conexión Santa Elena (El Rosal) - Américo Vespucio y conexiones Américo Vespucio con San Pablo y Ruta 68.

El Ministerio de Obras Públicas (en adelante, “MOP”) implementa proyectos para ampliar la capacidad y mejoras de diseño con el objetivo de resolver los sectores congestionados, atendiendo las mejoras de conectividad, permitiendo a los usuarios reducir sus tiempos de desplazamiento. En vista a lo anterior, determinó que uno de los sectores más congestionados es el denominado Tramo 6, ubicado entre la Ruta 78 y la Ruta 68, que atraviesa las comunas de Maipú y Pudahuel, ya que presenta las siguientes condiciones:

- (i) Sobrecarga vial, supera el 90% de la longitud del Tramo 6 en las horas punta e incluso fuera de punta.
- (ii) Congestión en la vialidad local aledaña a las vías expresas.
- (iii) Disminución de las velocidades promedios en la vía expresa y calle local.
- (iv) Aumento en los accidentes de tránsito, principalmente accidentes por alcance.
- (v) Dificil acceso de la zona sur de Maipú a las autopistas concesionadas con dirección al centro de Santiago.

- 1.1. Que, el Proyecto contempla realizar cinco obras de mejoramiento, que se enfocan en la Zona Sur-Poniente de la Región Metropolitana (Maipú y Pudahuel), las cuales corresponden a:

Tabla N°1.1: Obras de mejoramiento.

Comuna	Obra
Maipú	Ampliación a 4 Pistas entre Ruta 78 y San Pablo
	Complemento Conexiones Av. El Rosal con Ruta 78
Pudahuel	Mejoramiento Conexión Américo Vespucio con Ruta 78
	Mejoramiento Conexión Santa Elena (El Rosal) – Américo Vespucio
	Mejoramiento Conexiones Américo Vespucio con San Pablo y Ruta 68

Fuente: Tabla N°1 de la consulta pertinencia, Visto N° 1.

- 1.2 El detalle de las obras se indica a continuación:

- 1.2.1. Ampliación a 4 Pistas entre Ruta 78 y San Pablo: Consiste en sumar una cuarta pista en cada sentido de la ruta con una extensión de 5 km. Para ello, el Proponente dispone ampliar ambas calzadas en la mediana, en los sectores que así lo permitan, con el fin de evitar expropiaciones. En los sectores donde la mediana no permita proyectar la pista, se considerará ampliar hacia la calle de servicio, desplazando dicha vía, conservando su carácter de doble pista. Lo anterior, con objeto de dotar de alternativas no tarifadas para los usuarios del sector, aumentando la capacidad de las calles locales, lo que se traduce en dar continuidad a las dos pistas que actualmente se encuentran en una parcialidad de los sectores del Tramo 6 de Américo Vespucio.

La velocidad de operación corresponde a un estándar de 100 km/h, según lo dispuesto por el Manual de Carreteras MOP; la pendiente máxima y mínima viene determinada por la pendiente actual de la carretera ya que el trazado consiste en la ampliación de la carretera existente.



**1.2.2. Complemento Conexiones Av. El Rosal con Ruta 78:** Consiste en conectar directamente la Ruta 78 con la Avenida El Rosal, tanto desde Oriente como del Poniente, incorporando la posibilidad de conectar el Sector Sur de Maipú con la Ruta 78. Para ello, se habilitará un ramal directo desde la Ruta 78 Oriente hacia la Av. El Rosal mientras que desde la Ruta 78 al Poniente el acceso a la Av. El Rosal se hará mediante un ramal semidirecto que, partiendo desde la pista derecha de la Ruta 78, se abre desplazándose de la autopista y girando a izquierda para incorporarse a la Av. El Rosal a través de la estructura existente sobre la Ruta 78.

El acceso Ruta 78 Oriente - Av. El Rosal, se realizará mediante un ramal directo, mientras que el acceso El Rosal - Ruta 78 Oriente se hará mediante un ramal desde la Avenida El Rosal que una vez superada la estructura sobre la Ruta 78, mediante curva y contracurva accede a la calzada izquierda de la calle 3 Poniente, una vez en esta calle se genera una calle nueva que conecte la calle Costanera Sur Zanjón de la Aguada, inconexa en la actualidad, para después acceder a la calzada derecha de la calle 3 poniente y mediante un ramal directo se accede a la Ruta 78.

Además, se modifica la calle Isabel Riquelme, haciéndola de sentido Oriente - Poniente únicamente para poder conectar la avenida El Rosal con la Ruta 78, ya que, si la calle Isabel Riquelme tuviera el sentido Poniente - Oriente interfiere con los ramales directos con la Ruta 78. La remodelación de la calle Isabel Riquelme implica una intersección semaforizada en su cruce con la Avenida El Rosal.

Para cada una de las obras se ha definido el circuito peatonal y de ciclovía de forma que no se interrumpa la continuidad peatonal y de ciclistas con las obras proyectadas.

**1.2.3. Mejoramiento Conexión Américo Vespucio con Ruta 78:** Actualmente, la conexión Américo Vespucio Sur - Ruta 78 Poniente se realiza mediante un movimiento pasando por encima de la Ruta 78, por lo que, para adecuar dicho movimiento, se ejecutará una estructura sobre la Ruta 78 y se eliminará el ramal actual, eliminando el trenzado bajo el puente ubicado en dicho tramo. El movimiento continuo en Américo Vespucio hacia el Norte se modificará generando un carril adyacente al movimiento anteriormente explicado de forma que se elimina el trenzado con el movimiento Ruta 78 Sur - Américo Vespucio Norte. Se modifican los ramales directos de la Ruta 78 Oriente - Américo Vespucio Norte y de Américo Vespucio Sur hacia la Ruta 78 Oriente. Además, se aumentará la longitud del ramal de incorporación de la Ruta 78 Poniente a Américo Vespucio Norte. Con esta solución se aumentará el tramo de trenzado bajo el puente entre el movimiento Américo Vespucio Sur - Ruta 78 Poniente y Ruta 78 Oriente - Américo Vespucio Sur.

**1.2.4. Mejoramiento Conexión Santa Elena (El Rosal) – Américo Vespucio:** Consiste en el desarrollo de un enlace que conectará Américo Vespucio y Av. El Rosal, con el objetivo de descongestionar en horario punta el flujo que se produce en el cruce Santa Elena, evitando que el flujo de congestión de la calle de servicio Poniente invada la pista lenta de Américo Vespucio en su margen poniente.

Se proyecta un enlace diamante divergente para evitar las intersecciones semaforizadas y los tramos de trenzado. En la Av. El Rosal sentido Oriente, la pista derecha se empleará para el movimiento hacia la vía local Poniente de Américo Vespucio hacia el Sur. La pista izquierda se desplazará al norte ocupando la calzada actual de la Av. Santa Elena sentido Poniente. Esta pista, una vez en el puente actual se abrirá a dos pistas de forma que la pista izquierda se dirige hacia la vía local Oriente de Américo Vespucio hacia el Norte y la pista derecha continua hacia la Av. Santa Elena, de esta forma se eliminará la intersección semaforizada actual.

La Av. Santa Elena sentido Poniente, se proyectará de manera simétrica a lo diseñado para la Av. El Rosal, la pista derecha se dirige a la vía local Oriente de Américo Vespucio sentido Norte y la pista izquierda se ubica en la calzada contraria para

finalizar en la Av. El Rosal. La pista derecha dirección calle local se proyecta de nuevo trazado. La pista izquierda, al igual que en su eje homólogo, una vez en el puente se bifurca en dos de forma que la pista derecha continua hacia la Av. El Rosal y la izquierda se dirige hacia la vía local Poniente de Américo Vespucio sentido Sur, de esta forma se elimina el cruce semaforizado.

Se proyectan dos ramales semidirectos para dar continuidad a las vías locales de Américo Vespucio, las vías locales al llegar a la intersección con Av. Santa Elena/El Rosal, se desplazarán a la derecha deprimiéndose a la vez que los ramales Santa Elena – El Rosal y viceversa se elevan cuando se cruzan de forma que dichos ramales pasan por debajo de estos, de esta forma se eliminan los cruces semaforizados de estas pistas. El enlace se completa con la definición de dos retornos en Américo Vespucio que hace necesario la ampliación de la estructura actual y con la definición de dos retornos, uno en Santa Elena Oriente y otro en El Rosal Poniente. Los parámetros empleados, serán de acuerdo a las condicionantes físicas existentes, edificaciones, presencia de estructura existente, hace que no sea posible mantener una velocidad de 50 km/h, llegándose a reducir por debajo de 30 km/h en el caso de los ramales proyectados para dar continuidad a las vías locales de Américo Vespucio. Para cada una de las alternativas, se ha definido el circuito peatonal y de ciclovía de forma que no se interrumpa la continuidad peatonal y de ciclistas con las obras proyectadas.

- 1.2.5. Mejoramiento Conexiones Américo Vespucio con San Pablo y Ruta 68:** Se eliminará el ramal directo para el movimiento Américo Vespucio Norte - Ruta 68 Oriente, ejecutando un nuevo ramal antes de la Av. San Pablo. Este nuevo ramal genera un tramo de trenzado en la Avenida de San Pablo con el movimiento San Pablo Poniente. De la Av. San Pablo se genera un ramal que pasa por debajo de la Ruta 68 y que se incorpora al mismo con un movimiento semidirecto.

Se generará un tramo de trenzado en la Ruta 68 de este nuevo ramal con el movimiento directo Ruta 68 - Américo Vespucio Sur. Este nuevo ramal semidirecto hacia la Ruta 68 modificará el ramal actual de la Ruta 68 poniente hacia la zona industrial al Sur de la Ruta 68. Se remodelará el enlace de San Pablo con la Ruta 68, eliminándose la glorieta existente y ejecutando un nuevo paso inferior bajo San Pablo.

- 1.3.** Así mismo, el Proponente indica que la presente consulta de pertinencia corresponde al proyecto “Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto-Ruta 78”, el cual no cuenta con Resolución de Calificación Ambiental, ya que formó parte del Primer Programa de Concesiones urbanas creado en 1995, cuyo principal objetivo fue mejorar la red vial estructurante de la capital del país mediante cuatro proyectos viales con tecnología de cobro electrónico de peaje, actualmente en operación, y se hace presente que el proyecto al ser concebido con anterioridad a la entrada en vigencia de la normativa ambiental (SEIA), no ha sido evaluado ambientalmente. Sin embargo, en la respuesta N° 1 de los antecedentes complementarios, el Proponente indica obras menores, en particular, el Tramo 6 en consulta solo registra una obra correspondiente a la Entrada por Salida Sector Santa Elena - Pajaritos, Calle Local Izquierda.

Por otra parte, es preciso indicar que, según el numeral 3.201.5 del Manual de Carreteras Volumen 3 – Instrucciones y Criterios de Diseño el estándar de diseño o categorías que cumplen las carreteras y caminos en el territorio nacional se rigen por los parámetros establecidos en Tabla 3.201.5.A donde se establecen las siguientes categorías: Desarrollo, Locales, Colectores, Primarias/Autorrutas y Autopistas. Para el caso particular de Américo de Vespucio, sin perjuicio del nombre de fantasía “Autopista Vespucio Norte”, la categoría correspondiente por parametrización de los diseños es Primaria/Autorruta, donde la Velocidad de Diseño de las vías Expresas es de 100 km/h, con restricciones puntuales, donde la velocidad se reduce a 80 km/h.

- 2.** Que, la Ley N° 19.300 indica en su artículo 8° que *“Los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse **previa evaluación de***

**su impacto ambiental**, de acuerdo a lo establecido en la presente ley” (énfasis agregado). Dicho artículo 10 ya citado, señala un listado de “proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental”, los cuales son especificados a su vez, en el artículo 3° del RSEIA.

3. Que, por su parte, el artículo 26 del RSEIA regula las consultas de pertinencias de ingreso al SEIA señalando que “[...] los proponentes podrán dirigirse al Director Regional o al Director Ejecutivo del Servicio, según corresponda, a fin de solicitar un pronunciamiento sobre si, en base a los antecedentes proporcionados al efecto, un proyecto o actividad, o su modificación, debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La respuesta que emita el Servicio deberá ser Comunicada a la Superintendencia”.
4. Que, para efectos de despejar si el Proyecto **“Obras de Mejoramiento Tramo 6, Concesión Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto-Ruta 78”** debe ingresar obligatoriamente al SEIA, se ha tenido a la vista lo indicado en el artículo 2° letra g) del RSEIA que define “Modificación de proyecto o actividad” como la “Realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración”. Al respecto, de acuerdo a lo indicado en el Anexo I “Criterios para decidir sobre la pertinencia de someter al SEIA la introducción de cambios a un proyecto o actividad”, anexo al Oficio Ord. N° 131.456, de fecha 12 de septiembre de 2013, de la Dirección Ejecutiva del SEA, que imparte instrucciones sobre Consultas de Pertinencia de Ingreso de Proyectos o Actividades al SEIA, para poder establecer la pertinencia de ingreso de una modificación de proyecto o actividad al SEIA, es necesario determinar si las obras, acciones o medidas a ser incorporadas, suponen un cambio de consideración a dicho proyecto, conforme a lo señalado en el artículo 2° letra g) del RSEIA, lo cual se debe realizar en base a los siguientes criterios:
  - (i) “Si las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del presente RSEIA”;
  - (ii) “Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del SEIA, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del RSEIA.  
  
*Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del presente Reglamento”;*
  - (iii) “Si las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad”; o
  - (iv) “Si las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente se ven modificadas sustantivamente”.

5. Que, sobre la base de la información tenida a la vista y los criterios expresados anteriormente, es posible concluir **que el proyecto “Obras de Mejoramiento Tramo 6, Concesión Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto-Ruta 78” no**

**constituye un cambio de consideración en los términos definidos por el artículo 2° letra g) del Reglamento del SEIA**, en atención a los siguientes argumentos:

5.1. Respecto al criterio de si las obras, acciones o medidas que pretenden intervenir o complementar el proyecto o actividad, por sí solas, se encuentran listadas en el artículo 3° del RSEIA, es posible señalar que las modificaciones señaladas en el considerando 1, no constituyen por sí solas un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del RSEIA, debido a que el Proyecto consiste en introducir cinco (5) mejoras puntuales al Tramo 6 del Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto – Ruta 78. Al respecto y teniendo en consideración los literales del artículo 3° del RSEIA se señala lo siguiente.

- (i) La letra “e) Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas. [...]

*e.7. Se entenderá por autopistas a las vías diseñadas con dos o más pistas unidireccionales por calzada separadas físicamente por una mediana, diseñadas para una velocidad de circulación igual o superior a ciento veinte kilómetros por hora (120 km/h), con prioridad absoluta al tránsito, con control total de los accesos, segregadas físicamente de su entorno y que se conectan a otras vías a través de enlaces...”.*

Al respecto, el Proyecto consiste en adecuaciones puntuales a la Autopista Américo Vespucio en su Tramo 6 entre las comunas de Maipú y Pudahuel, correspondiente a la ampliación a 4 Pistas entre Ruta 78 y San Pablo, complemento conexiones Av. El Rosal con Ruta 78, mejoramiento conexión Américo Vespucio con Ruta 78, mejoramiento conexión Santa Elena (El Rosal) - Américo Vespucio y mejoramiento conexiones Américo Vespucio con San Pablo y Ruta 68, las cuales no configuran en su conjunto lo señalado en el literal, ya que, no constituyen los requisitos copulativos, en particular, que las vías sean diseñadas para una velocidad de circulación igual o superior a ciento veinte kilómetros por hora (120 km/h).

En definitiva, las obras, acciones o medidas que pretenden intervenir o complementar el proyecto o actividad, por sí solas, no se encuentran listadas en el artículo 3° del RSEIA, por ende, no configurándose su ingreso por este criterio

5.2. En relación al segundo criterio expuesto, relativo a que para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del SEIA, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificadas ambientalmente, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del RSEIA; y para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del SEIA, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del RSEIA, cabe hacer presente que el Tramo Américo Vespucio no posee Resolución de Calificación Ambiental y el Tramo 6, en particular, solo presenta una obra en el año 2014, consistente en la entrada por salida sector Santa Elena - Pajaritos, calle local izquierda, más las presentes adecuaciones consultadas, estas no se enmarcan en los proyectos listados en el artículo 3° del RSEIA, por ende, no configurándose su ingreso por este criterio.

5.3. En relación al tercer criterio, relativo a que, si las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad, y sobre el cuarto criterio expuesto, relativo a que si las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un

proyecto o actividad calificado ambientalmente se ven modificadas sustantivamente, es posible señalar que ambos criterios no aplican ya que los cambios propuestos modifican a un Proyecto que no cuenta con resolución de calificación ambiental.

6. Que, atendido todo lo aquí expuesto, es posible concluir que el Proyecto “**Obras de Mejoramiento Tramo 6, Concesión Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto-Ruta 78**” **no corresponde a un cambio de consideración** en los términos definidos en el artículo 2° letra g) del RSEIA, por lo tanto, el Proyecto requiere someterse obligatoriamente al SEIA en forma previa a su ejecución.
7. Que, en atención a lo anterior,

#### RESUELVO:

1. **Que, el Proyecto denominado “Obras de Mejoramiento Tramo 6, Concesión Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto-Ruta 78”, no requiere ingresar obligatoriamente al SEIA en forma previa a su ejecución,** en atención a los antecedentes aportados por el Proponente y lo expuesto en los Considerandos de la presente Resolución.
2. Que, este pronunciamiento ha sido elaborado sobre la base de los antecedentes proporcionados por la señora Mariana Concha Mathiesen en representación del Ministerio de Obras Públicas, cuya veracidad es de su exclusiva responsabilidad y en ningún caso lo exime del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al Proyecto, ni de la solicitud y obtención de las autorizaciones sectoriales necesarias para su ejecución.
3. Se hace presente que este acto no es susceptible de modificar, aclarar, restringir o ampliar la RCA del proyecto o actividad original, ni tampoco tiene el mérito de resolver la evaluación ambiental de una modificación al mismo, sino tan solo determina que los cambios a que se refiere la consulta deben ser sometidas necesariamente a evaluación de impacto ambiental, por ser de consideración.
4. En contra de la presente resolución, podrán deducirse los recursos de reposición y jerárquico, dentro del plazo de cinco días contados desde la notificación del presente acto administrativo, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 59° de la Ley N° 19.880. Lo anterior, sin perjuicio de los recursos, acciones o derechos que se pueden hacer valer ante las autoridades correspondientes, y de las demás formas de revisión de los actos administrativos que procedan.
5. Además, la validez del presente pronunciamiento queda supeditada a la mantención de las condiciones del Proyecto sometido a consulta, debiendo cualquier alteración ser consultada a este Servicio.
6. En otro ámbito, le informo que, de acuerdo al artículo 11° bis de la Ley N° 19.300, los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al SEIA. Será competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente, previo informe del Servicio de Evaluación Ambiental, para ingresar adecuadamente al sistema.





7. Para terminar, le recordamos que, conforme al artículo 52° de la Ley N° 19.300, el incumplimiento de la normativa ambiental constituye una presunción de responsabilidad del autor del daño ambiental.

**ANÓTESE, NOTIFÍQUESE POR CARTA CERTIFICADA AL PROPONENTE Y ARCHÍVESE.**

**ANDELKA VRSALOVIC MELO  
DIRECTORA REGIONAL  
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL  
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO**

AFA/MBM/FSP

**Distribución:**

- Señora Mariana Concha Mathiesen en representación del Ministerio de Obras Públicas, Morandé N°59, 3° Piso, Santiago.

**C.c:**

- Superintendencia del Medio Ambiente, SMA.
- Expediente del Proyecto 191-P-20.
- Oficina de Partes.

## **CONSULTA DE PERTINENCIA**

### **“OBRAS DE MEJORAMIENTO TRAMO 6, CONCESIÓN SISTEMA AMÉRICO VESPUCIO NOR-PONIENTE, AV. EL SALTO-RUTA 78”**



**SEPTIEMBRE 2020**

**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES DEL PROPONENTE O RESPONSABLE QUE REALIZA LA CONSULTA .....</b>	<b>4</b>
<i>Antecedentes del Titular .....</i>	<i>4</i>
<i>Antecedentes del Representante legal.....</i>	<i>4</i>
<i>Datos de contacto necesarios dirección, correo electrónico y teléfono .....</i>	<i>4</i>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. PROYECTO SOBRE EL CUAL APLICAN LOS CAMBIOS .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO A NIVEL REGIONAL, PROVINCIAL Y COMUNAL .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3. FECHA DE INICIO DEL PROYECTO O ACTIVIDAD QUE SE PRETENDE MODIFICAR.....</b>	<b>10</b>
<b>3.4. PRINCIPALES OBRAS Y/O ACCIONES .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4.1. OBRA: AMPLIACIÓN A 4 PISTAS ENTRE RUTA 78 Y SAN PABLO .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4.2. OBRA: COMPLEMENTO CONEXIONES AVDA. EL ROSAL CON RUTA 78.....</b>	<b>11</b>
<b>3.4.3. OBRA: MEJORAMIENTO CONEXIÓN AMÉRICO VESPUCIO CON RUTA 78 .....</b>	<b>12</b>
<b>3.4.4. OBRA: MEJORAMIENTO CONEXIÓN SANTA ELENA (EL ROSAL) – AMÉRICO VESPUCIO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.4.5. MEJORAMIENTO CONEXIONES AMÉRICO VESPUCIO CON SAN PABLO Y RUTA 68 .....</b>	<b>14</b>
<b>3.5. SUPERFICIE DEL PROYECTO .....</b>	<b>15</b>
<b>3.6. INVERSIÓN Y CRONOGRAMA.....</b>	<b>16</b>
<b>3.7. MANO DE OBRA UTILIZADA EN CADA FASE DEL PROYECTO .....</b>	<b>16</b>
<b>3.8. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>3.8.1. PRINCIPALES OBRAS Y ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>3.8.2. MAQUINARIA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>3.8.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>	<b>17</b>
<b>3.8.4. INSUMOS BÁSICOS.....</b>	<b>19</b>
<b>3.8.4.1. ÁRIDOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3.8.4.2. HORMIGÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>3.8.4.3. SUSTANCIAS PELIGROSAS.....</b>	<b>19</b>
<b>3.8.4.4. ENERGÍA .....</b>	<b>19</b>
<b>3.8.4.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y AGUA POTABLE .....</b>	<b>19</b>
<b>3.8.4.6. TRANSPORTE .....</b>	<b>20</b>

3.8.5.	CAMINOS DE ACCESO A LOS SITIOS EN QUE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO .....	20
3.8.6.	USO O MANEJO DE EMPRÉSTITOS .....	20
3.8.7.	USO Y MANEJO DE BOTADEROS .....	20
3.8.8.	INSTALACIÓN DE FAENAS.....	20
3.8.9.	FRENTE DE TRABAJO .....	21
3.9.	FASE DE OPERACIÓN.....	21
3.9.1.	IDENTIFICACIÓN DE EMISIONES, RESIDUOS Y EFLUENTES.....	21
3.10.	LUGAR DONDE SE EJECUTARÁ EL PROYECTO O ACTIVIDAD (DOMICILIO, COMUNA (S) PROVINCIA (S), REGIÓN (ES), COORDENADA GEOGRÁFICA (NOTACIÓN DECIMAL) O UTM, HUSO 18 O 19, SEGÚN CORRESPONDA, EN DATUM WGS84 Y PLANO GENERAL DE EMPLAZAMIENTO. ....	27
3.11.	PLANO DE DETALLE (LAYOUT) DEL PROYECTO O ACTIVIDAD, GEORREFERENCIADO A ESCALA 1:1.000 O SUPERIOR. ....	28
3.12.	SUPERFICIE QUE SERÁ INTERVENIDA POR EL PROYECTO O ACTIVIDAD, ASOCIADO A OBRAS Y/O ACCIONES .....	28
3.13.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD Y SUS CUALIDADES ESPECÍFICAS, DE ACUERDO CON LAS POSIBLES TIPOLOGÍAS APLICABLES DEL ARTÍCULO 10 DE LA LEY 19.300 Y ESPECIFICACIONES EN EL ARTÍCULO 3 DEL REGLAMENTO DEL SEIA.....	28
4.	CRITERIOS PARA DECIDIR SOBRE LA PERTINENCIA DE SOMETER AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL LA INTRODUCCIÓN DE CAMBIOS A UN PROYECTO O ACTIVIDAD.....	29
5.	CONCLUSIONES .....	30

**ANEXO N° 1:** Documentación Legal Titular y Representante Legal

**ANEXO N° 2:** Ubicación del Proyecto

## 1. ANTECEDENTES DEL PROPONENTE O RESPONSABLE QUE REALIZA LA CONSULTA

### Antecedentes del Titular

Nombre : Ministerio de Obras Públicas  
RUT : 61.202.000-0  
Domicilio : Morandé N°59, Santiago

### Antecedentes del Representante legal

Representante Legal : Sra. Mariana Concha Mathiesen

Cargo : Director General de Obras Públicas  
RUT : 10.865.135-7  
Domicilio : Morandé 59, 3° piso, Santiago, Región Metropolitana  
Teléfono : (02) 24493951  
Correo electrónico : mariana.concha@mop.gov.cl

La personería de doña Mariana Concha Mathiesen consta en el Decreto N°61 de fecha 19 de marzo de 2018, la cual se adjunta en **Anexo N° 1 Antecedentes del Titular**.

### Datos de contacto necesarios dirección, correo electrónico y teléfono

Nombre : Mauricio Lavín Valenzuela  
Domicilio : Morandé 59, piso 3, Santiago, Región Metropolitana  
Teléfono : 56 2 24494010  
E-mail : mauricio.lavin@mop.gov.cl



## **CONSULTA DE PERTINENCIA PROYECTO: "OBRAS DE MEJORAMIENTO TRAMO 6, CONCESIÓN SISTEMA AMÉRICO VESPUCIO NOR-PONIENTE, AV. EL SALTO-RUTA 78"**

### **2. INTRODUCCIÓN**

El presente documento se redacta con el objeto de que sirva de consulta para que el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de la Región Metropolitana, se pronuncie respecto a la Pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto "OBRAS DE MEJORAMIENTO TRAMO 6, CONCESIÓN SISTEMA AMÉRICO VESPUCIO NOR-PONIENTE, AV. EL SALTO-RUTA 78", en adelante el Proyecto.

Desde 1993, el Sistema de Concesiones de Obras Públicas impulsado por el Gobierno de Chile a través del Ministerio de Obras Públicas, ha permitido renovar gran parte de la infraestructura del país con más de 90 proyectos licitados a la fecha con una importante inversión en diversas áreas de infraestructura.

El sistema está normado por el Decreto Supremo Nº 900 de 1996, del Ministerio de Obras Públicas que fijó el texto refundido del DFL Nº 164 de 1991 ("Ley de Concesiones") y por el Decreto Supremo Nº 956 de 1997, Reglamento de la Ley de Concesiones de Obras Públicas (el "Reglamento de Concesiones").

En este contexto la Concesión "Sistema Américo Vespucio Nor – Poniente, Av. El Salto – Ruta 78" formó parte del Primer Programa de Concesiones urbanas creado en 1995, cuyo principal objetivo fue mejorar la red vial estructurante de la capital del país mediante cuatro proyectos viales con tecnología de cobro electrónico de peaje, actualmente en operación, y se hace presente que el proyecto al ser concebido con anterioridad a la entrada en vigencia de la normativa ambiental (SEIA), no ha sido evaluado ambientalmente.

La mencionada concesión provee conectividad hacia diversos puntos de importancia, tales como, el Aeropuerto Internacional de Santiago y grandes centros comerciales, así como conexión a las principales autopistas en dirección al norte y sur del país, hacia la costa y la ruta internacional hacia Mendoza, Argentina.

Cabe destacar que, la presente consulta se elaboró de acuerdo a lo dispuesto en el ORD. Nº131456, del 12 de septiembre de 2013 del SEA, donde se imparten instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al SEIA adjuntando el "Instructivo sobre las consultas de pertinencia de ingreso de proyectos o actividades al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental".

### **3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD**

El aumento del parque automotriz en la Región Metropolitana y el fuerte desarrollo inmobiliario e industrial en la zona sur poniente de la capital, se ha traducido en tasas de crecimiento de tránsito muy significativas en todas las autopistas urbanas incluyendo el "Sistema Américo Vespucio Nor – Poniente, Av. El Salto – Ruta 78" (en adelante AVN), cuya extensión es de 29 kilómetros, cubriendo ocho comunas de la Región Metropolitana (Huechuraba, Recoleta, Conchalí, Quilicura, Pudahuel, Renca, Cerro Navia y Maipú).

En respuesta a lo planteado, el Ministerio de Obras Públicas (en adelante, MOP) está implementando proyectos de ampliación de capacidad y mejoras de diseño para dichos proyectos.

Así, el proyecto AVN no está ajeno a este proceso y desde hace más de cuatro años, se han realizado diversos estudios de Ingeniería tendientes a analizar alternativas para resolver los sectores de congestión y atender las necesidades de mejoras de conectividad que hoy afectan a AVN, promoviendo con ello obras de infraestructura que se inserten integralmente y permitan a los usuarios menores tiempos de desplazamiento.

En base a los análisis efectuados, se ha determinado que uno de los sectores más congestionados de AVN es el correspondiente al denominado Tramo 6 de AVN, ubicado entre la Ruta 78 y la Ruta 68, que atraviesa las comunas de Maipú y Pudahuel ya que presenta serias deficiencias de conectividad y capacidad, que se identifican en las siguientes problemáticas:

- Sobrecarga vial que supera el 90% de la longitud del tramo en las horas punta e incluso fuera de punta.
- Congestión en la vialidad local aledaña a las vías expresas.
- Disminución de las velocidades promedios en la vía expresa y calle local
- Aumento en los accidentes de tránsito, principalmente accidentes por alcance.
- Dificil acceso de la zona sur de Maipú a las autopistas concesionadas con dirección al centro de Santiago.

Debido a la definición de estos nudos críticos en dicho tramo, las obras de mejoramiento han sido proyectadas con el objetivo de mejorar los problemas de congestión vehicular y conectividad vial en los sectores aledaños al denominado Tramo 6 de AVN desarrollando soluciones de infraestructura insertas integralmente en el entorno, contemplando además todas aquellas medidas necesarias para hacer compatibles la diversidad de flujos de movilidad urbana (peatonales, ciclistas, transporte público y privado).

Para lo anterior, el proyecto objeto de la presente consulta de pertinencia contempla cinco obras de mejoramiento, que se enfocan en la zona Sur-poniente de la Región Metropolitana, con características de un plan de soluciones complementarias que pueden implementarse en su conjunto o por fases dependiendo de las prioridades que el MOP determine para los efectos, en relación de la disponibilidad presupuestaria asignada a la obras proyectadas.

En razón de ello, se ha convenido realizar las siguientes obras, que se emplazarán en las comunas de Maipú y Pudahuel.

**Tabla N°1. Obras de Mejoramiento**

Obras de Mejoramiento	Comuna	Región
Ampliación a 4 Pistas entre Ruta 78 y San Pablo	Maipú	Metropolitana
Complemento conexiones Avda. El Rosal con Ruta 78	Maipú	
Mejoramiento conexión Américo Vespucio con Ruta 78	Pudahuel	
Mejoramiento conexión Santa Elena (El Rosal) – Américo Vespucio	Pudahuel	
Mejoramiento conexiones Américo Vespucio con San Pablo y Ruta 68.	Pudahuel	

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1. PROYECTO SOBRE EL CUAL APLICAN LOS CAMBIOS

El Proyecto sobre el cual aplican las adecuaciones de la presente consulta de pertinencia de ingreso al SEIA, corresponde al proyecto "Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto-Ruta 78", el que no ha sido evaluado ambientalmente, por lo cual no cuenta con una Resolución de Calificación Ambiental.

Sin perjuicio de lo anterior, se ha identificado infraestructura de importancia que no será afectada por el proyecto, lo que será considerado como zona de restricción para la ejecución de las obras del proyecto y que son las siguientes:

- Edificaciones de carácter residencial, así como terrenos de carácter industrial.
- Paraderos de autobús en ambos costados, comunicados entre ellos mediante pasarelas existentes.
- Líneas de Alta Tensión.
- Línea de Baja y Media Tensión y Telecomunicaciones.
- Línea de Baja y Media Tensión y Telecomunicaciones.
- Línea de Media Tensión.
- Canales de riego y obras de drenaje existentes.

A continuación, se presentan imágenes referenciales de las obras de mejoramiento que se ejecutarán en el proyecto AVN:

**Figura N°1. Representación Maqueta Virtual Ampliación Cuartas Pistas.**



Fuente: Elaboración propia



**Figura N°2. Representación en Planta de Conexión Avda. El Rosal en Ruta 78.**



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 3. Representación en Planta de Mejoramiento conexión Américo Vesputcio con Ruta 78.**



Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 4. Representación Maqueta Virtual Mejoramiento Conexión Santa Elena**



Fuente: Elaboración propia

**Figura N°5. Representación Maqueta Virtual Conexión San Pablo y Ruta 68**



Fuente: Elaboración propia



### 3.2. DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO A NIVEL REGIONAL, PROVINCIAL Y COMUNAL

El proyecto se localiza en las comunas de Maipú y Pudahuel, región Metropolitana, Provincia de Santiago. Las coordenadas referenciales de las obras de mejoramiento se entregan a continuación:

**Tabla N° 2. Coordenadas del Proyecto**

Obras de Mejoramiento	Coordenada Este UTM-WGS84	Coordenada Norte UTM WGS84
Ampliación cuartas pistas	336.101	6.295.954
Mejoramiento conexión Av. El Rosal en Ruta 78	334.676	6.292.366
Mejoramiento conexión con Ruta 78	337.435	6.293.155
Mejoramiento conexión Santa Elena	336.884	6.294.247
Mejoramiento conexión San Pablo y Ruta 68	334.715	6.297.980

Nota: Datum WGS-84 HUSO 19S.

### 3.3. FECHA DE INICIO DEL PROYECTO O ACTIVIDAD QUE SE PRETENDE MODIFICAR

El inicio de las obras de construcción está previsto para el primer trimestre del año 2021, y el final de las obras está previsto para el último trimestre del año 2022.

### 3.4. PRINCIPALES OBRAS Y/O ACCIONES

Las obras y acciones que contempla el Proyecto son las siguientes:

#### 3.4.1. OBRA: AMPLIACIÓN A 4 PISTAS ENTRE RUTA 78 Y SAN PABLO

La solución propuesta para la autopista Américo Vespucio es sumar una cuarta pista en cada sentido de la ruta con una extensión de 5 Km. Para esto, se ha dispuesto ampliar ambas calzadas en la mediana, en los sectores que así lo permitan, con el fin de evitar posibles expropiaciones.

En los sectores donde la mediana no permite proyectar la pista, debido a su ancho, se ha considerado ampliarla hacia la calle de servicio, desplazando dicha vía, conservando su carácter de doble pista.

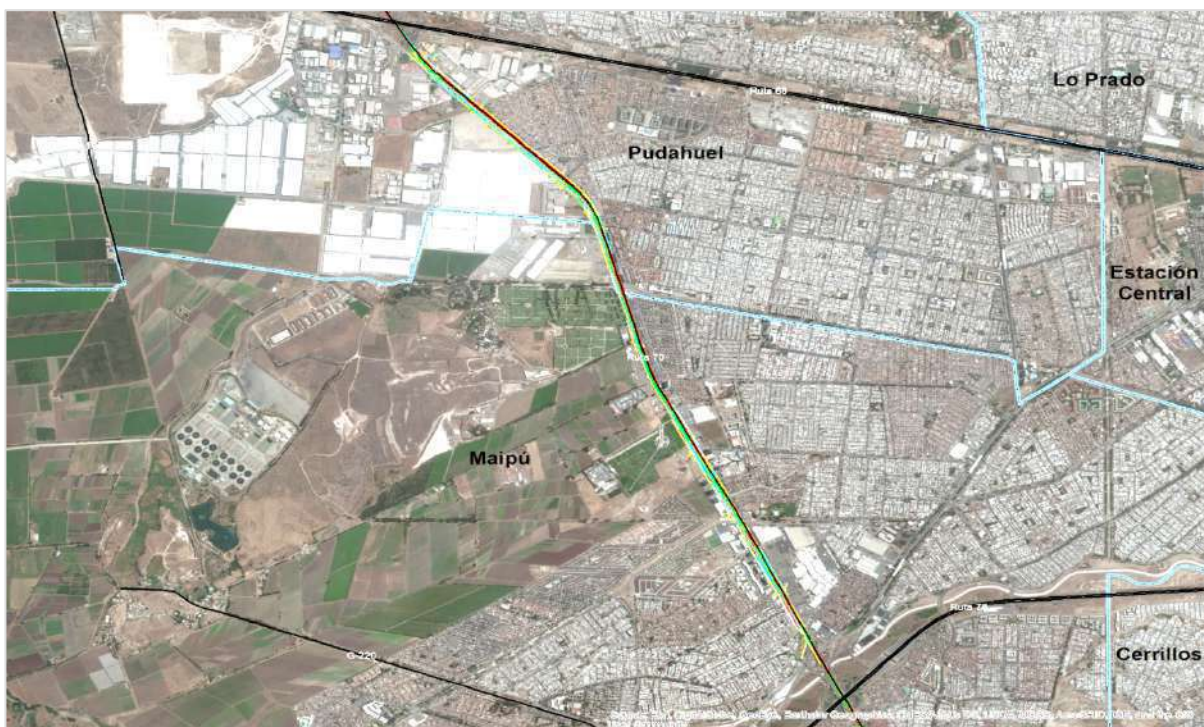
Conjuntamente con lo anterior y con objeto de dotar de mejores alternativas no tarifadas para los usuarios del sector, es que el proyecto también contempla el aumento de capacidad en calles locales, lo que se traduce en dar continuidad a las dos pistas que actualmente se encuentran en una parcialidad de los sectores del Tramo 6 de AVN.

El diseño se realiza por tramos homogéneos con una sección que está conformada por un ancho de pistas de 3.5 m. más 0.5 m. de berma de seguridad y berma interior de 1.0 m. La mediana estándar es de 1.6 m. que considera las bermas interiores de seguridad y la defensa doble tipo F, por tanto, los anchos de calzada antes mencionados totalizan 4.0 m. por cada lado (ejes 1 y 2).

Respecto a la velocidad de operación, se ha diseñado con un estándar de 100 km/h, de acuerdo a lo dispuesto por el Manual de Carreteras MOP; la pendiente máxima y mínima viene determinada por la pendiente actual de la carretera ya que el trazado consiste en la ampliación de la carretera existente. En concreto la pendiente mínima y máxima de la carretera actual es 0.2 y 4.5 %.

En cuanto a los taludes, no se prevé una tipología específica ya que se trata de una ampliación de carretera en tramo urbano con remate de acera.

**Figura N°6. Ampliación a 4 Pistas entre Ruta 78 y San Pablo**



Fuente: Elaboración propia

#### **3.4.2. OBRA: COMPLEMENTO CONEXIONES AVDA. EL ROSAL CON RUTA 78**

El objetivo principal de esta obra es dotar de una conexión directa de la autopista Ruta 78 con la Avenida El Rosal, tanto desde oriente como del poniente, incorporando la posibilidad de conectar el sector sur de Maipú con la Ruta 78.

Para conseguir esta conexión, se plantea un ramal directo desde la Ruta 78 oriente hacia la avenida El Rosal mientras que desde la Ruta 78 al poniente el acceso a la Avenida El Rosal se hará mediante un ramal semidirecto que, partiendo desde la pista derecha de la Ruta 78, se abre desplazándose de la autopista y girando a izquierdas para incorporarse a la Avenida El Rosal a través de la estructura existente sobre la Ruta 78.

El acceso Ruta 78 oriente – Avda El Rosal, se realizará mediante un ramal directo, mientras que el acceso El Rosal – Ruta 78 oriente se hará de la siguiente manera: se genera un ramal desde la Avenida El Rosal que una vez superada la estructura sobre la R78, mediante curva y contracurva accede a la calzada izquierda de la calle 3 Poniente, una vez en esta calle se genera una calle nueva que conecte la calle Costanera Sur Zanjón de la Aguada, inconexa en la actualidad, para después acceder a la calzada derecha de la calle 3 poniente y mediante un ramal directo se accede a la Ruta 78.

Además Se modifica la calle Isabel Riquelme, haciéndola de sentido Oriente – Poniente únicamente para poder conectar la avenida El Rosal con la Ruta 78, ya que si la calle Isabel Riquelme tuviera el sentido Poniente – Oriente interfiere con los ramales directos con la Ruta 78. La remodelación de la calle Isabel Riquelme implica una intersección semaforizada en su cruce con la Avenida El Rosal.

Para cada una de las obras se ha definido el circuito peatonal y de ciclovía de forma que no se interrumpa la continuidad peatonal y de ciclistas con las obras proyectadas.

**Figura N° 7. Complemento conexiones Avda. El Rosal con Ruta 78**



Fuente: Elaboración propia

### **3.4.3. OBRA: MEJORAMIENTO CONEXIÓN AMÉRICO VESPUCCIO CON RUTA 78**

Actualmente, la conexión Américo Vespucio sur – Ruta 78 poniente se realiza mediante un movimiento pasando por encima de la Ruta 78, por lo que para adecuar dicho movimiento, se ejecutará una estructura sobre la Ruta 78 y se elimina el ramal actual, eliminándose el trenzado bajo el puente ubicado en dicho tramo.

El movimiento continuo en Américo Vespucio hacia el norte se modifica generándose un carril adyacente al movimiento anteriormente explicado de forma que se elimine el trenzado con el movimiento Ruta 78 sur – Américo Vespucio norte. Se modifican los ramales directos de la Ruta 78 oriente – Américo Vespucio norte y de la Américo Vespucio sur hacia la Ruta 78 oriente.

Además, se aumenta la longitud del ramal de incorporación de la Ruta 78 poniente a Américo Vespucio norte. Con esta solución se aumenta el tramo de trenzado bajo el puente entre el movimiento Américo Vespucio sur – Ruta 78 poniente y Ruta 78 oriente – Américo Vespucio sur.



**Figura N° 8 Mejoramiento conexión Américo Vespucio con Ruta 78**



Fuente: Elaboración propia.

#### **3.4.4. OBRA: MEJORAMIENTO CONEXIÓN SANTA ELENA (EL ROSAL) – AMÉRICO VESPUICIO**

La solución propuesta consiste en el desarrollo de un enlace que conectará la actual AVN y Avenida El Rosal. Todo esto con el objetivo de descongestionar en horario punta el flujo que se produce en el cruce Santa Elena, evitando que el flujo de congestión de la calle de servicio poniente invada la pista lenta de la ruta AVN en su margen poniente.

Se plantea un enlace diamante divergente para evitar las intersecciones semaforizadas y los tramos de trenzado. En la Avenida El Rosal sentido oriente, la pista derecha se emplea para el movimiento hacia la vía local poniente de AVN hacia el sur. La pista izquierda se desplaza al norte ocupando la calzada actual de la Avenida Santa Elena sentido poniente. Esta pista, una vez en el puente actual se abre a dos pistas de forma que la pista izquierda se dirige hacia la vía local oriente de AVN hacia el norte y la pista derecha continua hacia la Avenida Santa Elena, de esta forma se elimina la intersección semaforizada actual.

La Avenida Santa Elena sentido poniente, se proyecta de manera simétrica a lo diseñado para la avenida El Rosal: la pista derecha se dirige a la vía local oriente de AVN sentido norte y la pista izquierda se ubica en la calzada contraria para finalizar en la Avenida El Rosal. La pista derecha dirección calle local se proyecta de nuevo trazado. La pista izquierda, al igual que en su eje homólogo, una vez en el puente se bifurca en dos de forma que la pista derecha continua hacia El Rosal y la izquierda se dirige hacia la vía local poniente de AVN sentido sur, de esta forma se elimina el cruce semaforizado.

Se proyectan dos ramales semidirectos para dar continuidad a las vías locales de AVN: las vías locales al llegar a la intersección con Santa Elena / El Rosal, se desplazan a la derecha deprimiéndose a la vez que los ramales Santa Elena – El Rosal y viceversa se elevan cuando se cruzan de forma que dichos ramales pasan por debajo de estos, de esta forma se eliminan los cruces semaforizados de estas pistas.

El enlace se completa con la definición de dos retornos en AVN que hace necesario la ampliación de la estructura actual y con la definición de dos retornos, uno en Santa Elena oriente y otro en El Rosal poniente. Los parámetros empleados, debido a los condicionantes físicos existentes, edificaciones, presencia de estructura existente, hace que no sea posible mantener una velocidad de 50 km/h, llegándose a reducir por debajo de 30 km/h en el caso de los ramales proyectados para dar continuidad a las vías locales de AVN. Para cada una de las alternativas, se ha definido el circuito peatonal y de ciclovía de forma que no se interrumpa la continuidad peatonal y de ciclistas con las obras proyectadas.

**Figura N° 9 Mejoramiento conexión Santa Elena (El Rosal) – Américo Vespucio**



Fuente: Elaboración propia.

#### **3.4.5. MEJORAMIENTO CONEXIONES AMÉRICO VESPUICIO CON SAN PABLO Y RUTA 68**

Se elimina el ramal directo para el movimiento Américo Vespucio Norte – Ruta 68 oriente, ejecutando un nuevo ramal antes de la avenida San Pablo. Este nuevo ramal genera un tramo de trenzado en la Avenida de San Pablo con el movimiento San Pablo poniente. De la avenida San Pablo se genera un ramal que pasa por debajo de la Ruta 68 y que se incorpora al mismo con un movimiento semidirecto.

Se genera un tramo de trenzado en la Ruta 68 de este nuevo ramal con el movimiento directo Ruta 68 – Américo Vespucio sur.

Este nuevo ramal semidirecto hacia la Ruta 68 modifica el ramal actual de la Ruta 68 poniente hacia la zona industrial al sur de la Ruta 68.

Se remodela el enlace de San Pablo con la Ruta 68, eliminándose la glorieta existente y ejecutando un nuevo paso inferior bajo San Pablo.



**Figura N° 10 Mejoramiento conexiones Américo Vespucio con San Pablo y Ruta 68.**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.5. SUPERFICIE DEL PROYECTO

La siguiente Tabla, se indica la superficie de intervención del proyecto que se presenta, en relación a la cantidad de hectáreas totales del área de concesión en donde se emplaza actualmente AVN:

**Tabla N°3. Superficie del Proyecto**

OBRAS DE MEJORAMIENTO	AREA CONSTRUIDA (HA)	AREA PROYECTO (HA)	% de Intervención Superficie del Proyecto
Ampliación Cuartas Pistas	29,382	2,082	29.15%
Mejoramiento conexión Av. El Rosal en Ruta 78	2,747	2,747	0%
Mejoramiento conexión con Ruta 78	2,119	2,119	0%
Mejoramiento conexión Santa Elena	1,450	1,450	0%
Mejoramiento conexiones Américo Vespucio San Pablo y Ruta 68.	6,849	6,849	0%
Total (Ha)	42,547	15,247	36%

### 3.6. INVERSIÓN Y CRONOGRAMA

A continuación, se muestra el cronograma establecido para la ejecución de las obras asociadas al proyecto:

ETAPA	2017		2018				2019				2020				2021				2022			
	TR 3	TR 4	TRI 1	TRI 2	TRI 3	TRI 4	TRI 1	TRI 2	TRI 3	TRI 4	TRI 1	TRI 2	TRI 3	TRI 4	TRI 1	TRI 2	TRI 3	TRI 4	TRI 1	TRI 2	TRI 3	TRI 4
EJECUCIÓN DEL PROYECTO																						
LICITACIÓN DE LAS OBRAS																						
CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS																						

ETAPA																						
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																						

Respecto de la inversión de las nuevas obras se considera un monto aproximado de USD 160.653.956, como valor actualizado a Septiembre de 2020.

La vida útil del Proyecto se considera indefinida. La duración de la concesión del Proyecto es de 312 meses (26 años). Dicho período incluye la etapa de construcción y de explotación de la ruta, y de acuerdo a las características intrínsecas de los proyectos viales, éstos no poseen etapa de abandono.

### 3.7. MANO DE OBRA UTILIZADA EN CADA FASE DEL PROYECTO

**Tabla N°4. Mano de Obra del Proyecto**

<b>Fase de Construcción</b>	200 trabajadores
<b>Fase de Operación</b>	50 operarios

### 3.8. FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 3.8.1. PRINCIPALES OBRAS Y ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las siguientes son las principales obras y actividades que se ejecutarán en la etapa de construcción:

- Limpieza de faja.
- Movimiento de tierras.
- Ejecución de pavimentos.
- Obras de drenaje.
- Ejecución de estructuras.
- Reposición de servicios básicos.
- Señalización, balizamiento y defensas.

#### 3.8.2. MAQUINARIA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Camión Tolva.

- Bulldozer D-65
- Bulldozer D-8
- Excavadora PC200.
- Excavadora PC 300
- Excavadora PC 400
- Retroexcavadora.
- Cargador.
- Rodillo Liso 10 Ton
- Grúa.
- Pilotera.
- Micropilotera.
- Bomba de hormigonado.
- Camión Aljibe

### 3.8.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En tabla 5, se presentan las cantidades de movimientos de tierra a considerar por la modificación.

**Tabla N°5. Volumen de tierra a extraer durante fase de construcción**

4tas Pistas Calles Locales			
201-3	Excavación de Corte en Terreno de Cualquier Naturaleza	m3	17811,03
205-1	Formación y Compactación de Terraplenes	m3	7.252,22
209-1	Preparación de la Subrasante	m2	47.385,76
		Total m <sup>3</sup>	25.063,25
Vías Expresas			
201-3	Excavación de Corte en Terreno de Cualquier Naturaleza	m3	41.678,30
205-1	Formación y Compactación de Terraplenes	m3	14.444,76
		Total m <sup>3</sup>	56.123,06
		TOTAL	81.186,31
Santa Elena			
201-1	Excavación de Escarpe	m3	7.216,84
201-3	Excavación de Corte en Terreno de Cualquier Naturaleza	m3	21.490,94
205-1	Formación y Compactación de Terraplenes	m3	39.096,87
209-1	Preparación de la Subrasante	m2	23.815,57
		TOTAL m <sup>3</sup>	67.804,65
Nudo Ruta 68			
201-1	Excavación de Escarpe	m3	11.357,03
201-3	Excavación de Corte en Terreno de Cualquier Naturaleza	m3	78.991,02
202-5	Excavación a Maquina en Puentes y Estructuras	m3	3.907,75
205-1	Formación y Compactación de Terraplenes	m3	45.588,44
206-1	Relleno Estructural	m3	3.907,75
209-1	Preparación de la Subrasante	m2	11.357,03
		TOTAL m <sup>3</sup>	143.751,97

Ruta 68 Retorno Petrobras			
201-1	Excavación de Escarpe	m3	1.879,03
201-3	Excavación de Corte en Terreno de Cualquier Naturaleza	m3	927,36
205-1	Formación y Compactación de Terraplenes	m3	23.143,25
209-1	Preparación de la Subrasante	m2	1.879,03
		<b>TOTAL m<sup>3</sup></b>	<b>25.949,64</b>
Ruta 68 Atravieso Serrano			
201-1	Excavación de Escarpe	m3	4.583,77
201-3	Excavación de Corte en Terreno de Cualquier Naturaleza	m3	5.556,62
205-1	Formación y Compactación de Terraplenes	m3	54.968,67
209-1	Preparación de la Subrasante	m2	4.583,77
		<b>TOTAL m<sup>3</sup></b>	<b>65.109,06</b>
Ruta 78			
201-1	Excavación de Escarpe	m3	5.350,26
201-3	Excavación de Corte en Terreno de Cualquier Naturaleza	m3	3.474,78
202-5	Excavación a Maquina en Puentes y Estructuras	m3	2.678,00
205-1	Formación y Compactación de Terraplenes	m3	64.391,22
206-1	Relleno Estructural	m3	2.678,00
209-1	Preparación de la Subrasante	m2	17.655,86
		<b>TOTAL m<sup>3</sup></b>	<b>78.572,26</b>
El Rosal			
201-1	Excavación de Escarpe	m3	4.210,48
201-3	Excavación de Corte en Terreno de Cualquier Naturaleza	m3	14.357,60
202-5	Excavación a Maquina en Puentes y Estructuras	m3	200
205-1	Formación y Compactación de Terraplenes	m3	13.431,05
206-1	Relleno Estructural	m3	200
209-1	Preparación de la Subrasante	m2	13.894,58
		<b>TOTAL</b>	<b>32.399,13</b>
	<b>TOTAL m<sup>3</sup> FINAL</b>		<b>413.586,71</b>

El material requerido para los terraplenes y bases será obtenido de terceros, los cuales contarán con las autorizaciones y permisos correspondientes, en conformidad a la normativa vigente.



### **3.8.4. INSUMOS BÁSICOS**

#### **3.8.4.1. ÁRIDOS**

Serán provistos por empresa proveedoras de áridos que cuente con las autorizaciones correspondientes, las cuales serán exigidas a la empresa y mantenidas en obra para disposición de las autoridades que así lo soliciten.

#### **3.8.4.2. HORMIGÓN**

Se proveerá de hormigón pre-mezclado para la materialización de la obra, el cual se trasladará en camiones mixer desde la empresa contratada para dichos fines hasta las instalaciones.

#### **3.8.4.3. SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Se almacenarán sustancias peligrosas en pequeñas cantidades de acuerdo a lo señalado en el D.S. 43, de 2015, del MINSAL.

En todas las instalaciones de faena la bodega será instalada en un lugar de fácil acceso en caso de emergencia, se instalará la señalética correspondiente indicando:

- Ingreso solo al personal autorizado
- Uso y manejo de extintor
- Hoja dato de seguridad para cada producto a almacenar
- No fumar
- Líquido inflamable
- Sustancias corrosivas

La bodega estará compuesta por:

- Excavación de 12 cm
- Polietileno negro
- Radier espesor 12 cm
- Cierre perfil 20x40x3 m
- Malla electro soldada de 5x10 cm
- Techumbre de cinc alum.
- Puerta doble hoja a partir del mismo material de los cierres

Se mantendrán en obra todas las hojas de seguridad de las sustancias que sean almacenadas.

#### **3.8.4.4. ENERGÍA**

La energía será provista durante la fase de construcción por medio de generadores. El suministro de combustible para maquinarias y generador será provisto por proveedores autorizados o desde estaciones de servicio localizadas en los puntos inmediatos a obras.

#### **3.8.4.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y AGUA POTABLE**

La dotación de agua por persona deberá cumplir los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos establecidos en la NCh 409, "Requisitos del Agua para Consumo Humano", según lo establecido en el D.S. N° 594/99 del MINSAL.

En cuanto a las aguas servidas, el proyecto contempla la utilización de baños químicos en la etapa de construcción en la cantidad que corresponda según la normativa vigente D.S. 594/99 del Ministerio de Salud (MINSAL) para los trabajadores, los que serán retirados y mantenidos por una empresa autorizada exigiendo al Contratista la documentación que acredite que el vertido se efectuará en un lugar autorizado. Esta implementación dará cumplimiento con las disposiciones

establecidas en los arts. 24, 25 y 26 del D.S. N° 594 de 1999 modificado por D.S. N° 201 de 2001 ambos del MINSAL, sobre las "Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo", con relación a:

- El mínimo de artefactos se calculará en base a la tabla del art. 23 del citado D.S.
- Los baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 m. del área de trabajo.
- Se estima que en demanda máxima de trabajadores se requerirá un máximo de 30 baños químicos operativos.

Esta condición se mantendrá mientras no se habilite una conexión a alcantarillado la cual permita instalar baños para ser utilizados por los trabajadores durante la fase de construcción. Esta condición no sobrepasará los 6 meses.

#### **3.8.4.6. TRANSPORTE**

El proyecto no contempla el transporte de los trabajadores a la obra, dado que ésta se ubica cercano a paraderos de locomoción colectiva de fácil acceso.

#### **3.8.5. CAMINOS DE ACCESO A LOS SITIOS EN QUE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO**

El proyecto conceptual contempla la utilización de los caminos existentes, y no considera la construcción de nuevos caminos para acceder a las obras.

#### **3.8.6. USO O MANEJO DE EMPRÉSTITOS**

El proyecto no considera explotar algún empréstito nuevo. El material granular requerido para la construcción del Proyecto, será adquirido directamente a terceros, verificando siempre que las áreas de explotación cuenten con todas las autorizaciones respectivas.

#### **3.8.7. USO Y MANEJO DE BOTADEROS**

Los materiales excedentes serán dispuestos en un botadero para residuos inertes, ya sea existente o nuevo que cuente con las autorizaciones correspondientes.

Los residuos sólidos industriales no peligrosos, residuos sólidos peligrosos y residuos líquidos se dispondrán al igual que los anteriores en lugares que cuenten con las respectivas autorizaciones en conformidad a la legislación vigente.

Los residuos sólidos domésticos y aquellos asimilables a domésticos generados por el proyecto serán retirados de la obra por una empresa especializada en el rubro y que cuente con las debidas autorizaciones y permisos, para su transporte y disposición en un lugar autorizado.

#### **3.8.8. INSTALACIÓN DE FAENAS**

Las instalaciones de faena contarán con infraestructura sanitaria habilitada, conectada a red de agua potable y alcantarillado, cumpliendo con los requisitos exigidos, de acuerdo al DS 594.

Las instalaciones de faenas contarán con:

- Casino
- Oficinas Administrativas
- Bodegas de herramientas y materiales
- Bodegas de sustancias peligrosas
- Instalaciones sanitarias.
- Bodegas de residuos peligrosos
- Estacionamiento de maquinaria pesada y camiones.

### **3.8.9. FRENTE DE TRABAJO**

El proyecto considera, frentes de trabajo que estarán dispuestos según el avance de la fase deconstrucción. Estos frentes de trabajo contarán con agua potable y baños químicos, cumpliendo el DS 594/99.

### **3.9. FASE DE OPERACIÓN**

Las siguientes son las actividades de la fase de operación de las obras:

**a)** Mantención rutinaria: corresponde a las operaciones que se ejecutan durante el año, no importando las condiciones de tránsito y las condiciones climáticas.

Que incluye además la limpieza del área concesionada, el retiro de basuras y desechos, para mantener las condiciones de serviciabilidad, seguridad y aumento de la capacidad vial de tránsito de la Ruta.

**b)** Mantención periódica: corresponde a las operaciones que se ejecutan en plazos mayores a un año para mantener las condiciones de diseño y brindar un buen nivel de servicio.

**c)** Mantención y reparación de estructuras: corresponde a la revisión semestral de estructuras, la elaboración de fichas de registro que señale el estado de éstas y su eventual corrección o reparación.

**d)** Mantención de luminarias: durante la concesión se mantendrán las condiciones de uso de las luminarias a través de la revisión y cambio de las luminarias defectuosas.

**e)** Mantención de señalización durante la Concesión: se mantendrán las condiciones de señalización y demarcación de la vía a través de la revisión y reemplazo correspondiente.

**f)** Operación de sistemas de seguridad.

**g)** Mantención de obras de saneamiento: corresponde a la revisión periódica de las obras de saneamiento de manera de asegurar su funcionamiento.

**h)** Provisión de suministros La provisión de suministros se realizará como actualmente opera la concesión. Es decir, mediante distribuidores autorizados.

#### **3.9.1. IDENTIFICACIÓN DE EMISIONES, RESIDUOS Y EFLUENTES**

##### **a) Emisiones Atmosféricas:**

Se concluye que no se requiere la implementación de medidas de control de emisiones atmosféricas cuantificables, o con algún porcentaje de eficiencia en la reducción de las emisiones atmosféricas estimadas. Sin embargo, se considera como mínimo, la implementación de las siguientes medidas de control no cuantificables:

- Humectación de la superficie al menos dos veces al día, a lo largo de todo el trazado del proyecto, así como los sitios de acopio de excedentes, previo al retiro del lugar.
- Instalación de mallas protectores (tipo rachell) en los frentes de trabajo, con dirección preferencial al viento, para evitar la propagación de material particulado. La altura mínima de la malla deberá ser de 3 metros.
- Los camiones que transiten al interior de la obra circularán a una velocidad de circulación que no excederá los 30 km/h.
- Uso de cubierta y carga adecuada de vehículos de transporte de materiales. Los camiones con carga de material de las excavaciones circularán con la tolva cubierta con

una lona impermeable en buenas condiciones, firmemente sujeta y cubriendo la totalidad de la carga.

- Las maquinarias utilizadas contarán con tecnología adecuada, la cual se chequeará previamente antes de su uso, de manera de minimizar las emisiones a la atmósfera.
- En relación a la flota de camiones mixer, se exigirá a los contratistas el empleo de camiones que cumplan con la norma Euro V.
- Se contempla el lavado de ruedas de los camiones para eliminar el exceso de tierra o barro a la entrada y salida del sector de obras, siempre y cuando las condiciones climáticas lo ameriten, evitando el levantamiento de polvo en el entorno inmediato de la obra, producto de la circulación de éstos.

En base a la estimación cuantitativa de emisiones de material particulado MP10 y MP2,5 y de gases HC, CO, NOx, SO2 y NH3 realizada para la fase de construcción del Proyecto, y su respectiva comparación con los límites máximos establecidos en el Artículo 64 del PPDA para la Región Metropolitana, D.S. 31/2016, se concluye que el proyecto no debe compensar sus emisiones de MP10 y MP2,5.

#### **b) Efluentes líquidos**

En la zona de instalación de faenas, se instalarán servicios higiénicos acorde a la cantidad de trabajadores considerados para la fase de construcción, conectados a la red de alcantarillado y agua potable disponible.

En los frentes de trabajo se dispondrán baños químicos, acorde a la cantidad de personal existente en cada frente. La mantención de estos sistemas estará a cargo de una empresa externa autorizada, quien deberá realizar esta labor en forma periódica.

#### **c) Residuos sólidos:**

Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios generados durante esta fase, corresponden a papel, cartón, envoltorios plásticos, entre otros, derivados de las instalaciones de oficinas. Se almacenarán en forma temporal en la zona de instalación de faenas, en un contenedor tipo closed top, para posteriormente, ser recolectados por el servicio de recolección municipal, o ser enviados a disposición final, mediante empresa autorizada. La frecuencia de retiro de los residuos, será, a lo menos, dos veces a la semana.

#### **d) Emisiones sonoras:**

Se llevaron a cabo mediciones de ruido de fondo, de acuerdo con el procedimiento de medición indicado en el D.S. N°38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

Las mediciones se realizaron en el exterior de los 23 receptores sensibles identificados, a 1,5 metros sobre el nivel del piso y en lo posible, a 3,5 metros o más de estructuras reflectantes, en horario diurno (07:00 a 21:00 h) y nocturno (21:00 a 07:00 h).

El instrumental utilizado corresponde a un sonómetro integrador-promediador, Clase 2, marca Casella, modelo CEL-620C con su respectivo calibrador de terreno, Clase 1, marca Casella, modelo CEL-284/2. Ambos equipos cuentan con Certificado de Calibración Periódica vigente, emitido por el Instituto de Salud Pública de Chile.



**d.1) Etapa de Construcción:** Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Decreto Supremo N°38 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

En esta norma, se establecen los niveles máximos permisibles, de acuerdo a la zona donde se encuentre el receptor.

A continuación, se resume la evaluación realizada a los receptores sensibles en etapa de construcción. Se aprecia el nivel de cumplimiento de los diferentes receptores.

**Tabla N°6 Cumplimiento receptores etapa de construcción**

Obra Evaluada	Receptor Sensible	Zonificación	Leq Ruido Fondo (dBA)	NPC Máximo Permitido 07:00 a 21:00 (dBA)	Leq (dBA)	Cumplimiento
Enlace El Rosal	R01	ZONA II	68,9	60	57,2	Cumple
	R02	ZONA II	67,0	60	64,0	No Cumple
	R03	ZONA II	60,4	60	55,4	Cumple
Enlace Ruta 78	R04	ZONA II	73,3	60	54,2	Cumple
	R05	ZONA II	72,1	60	56,0	Cumple
	R06	ZONA II	65,9	60	57,6	Cumple
Enlace Santa Elena	R08	ZONA II	76,1	60	35,5	Cumple
	R09	ZONA II	78,0	60	40,1	Cumple
	R10	ZONA II	68,5	60	66,2	No Cumple
	R11	ZONA II	77,0	60	62,3	No Cumple
Enlace Ruta 68	R14	ZONA III	62,1	65	42,0	Cumple
Ampliación a Cuatro Pistas	R07	ZONA II	75,2	60	70,5	No Cumple
	R08	ZONA II	76,1	60	57,9	Cumple
	R09	ZONA II	78,0	60	57,3	Cumple
	R12	ZONA II	76,2	60	52,8	Cumple
	R13	ZONA II	77,7	60	52,5	Cumple
	R15	ZONA II	75,7	60	60,0	Cumple
	R16	ZONA II	77,7	60	50,7	Cumple

Obra Evaluada	Receptor Sensible	Zonificación	Leq Ruido Fondo (dBA)	NPC Máximo Permitido 07:00 a 21:00 (dBA)	Leq (dBA)	Cumplimiento
	R17	ZONA II	77,4	60	52,0	Cumple
	R18	ZONA II	76,7	60	54,0	Cumple
	R19	ZONA II	76,4	60	58,1	Cumple
	R20	ZONA II	76,4	60	57,0	Cumple
	R21	ZONA II	78,1	60	51,1	Cumple
	R22	ZONA II	74,0	60	69,0	No Cumple
	R23	ZONA II	79,6	60	58,3	Cumple

Fuente: Elaboración Propia

**d.2) Etapa de Operación:** En la siguiente tabla, se resume el nivel de cumplimiento en etapa de operación de los diferentes receptores sensibles, de acuerdo a lo indicado en el D.S38/2011.

**Tabla N°7. Cumplimiento receptores etapa de operación**

Obra Evaluada	Receptor Sensible	Zonificación	Ldn (dBA)	Límite Ldn Impacto Severo (dBA)	Ldn (dBA) Año 2042	Cumplimiento Año 2042
Enlace El Rosal	R01	ZONA II	68,3	68,3	72,1	No Cumple
	R02	ZONA II	66,4	67,1	82,2	No Cumple
	R03	ZONA II	62,1	64,5	69,5	No Cumple
Enlace Ruta 78	R04	ZONA II	74,8	73,0	70,2	Cumple
	R05	ZONA II	73,6	72,1	71,6	Cumple
	R06	ZONA II	67,8	68,0	72,2	No Cumple
Enlace Santa Elena	R08	ZONA II	79,6	75,0	62,7	Cumple
	R09	ZONA II	81,3	75,0	68,1	Cumple
	R10	ZONA II	66,9	67,4	80,8	No Cumple

Obra Evaluada	Receptor Sensible	Zonificación	Ldn (dBA)	Límite Ldn Impacto Severo (dBA)	Ldn (dBA) Año 2042	Cumplimiento Año 2042
	R11	ZONA II	75,9	73,9	87,4	No Cumple
Enlace Ruta 68	R14	ZONA II	67,5	67,8	56,1	Cumple
Ampliación a Cuatro Pistas	R07	ZONA II	75,5	73,6	81,4	No Cumple
	R08	ZONA II	79,6	75,0	79,2	No Cumple
	R09	ZONA II	81,3	75,0	82,2	No Cumple
	R12	ZONA II	80,3	75,0	84,3	No Cumple
	R13	ZONA II	81,2	75,0	80,2	No Cumple
	R15	ZONA III	80,1	75,0	84,5	No Cumple
	R16	ZONA II	80,4	75,0	79,7	No Cumple
	R17	ZONA II	81,9	75,0	81,6	No Cumple
	R18	ZONA II	80,5	75,0	82,0	No Cumple
	R19	ZONA II	80,0	75,0	84,3	No Cumple
	R20	ZONA II	81,1	75,0	90,8	No Cumple
	R21	ZONA II	81,4	75,0	78,6	No Cumple
	R22	ZONA II	79,1	75,0	92,6	No Cumple
	R23	ZONA II	82,2	75,0	84,2	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la evaluación realizada en las **etapas de construcción y operación** se observan receptores donde se superan los niveles máximos, por lo tanto, se considera implementar medidas de mitigación como la instalación de pantallas de mitigación de ruido, tanto móviles como fijas para ambas etapas mencionadas, en cumplimiento con la normativa ambiental vigente (D.S.38/2011).

#### e) Geomorfología:

El área de estudio se sitúa sobre el cono aluvial del río Mapocho al oeste de la cuenca de Santiago, en el tramo de la ruta es posible observar un relieve en general plano sin grandes pendientes.

Con respecto a los procesos de modelación del relieve, éstos corresponden en general a fenómenos naturales ocurridos en escalas de tiempo mayores como es el caso de fenómenos geológicos ocurridos a través de la historia o bien fenómenos geográficos naturales aislados como es el caso de sismos, los cuales no han generado impactos significativos en el relieve del área de estudio.

Se han revisado taludes existentes y no se detectaron zonas de deslizamientos en las inspecciones realizadas.

#### f) Suelos:

En el área de estudios se pudo identificar 5 series de suelos distintas más una zona clasificada como "No suelo". Las series corresponden a: "Serie Santiago", "Serie Pudahuel", "Serie Mapocho", "Serie Maipo" y "Serie Rinconada de Lo Vial". Además, se detectaron 3 capacidades de Uso de Suelo, Clase I, II y VI.

#### g) Hidrología e Hidrogeología:

No aplica, ya que los proyectos de mejora no afectarán cursos de agua.

#### h) Calidad de Aguas:

No aplica, ya que los proyectos de mejora no afectarán cauces.

#### i) Vegetación y Flora:

En las diferentes obras se detectó un total de 46 especies de árboles, de las cuales 36 son exóticas y diez son nativas. Dentro de las especies nativas, dos se encuentran clasificadas en categoría de conservación Vulnerable, a saber, *Beilshmedia miersii* (belloto del norte) y *Prosopis chilensis* (algarrobo), cuyos ejemplares corresponden a individuos plantados. Adicionalmente, se registró la presencia del *Quillaja saponaria* (quillay) especie que, si bien no se encuentra clasificada en alguna categoría de conservación, su corta está regulada por el Decreto Supremo N°366 de 1944 del Ministerio de Tierras y Colonización, requiriéndose para ello un permiso del SAG.

**Tabla N°8 Vegetación y Flora**

PROYECTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL	CLASIFICACIÓN ESTADO DE CONSERVACIÓN
El Rosal	<i>Beilshmedia miersii</i>	belloto del norte	7	Vulnerable
Ruta 68	<i>Prosopis chilensis</i>	algarrobo	23	Vulnerable
Santa Elena	<i>Prosopis chilensis</i>	algarrobo	2	Vulnerable
<b>Total Nativa</b>			<b>32</b>	

Al analizar la afectación potencial de árboles por los diferentes proyectos, se puede concluir que los proyectos del enlace Ruta 68 son los que afectarían un mayor número de ejemplares.

Por último, se tomarán las siguientes medidas

- Restringir movimientos de maquinaria fuera de las áreas de intervención, a fin de evitar el daño accidental de flora.
- Enriquecimiento de parques y plazas actualmente existentes con especies nativas.
- Se compensará la corta de los ejemplares de belloto del norte y de algarrobo en una proporción de 1:5 en las zonas (proyectos) de paisajismo, así como en parque, plazas, etc. previa coordinación con el municipio.
- Además, se realizará el seguimiento de los ejemplares de Belloto del Norte y Algarrobo repuestos.

#### **j) Fauna:**

La campaña en el área de estudio solo registró especies de aves. Una de las razones por la que se puede explicar el no encontrar especies de otros grupos es que las áreas a intervenir están fuertemente intervenidas por la actividad antrópica, lo cual ha llevado a la disminución de las condiciones naturales normales en los que se desarrollan estos organismos. La clase aves estuvo representada por 17 especies, distribuidas en 4 órdenes y 12 familias. Para el grupo de mamíferos tampoco se registraron observaciones.

#### **k) Paisaje y Estética:**

El área de Proyecto, no se encuentra dentro de un Área Turística Prioritaria. El proyecto forma parte de Américo Vespucio, una avenida ya existente, por lo que los cambios son específicos a las modificaciones presentadas.

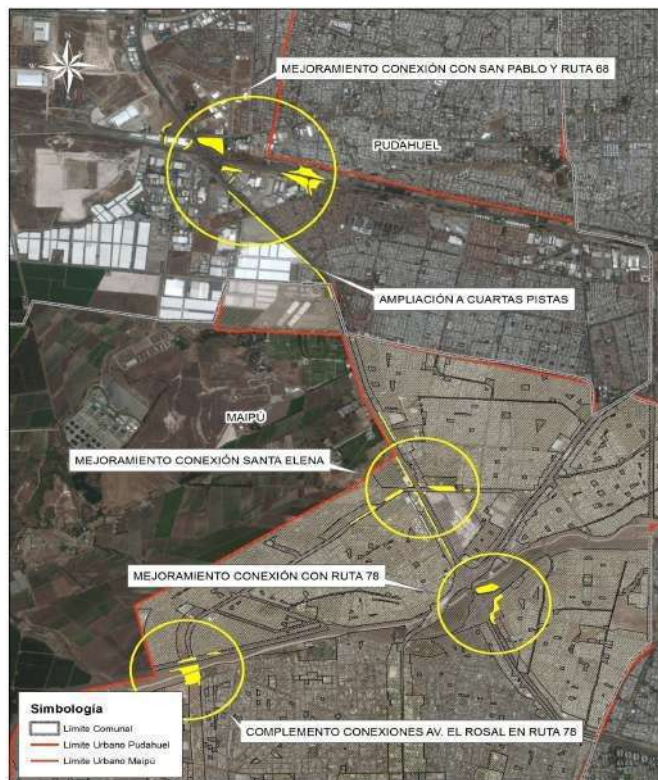
Cabe destacar que el proyecto incluye un ítem de paisajismo, el cual será presentado por la Sociedad Concesionaria, dentro de los proyectos de ingeniería de detalle, el cual se ajustará a lo establecido en el Manual de Manejo de Áreas Verdes para Obras Concesionadas,

#### **3.10. LUGAR DONDE SE EJECUTARÁ EL PROYECTO O ACTIVIDAD (DOMICILIO, COMUNA (S) PROVINCIA (S), REGIÓN (ES), COORDENADA GEOGRÁFICA (NOTACIÓN DECIMAL) O UTM, HUSO 18 O 19, SEGÚN CORRESPONDA, EN DATUM WGS84 Y PLANO GENERAL DE EMPLAZAMIENTO.**

A continuación, se presenta un plano general en donde se pueden observar el área en donde se emplazarán las obras de mejoramiento del Tramo 6 "Sistema Américo Vespucio Nor-Poniente, Av. El Salto-Ruta 78":



**Figura N°11: Plano General de las obras de Mejoramiento**



**3.11. PLANO DE DETALLE (LAYOUT) DEL PROYECTO O ACTIVIDAD, GEORREFERENCIADO A ESCALA 1:1.000 O SUPERIOR.**

En el Anexo N°2 se presenta los planos de detalle de las adecuaciones al Proyecto evaluado.

**3.12. SUPERFICIE QUE SERÁ INTERVENIDA POR EL PROYECTO O ACTIVIDAD, ASOCIADO A OBRAS Y/O ACCIONES**

En razón de que la superficie a intervenir es de un 36% respecto de la superficie total de AVN, es una intervención que no es de consideración. (Ver Tabla N° 3 Superficie del Proyecto).

**3.13. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD Y SUS CUALIDADES ESPECÍFICAS, DE ACUERDO CON LAS POSIBLES TIPOLOGÍAS APLICABLES DEL ARTÍCULO 10 DE LA LEY 19.300 Y ESPECIFICACIONES EN EL ARTÍCULO 3 DEL REGLAMENTO DEL SEIA.**

La tipología del artículo 10 de la Ley 19.300 que podría aproximarse al proyecto de Obras Complementarias al Caso Base, se encuentra prevista en la letra e) del artículo 10 de la Ley 19.300, que establece como obligatorio el sometimiento al SEIA de:

*e) "Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas".*

Este artículo es acotado por el artículo 3° del REGSEIA que ordena el sometimiento de las autopistas, que la letra e.7) entiende como *“las vías diseñadas con dos o más pistas unidireccionales por calzada separadas físicamente por una mediana, diseñadas para una velocidad de circulación igual a ciento veinte kilómetros por hora (120 km/h), con prioridad absoluta al tránsito, con control total de los accesos, segregadas físicamente de su entorno y que se conectan a otras vías a través de enlaces”*.

Al respecto, y en principio tal como se desprende de la definición anterior, este proyecto, aunque forma parte de un sistema vial asociado a una “vía expresa/autovía” y no en términos estrictos a autopista, conforme al REDEVU del MINVU en el tramo urbano, ya que permite transporte público en su interior. En los casos de tramos interurbanos regulados por del MOP en su Manual de Carreteras, como una “carretera primaria”, definida sólo como una vía “de características de alto diseño proyectado para acomodar importantes volúmenes de tránsito de paso circulando a velocidades elevadas”, tampoco constituye una autopista.

Sin perjuicio de lo expuesto para efectos del SEIA, la norma y la definición que impera para autopista es la de la Ley 19.300 y del Art. 3 del DS.40/2012, en consecuencia, para que una vía sea calificada en términos precisos de autopista, se requiere de los siguientes requisitos copulativos:

- Vía diseñada con dos o más pistas unidireccionales por calzada,
- Separada físicamente por una mediana,
- Diseñada para una velocidad de circulación igual a ciento veinte kilómetros por hora (120 km/h),
- Con prioridad absoluta al tránsito,
- Con control total de los accesos,
- Segregadas físicamente de su entorno y
- Conexión a otras vías a través de enlaces.

De acuerdo al artículo 10 de la Ley 19.300 y Art. 3 mencionado, estos requisitos técnicos estrictos y copulativos, no corresponden a los del proyecto por lo que no es “autopista” y por tanto no está obligado a someterse al SEIA.

En efecto las partes, obras o acciones tendientes a optimizar o complementar AVN no constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del Reglamento del SEIA, dado que estas intervenciones consideradas en forma conjunta o separadas tiene magnitudes significativamente inferiores.

#### **4. CRITERIOS PARA DECIDIR SOBRE LA PERTINENCIA DE SOMETER AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL LA INTRODUCCIÓN DE CAMBIOS A UN PROYECTO O ACTIVIDAD.**

Por otra parte, para establecer si esta optimización constituye o no una modificación de una operación existente que requiera ser sometida al SEIA, se está a lo que señala el Reglamento de SEIA, en su artículo 2° letra g):

*“Modificación de proyecto o actividad: Realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración”, lo cual ocurre cuando:*

**g.1.** *Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del presente Reglamento.*

**Observación:** No procede, según el análisis ya realizado.

**g.2.** *Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3º del presente Reglamento.*

**Observación:** No procede, ya que se trata de proyectos posteriores.

*Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.*

**Observación:** No procede, ya que la sumatoria del proyecto original no sometido al SEIA, y los proyectos de optimización, no cumplen con los condicionantes del REGSEIA.

**g.3.** *Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad.*

**Observación:** No procede éste análisis, debido a que AVN no ha sido sometido al SEIA.

**g.4.** *Las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente se ven modificadas sustantivamente.*

**Observación:** No procede por el argumento precedente.

## 5. CONCLUSIONES

El Proyecto "OBRAS DE MEJORAMIENTO TRAMO 6, CONCESIÓN SISTEMA AMÉRICO VESPUCIO NOR-PONIENTE, AV. EL SALTO-RUTA 78" no genera efectos ambientales significativos y no se encuentra obligado a ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) ya que no se encuentra en ninguno de los supuestos o tipologías de proyectos del listado establecido en el artículo Nº 10 de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y el artículo 3º del REGSEIA.

En efecto, las obras físicas contempladas en todas las alternativas de estas modificaciones, tanto en forma conjunta o por separado, no transforman al proyecto en una autopista, ya que no complementan el caso base transformándolo a ese estándar. Del mismo modo, ninguna de las alternativas en sí mismas constituye una autopista.

En efecto, los proyectos asociados al proyecto no deben ser sometidos al SEIA tanto por su tipología como en consideración a los impactos de estas obras, independientemente de la magnitud de los mismos, las que no son significativas.

Es decir, independientemente de cualquier otra consideración, los 5 proyectos complementarios a AVN, no están obligados a someterse al SEIA ni en forma conjunta ni por separados, en tanto no conviertan a AVN en autopista, ni tienen por si mismas este estándar, por lo que se concluye que el proyecto presentado no debe ingresar al SEIA.

## **ANEXO 1**

### **ANTECEDENTES LEGALES**



## **ANEXO 2**

### **UBICACIÓN DEL PROYECTO (KMZ)**