ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO VIENTO PACÍFICO VERDE

ANEXO 8.4: ESTUDIO SOBRE LA LIBRE CIRCULACIÓN, CONECTIVIDAD Y TIEMPOS DE DESPLAZAMIENTO

Región del Maule
2026

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS EN PROYECTOS INMOBILIARIOS..... 2
2.1. Pasos para la determinación y justificación del Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en proyectos inmobiliarios y los impactos asociados al proyecto 2
2.1.1 Paso 1: Descripción Completa del Proyecto o Actividad..... 2
2.1.2 Paso 2: Desarrollar una Cartografía Preliminar que Represente al Proyecto, sus Factores Generadores de Impactos, los Impactos y sus Receptores..... 8
2.1.3 Paso 3: Describir de Manera General los Componentes Ambientales Receptores de Impacto 28
2.1.4 Paso 4: Delimitación Preliminar del Área de Influencia y Descripción General de los Impactos 44
2.1.5 Paso 5: Planificación de la Estrategia Metodológica para el Levantamiento de Información del Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos 45
2.1.6 Paso 6: Identificar los Potenciales Impactos Significativos 47
2.1.7 Paso 7: Evaluación de Impactos y Medidas de Reparación, Mitigación y Compensación 51
3. CRITERIOS PARA ANÁLISIS DE LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS Y CIRCUNSTANCIAS DE LA LETRA B) DEL ARTÍCULO 7° DEL REGLAMENTO DEL SEIA RELATIVO A LA OBSTRUCCIÓN O RESTRICCIÓN A LA LIBRE CIRCULACIÓN, CONECTIVIDAD O EL AUMENTO SIGNIFICATIVO DE LOS TIEMPOS DE DESPLAZAMIENTO..... 52
3.1. Antecedentes para analizar la significancia de los impactos durante la fase de construcción del proyecto 52
3.2. Antecedentes para analizar la significancia de los impactos durante la fase de operación del proyecto 53
4. CONCLUSIONES..... 54
5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Trabajadores fase de construcción 5
Tabla 3-2. Flujos fase de construcción..... 5
Tabla 3-3. Flujos vehiculares fase de construcción 6

Tabla 3-4. Coordenadas UTM puntos de control. 10
Tabla 3-5. Flujos vehiculares periodización (Total VEQ/hora) 30
Tabla 3-6. Factores de equivalencia por tipo de vehículo 36
Tabla 3-7. Medición flujo vehicular – PML 37
Tabla 3-8. Medición Flujo Vehicular - PMdL 38
Tabla 3-9. Medición Flujo Vehicular - PTL 40
Tabla 3-10. Proyectos aprobados entre 1994 y 2025 identificados en el área de influencia del Proyecto 42
Tabla 3-11. Estado de proyectos aprobados identificados en el área de influencia del Proyecto 43
Tabla 3-12. Flujo de saturación básico (ADE/H r- pista) 47
Tabla 3-13. Resultados modelación – Situación base periodo punta mañana laboral (PM-L) 48
Tabla 3-14. Resultados modelación – Situación base periodo punta tarde laboral (PT-L) 49
Tabla 3-15. Resultados modelación – Situación fase de construcción periodo punta mañana laboral (PM-L) 49
Tabla 3-16. Resultados modelación – Situación fase de construcción en periodo punta tarde laboral (PT-L) 50
Tabla 3-17. Grados de saturación base – Fase de construcción 51
Tabla 4-1. Tiempos de desplazamiento – Fase de construcción 52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Ubicación Esquemática 4
Figura 3-2. Accesos vehiculares del Proyecto – Fase de construcción 9
Figura 3-3. Sectores analizados-Ubicación Puntos de control vehicular 11
Figura 3-4. Rutas fase de construcción 28
Figura 3-5. Ubicación de punto de control periodización 30
Figura 3-6. Histograma de flujos periodo punta mañana laboral 32
Figura 3-7. Diagrama General de movimientos vehiculares 33
Figura 3-8. Diagrama movimientos de PC1 vehiculares 33
Figura 3-9. Diagrama movimientos de PC2 vehiculares 34
Figura 3-10. Diagrama movimientos de PC3 vehiculares 34

Figura 3-11. Diagrama movimientos de PC4 vehiculares 35
Figura 3-12. Diagrama movimientos de PC5 vehiculares 35
Figura 3-13. Área de Influencia de movilidad 45
Figura 3-14. Red de modelación 47

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1. PC1 vista 1 12
Fotografía 3-2. PC1 vista 2 13
Fotografía 3-3. PC1 vista 3 14
Fotografía 3-4. PC 2 Vista 1 15
Fotografía 3-5. PC2 Vista 2 16
Fotografía 3-6. PC2 Vista 3 17
Fotografía 3-7. PC3 Vista1 18
Fotografía 3-8. PC3 Vista 2 19
Fotografía 3-9. Eje PC3 Vista 3 20
Fotografía 3-10. PC4 Vista 1 21
Fotografía 3-11. PC4 Vista 2 22
Fotografía 3-12. PC4 Vista 3 23
Fotografía 3-13. PC5 Vista 1 25
Fotografía 3-14. PC5 Vista 2 26
Fotografía 3-15. PC5 Vista 3 27

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 8.4.1: Modelo de Transporte
Apéndice 8.4.2: Archivos Georeferenciados
Apéndice 8.4.3: Respaldo de mediciones

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe, conforme a lo dispuesto en la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), tiene por objetivo realizar el análisis del literal b) del artículo 7° del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), referido a "la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento". Todo lo anterior para el Proyecto Parque Eólico Viento Pacífico Verde (en adelante el Proyecto), ubicado en las comunas de Constitución y Chanco, Región del Maule, con el objetivo de descartar un impacto sobre la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamientos en los habitantes que utilizan la red de transporte aledaña al Proyecto.

En el presente análisis, se consideran el criterio dispuesto por el organismo revisor del año 2022 denominado Criterio de evaluación en el SEIA: Contenidos técnicos para la evaluación del impacto sobre la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento en proyectos inmobiliarios (SEA, 2022). El cual busca acotar las definiciones de algunos conceptos y permitir un mejor desarrollo del estudio, así como también la Guía Para la Predicción y Evaluación de Impactos Sobre los sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2025, segunda edición), la cual establece que en caso de que un proyecto cuente con un Informe de Mitigación de Impacto Vial. Es importante destacar, que si bien el proyecto no es de carácter inmobiliario, se usa esta guía como punto de acción para el análisis de los efectos sobre lo indicado en el Decreto Supremo N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, en particular el artículo 7° en su literal b).

Finalmente, se considera para el estudio, las especificaciones detalladas en los siguientes documentos normativos:

- Decreto Supremo N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, en particular el artículo 7° en su literal b).
- Decreto Supremo Nº30/2019 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que establece Reglamento sobre Mitigación de Impactos al Sistema de Movilidad Local derivados de proyectos de crecimiento urbano (D.S. N°30/2019).
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, Manual de Diseño y Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana.

2. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS EN PROYECTOS INMOBILIARIOS

El área de influencia (AI) debe ser definida y delimitada con precisión para garantizar un análisis adecuado de los alcances espaciales del Proyecto y la estimación de sus impactos. Para guiar esta delimitación, se utiliza el criterio del SEA de Contenidos técnicos para la evaluación del impacto sobre la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento en proyectos inmobiliarios (SEA. 2022).

2.1. PASOS PARA LA DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS EN PROYECTOS INMOBILIARIOS Y LOS IMPACTOS ASOCIADOS AL PROYECTO

2.1.1 Paso 1: Descripción Completa del Proyecto o Actividad

Metodológicamente, el proceso de evaluación comienza con una descripción completa del Proyecto o actividad, identificando los factores que generan impactos ambientales en sus fases de construcción y operación. Posteriormente, y siguiendo la Guía de Área de Influencia de los SVCGH (SEA, 2020), se debe representar espacialmente el Proyecto junto con sus factores de impacto, incluyendo la modelación precisa de la extensión de los efectos que estos generan.

El Proyecto está concebido para el aprovechamiento sustentable del recurso eólico local a través de la instalación de aerogeneradores estratégicamente distribuidos para optimizar la captación de energía, contemplando criterios técnicos, ambientales, sociales y territoriales.

El Proyecto considera la habilitación de un parque eólico compuesto por 22 aerogeneradores de hasta 7 MW de potencia cada uno, proyectando una potencia total instalada de 154 MW.

Como parte de la infraestructura eléctrica asociada, el parque eólico considerará la habilitación de una línea de media tensión soterrada de 33 kV que estará dispuesta en paralelo a los caminos internos en cada una de las zonas de generación (8,9 km sector norte, estancia la Flora y 12,1 km sector sur, Pahuil). La línea de media tensión soterrada permitirá la conexión entre los aerogeneradores con el edificio de media tensión y la subestación eléctrica elevadora 33/220 kV, esta última ubicada en el sector sur de generación. Para ello, la red colectora debe cruzar el río Pinotalca, hacia el sur mediante una estructura aérea adosada al puente. Este tramo comprende aproximadamente 6 km en los cuales se realiza la conexión entre la zona norte y sur del proyecto, tramo que va paralelo a los caminos de servicio de la LMTS.

Junto a lo anterior el Proyecto considera infraestructura de soporte para el funcionamiento del parque eólico, consistente dos (2) edificios de operación y mantenimiento (edificios O&M), ubicados en los sector norte y sur. Cada edificio O&M contará con sus respectivos almacenes, sistema de manejo de aguas servidas y estacionamientos. Asimismo, se considera la habilitación de una red de caminos internos, tres (3) botaderos, uno en el sector norte y dos en el sector sur, y torre meteorológica.

De esta forma como parte de sus obras permanentes el Proyecto considera: dos áreas de generación, en sector norte y sur, donde se ubicarán los aerogeneradores. Además de la Línea de media tensión soterrada (LMTS) o red colectora que unirá ambos sectores de generación norte y sur

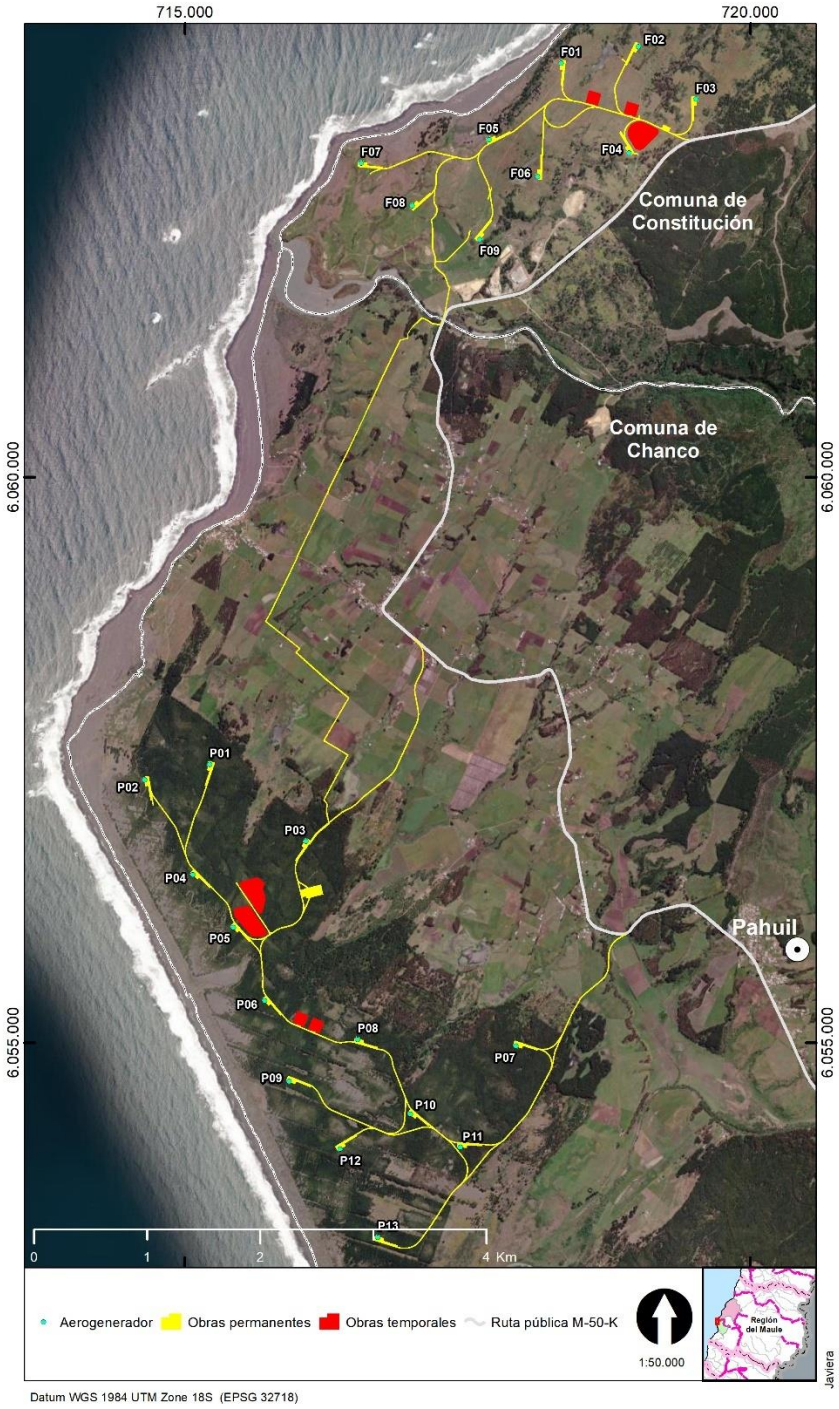
del proyecto. El área de subestación eléctrica elevadora con su correspondiente edificio de media tensión se ubican en el sector sur. En la zona norte y sur se instalarán las áreas de operación y mantenimientos donde se ubicarán los edificios O&M en sector norte y sur del Proyecto.

El Proyecto también considera obras temporales de apoyo durante la fase de construcción y cierre, tales como instalaciones de faena, planta de áridos, sistema de manejo de aguas servidas plataformas de construcción de aerogeneradores. Para apoyo en la construcción se consideran los frentes de trabajo móviles, los que se utilizarán para efectos de la construcción y abandono de las obras. Estos frentes de trabajo móviles corresponden a zonas acotadas, aledañas a las zonas de trabajo, que se trasladarán a lo largo de la obra en la medida del avance constructivo o desmantelamiento de estas.

También se contemplan botaderos que serán clausurados operativamente una vez finalizadas las actividades de movimiento de tierras, permaneciendo como una estructura definitiva pero fuera de servicio.

Cabe destacar que el objetivo del Proyecto es la generación de energía, cuyo límite constructivo y operacional se define en la subestación eléctrica elevadora. Este Proyecto no contempla sistemas de transmisión, ni la inyección de energía al Sistema Eléctrico Nacional. La línea de transmisión de 220 kV, actualmente está en etapa de evaluación de alternativas y será presentada a evaluación de forma independiente.

Figura 2-1. Ubicación Esquemática



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

2.1.1.1 Flujo Atraído y Generado en Fase de Construcción

Tabla 2-1. Trabajadores fase de construcción

Personal en Obra	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	Promedio
N° Trabajadores supervisión	36	44	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	51
N° trabajadores contratos obra	48	120	168	168	168	212	252	268	268	268	244	244	172	152	128	104	80	60	45	167
Total trabajadores	84	164	220	220	220	264	304	320	320	320	296	296	224	204	180	156	132	112	97	165

Fuente: Memoria de constructibilidad.

De acuerdo, a la tabla anterior la máxima cantidad de trabajadores de la obra corresponderá a 320 y el promedio a 167.

Los trabajadores llegarán en camionetas y minibuses, de acuerdo con la siguiente distribución.

Tabla 2-2. Flujos fase de construcción

Transporte de trabajadores. Flujo diario	**Capacidad**	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**	**M9**	**M10**	**M11**	**M12**	**M13**	**M14**	**M15**	**M16**	**M17**	**M18**	**M19**	**Total obra**
Transporte trabajadores Staff (Camioneta 2p)	2	18	27	33	33	33	35	36	36	36	36	35	35	32	31	30	29	28	29	29	12584
Transporte trabajadores contratos obra (Camioneta 2p)	2	2	5	7	7	7	9	10	10	10	10	9	9	6	5	4	3	2	3	3	2596
Transporte trabajadores contratos obra (Minibus (15p))	15	3	8	11	11	11	13	16	17	17	17	16	16	11	10	8	7	6	4	3	4444

Fuente: Memoria de constructibilidad.

La estimación desde la memoria de constructibilidad permite obtener los flujos estimados a nivel mensual, diarios, y por hora. Además de los flujos en vehículos equivalentes, donde se ha considerado un factor 2,0 para camiones y minibuses y 1,0 para camionetas.

Tabla 2-3. Flujos vehiculares fase de construcción

Actividad	Transportes por Mes																		
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19
Transporte trabajadores (Camioneta 2p)	440	594	726	726	726	770	770	792	792	792	770	770	715	682	660	638	638	660	638
Transporte trabajadores contratos obra (Minibús 15p)	66	176	242	242	242	286	308	374	374	374	352	352	264	220	176	154	154	154	66
Transporte de hormigón			22	22	173	324	324	324	324	324	313	313	313	313	302	151	151		
Transporte de acero		1	1	8	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	7	7			
Transporte de tierras a parque desde empréstito		823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823							
Transporte de agua industrial	63	185	194	140	112	122	131	140	149	159	168	177	102	102	102	102	102	102	102
Transporte de combustible para maquinaria interna obra	5	15	15	13	12	14	15	16	16	16	16	16	9	6	5	5	5	4	2
Transporte de cable de MT, FO, Tierras						6	6	6	6	6	6	6	6						
Trasportes varios (edificios, instalaciones auxiliares, prefabricados, etc.)	18	18	36	27	27	36	36	36	36	36	27	27	22	9					9
Transporte especial aerogeneradores		2	2	2	2	2	15	28	28	28	28	28	27	26	26	26	26	26	
Transporte especial de maquinaria hasta parque	10	13	2	3	1	4	4	6			1		10	5	1	1			18
Transporte de agua potable	19	37	49	49	49	59	62	71	71	71	66	66	52	45	40	35	35	34	22
Transporte de residuos domiciliarios (RSD)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte de res. sol. Industrial no peligrosos (RSNP)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Transporte de residuos peligrosos (RESPEL)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Resumen																			

Actividad	Transportes por Mes																		
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19
Vehículos Pesados / Mes	185	1274	1390	1333	1460	1695	1743	1843	1846	1855	1818	1826	823	744	663	485	477	324	223
Vehículos Livianos / Mes	440	594	726	726	726	770	770	792	792	792	770	770	715	682	660	638	638	660	638
Vehículos Pesados / día	8	58	63	61	66	77	79	84	84	84	83	83	37	34	30	22	22	15	10
Vehículos Livianos / día	20	27	33	33	33	35	35	36	36	36	35	35	33	31	30	29	29	30	29
Vehículos Pesados / hora	1	6	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	4	4	3	2	2	2	1
Vehículos Livianos / hora	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Vehículos Equivalentes / hora	4	16	18	17	18	21	21	23	23	23	22	22	12	11	10	8	8	7	5

Fuente: Memoria de constructibilidad.

Dado la tabla anterior, el máximo de vehículos en la fase de construcción corresponde a un total de 23 vehículos equivalentes a la hora, entre los meses 8 y 10 de construcción.

2.1.1.2 Flujo Atraído y Generado en Fase de Operación

El flujo inducido de los vehículos motorizados del Proyecto en su fase de operación no es en ninguna circunstancia la situación más desfavorable del Proyecto, por lo mismo, no se presenta un análisis detallado de esta etapa. En la memoria de operación y cierre se consideran un total de 1.825 viajes anuales, si estos viajes se realizarán en días laborales, considerando 21 días laborales por mes, nos da un total de 7,24 viajes por hora. Indicando que la situación de construcción resulta ser más desfavorable.

2.1.2 Paso 2: Desarrollar una Cartografía Preliminar que Represente al Proyecto, sus Factores Generadores de Impactos, los Impactos y sus Receptores

En este paso se requiere representar espacialmente el Proyecto y sus factores generadores de impacto para la fase de construcción, analizando la dispersión de los flujos vehiculares induce el Proyecto en la vialidad circundante desde los accesos hasta la(s) intersección(es), donde se determine que los impactos del Proyecto ya no se perciben en el objeto de protección.

2.1.2.1 Emplazamiento y Accesos del Proyecto

2.1.2.2 Accesos Vehiculares

Este Proyecto en su fase de construcción, considera implementar accesos vehiculares ubicado en Ruta M-50-K, de acuerdo con la siguiente figura.

Figura 2-2. Accesos vehiculares del Proyecto – Fase de construcción



Fuente: Capítulo 1 Descripción del Proyecto del EIA.

Es importante destacar que el acceso indicado como “Acceso Pahuil 2” será un acceso diseñado en caso de emergencia y por lo tanto no se usará en forma habitual dentro de la fase de construcción del proyecto.

2.1.2.3 Situación Actual del Área de Influencia del Proyecto

A través del catastro de la situación actual se puede caracterizar desde el punto de vista físicos y operacional el área de estudio, de la información recopilada en terreno como son las mediciones de flujo, fotografías y otras fuentes, que podrían estar disponibles tales como estudios operacionales e información de RCA vigentes en el área de influencia.

2.1.2.3.1 Vialidad Adyacente

La vialidad adyacente del sector que forma parte del área de influencia del Proyecto está conformada por la Ruta M-50-K, ya que es esta ruta por donde circularán los vehículos al exterior del predio.

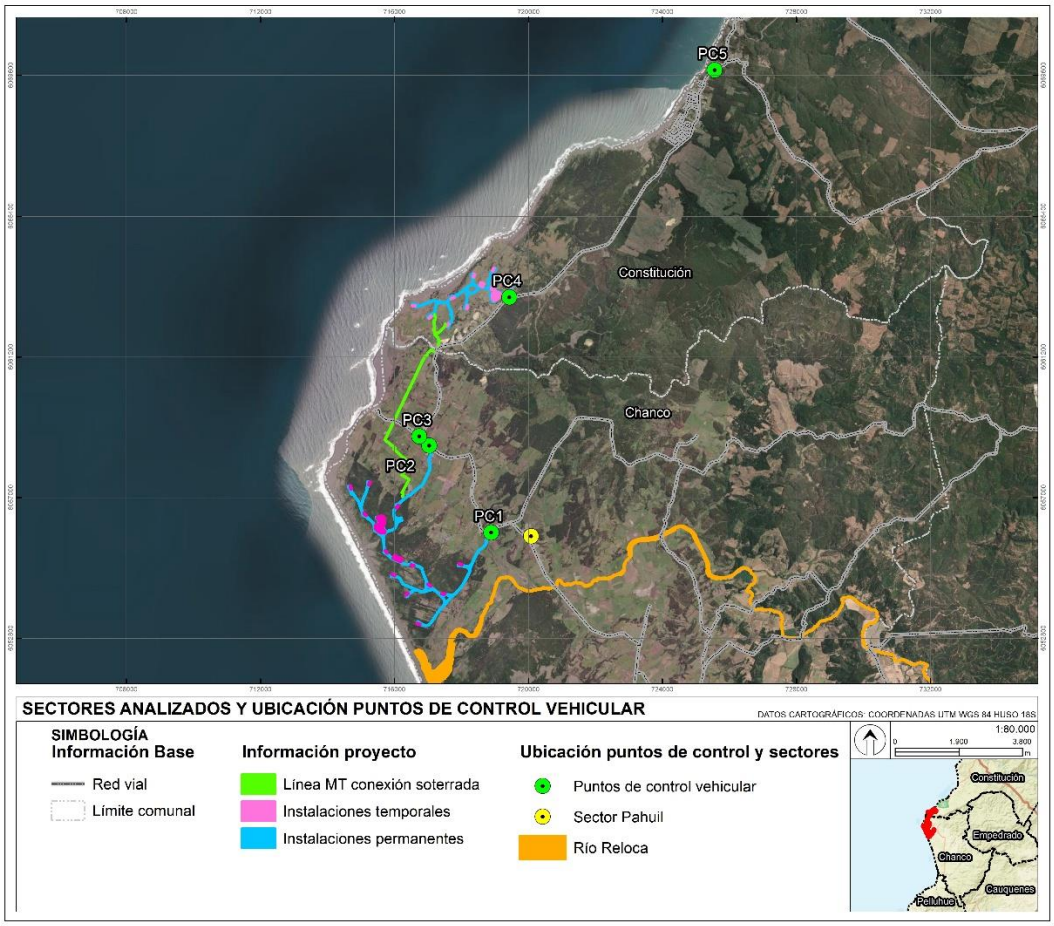
Para hacer la caracterización se analizaron puntos relevantes de la ruta, los cuales se pueden apreciar en la siguiente figura y sus coordenadas en Tabla 2-4.

Tabla 2-4. Coordenadas UTM puntos de control.

PC	Coordenadas UTM WGS84 Huso 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
1	718890.5 E	6055956.6
2	717040.1	6058553.4
3	716743.8	6058825.6
4	719430.7	6062977.0
5	725562.9	6069758.0

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Figura 2-3. Sectores analizados-Ubicación Puntos de control vehicular



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

A continuación, se describen los puntos de control considerandos en este análisis.

a) Punto de control 1: Futuro acceso 2 Pahuil

En este punto se realizó un análisis fotográfico del sector, incluyendo imágenes de la carpeta de rodado y de la vialidad adyacente.

Fotografía 2-1. PC1 vista 1



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-2. PC1 vista 2



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-3. PC1 vista 3



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado del eje M-50-K, en ambos sentidos, se encuentra en buenas condiciones. La demarcación de líneas de ejes y líneas de berma se encuentran en buenas condiciones. No se encuentran materializadas veredas en este sector.

b) Punto de control 2: Futuro acceso 1 Pahuil

En este punto se realizó un análisis fotográfico del sector, incluyendo imágenes de la carpeta de rodado y de la vialidad adyacente. Dicho punto de control se encuentra junto a la oficina del comité de agua potable rural de Loanco.

Fotografía 2-4. PC 2 Vista 1



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-5. PC2 Vista 2



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-6. PC2 Vista 3



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado del eje M-50-K, en ambos sentidos, se encuentra en buenas condiciones. La demarcación de líneas de ejes y líneas de berma se encuentran en buenas condiciones. No se encuentran materializadas veredas en este sector.

c) Punto de control 3: Intersección Ruta M-50-K con Ruta M-446

En este punto se realizó un análisis fotográfico del sector, incluyendo imágenes de la carpeta de rodado y de la vialidad adyacente. Este punto identificado también como las tres esquinas de Loanco.

Fotografía 2-7. PC3 Vista1



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-8. PC3 Vista 2



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-9. Eje PC3 Vista 3



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

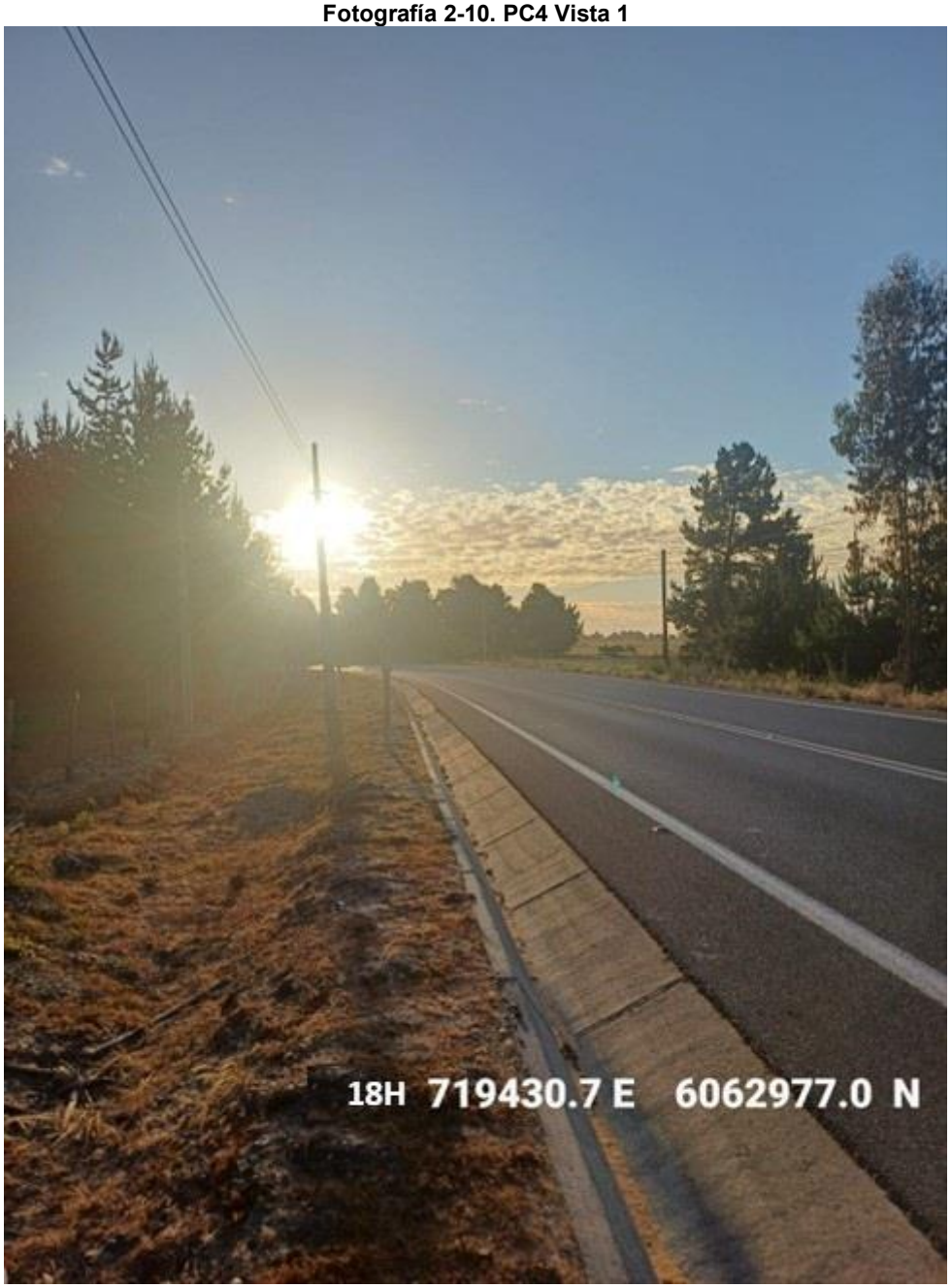
De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado del eje M-50-K, en ambos sentidos, se encuentra en buenas condiciones, con sus demarcaciones realizadas correctamente, El eje M-446, tiene una carpeta de rodado en buenas condiciones, sin demarcaciones. No existen veredas en el área analizada.

d) Punto de control 4: Futuro acceso 1 Flora

En este punto se realizó un análisis fotográfico del sector, incluyendo imágenes de la carpeta de rodado y de la vialidad adyacente.

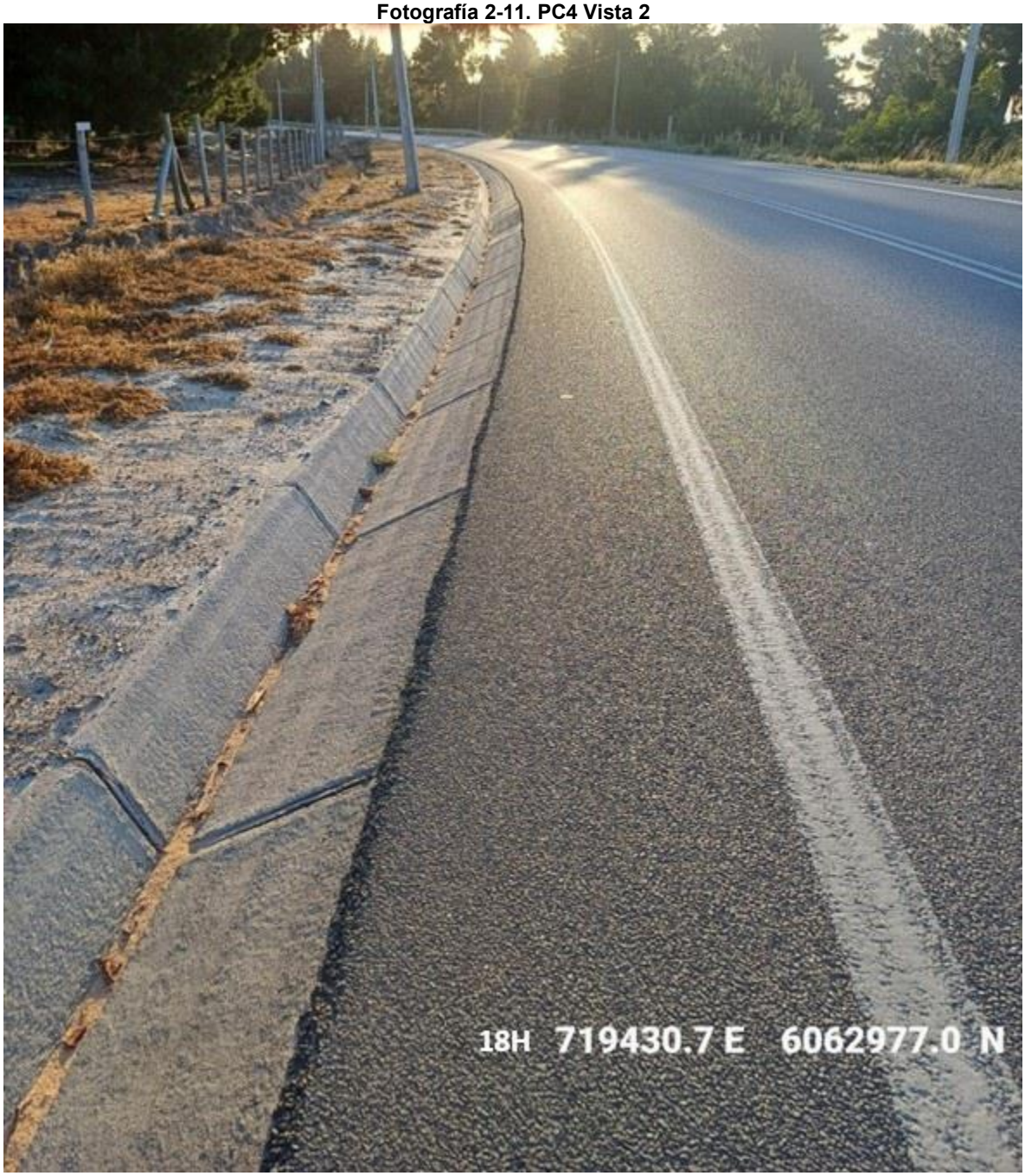
En las siguientes figuras se presentan imágenes del eje en distintos tramos del área de influencia.

Fotografía 2-10. PC4 Vista 1



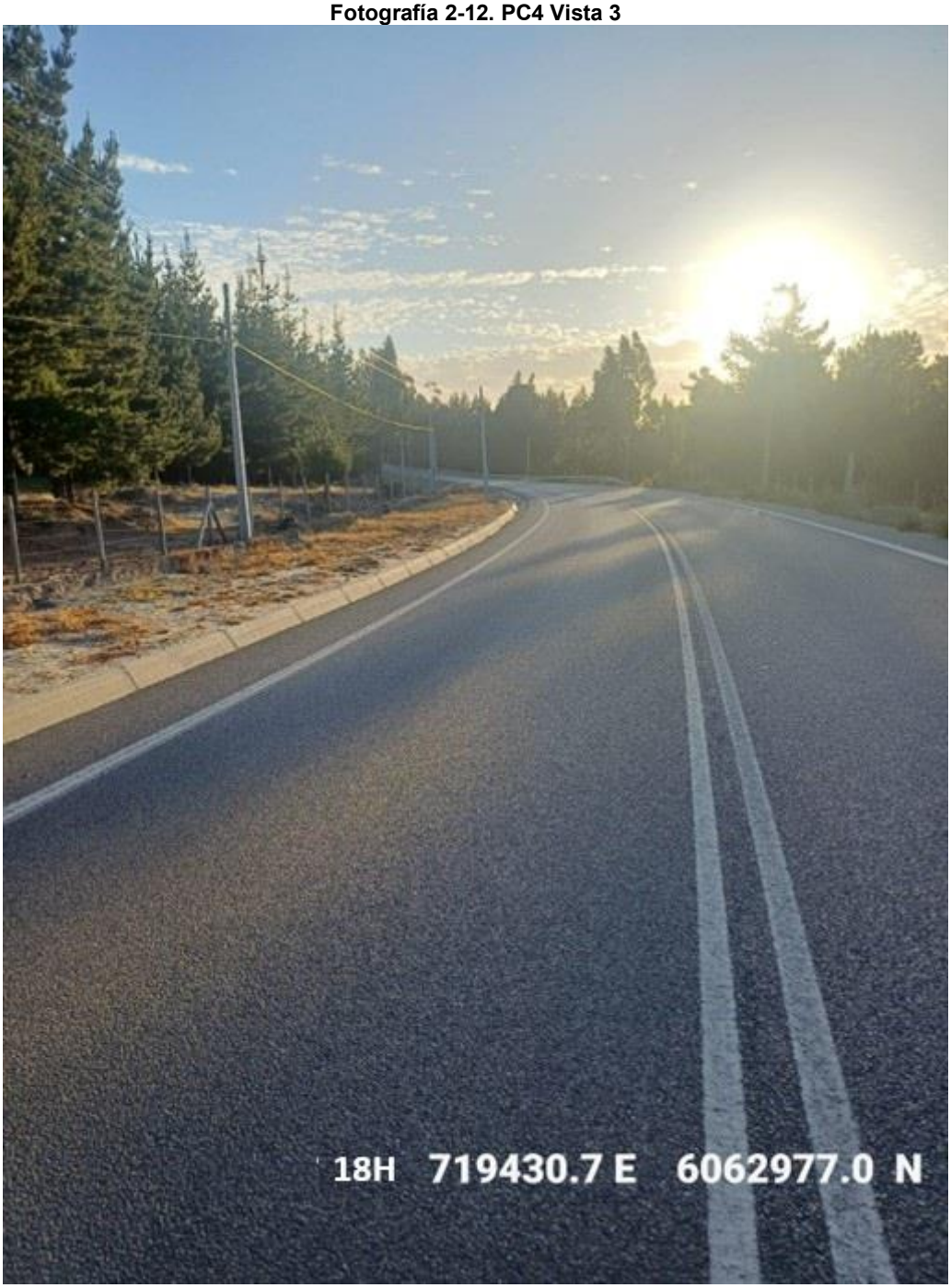
Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-11. PC4 Vista 2



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-12. PC4 Vista 3



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado del eje M-50-K, en ambos sentidos, se encuentra en buenas condiciones, con sus demarcaciones realizadas correctamente. No existen veredas en el área analizada.

e) Punto de control 5: Sector playa Pellines (supermercado El Paraíso)

En este punto se realizó un análisis fotográfico del sector, incluyendo imágenes de la carpeta de rodado y de la vialidad adyacente.

Fotografía 2-13. PC5 Vista 1



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-14. PC5 Vista 2



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Fotografía 2-15. PC5 Vista 3



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

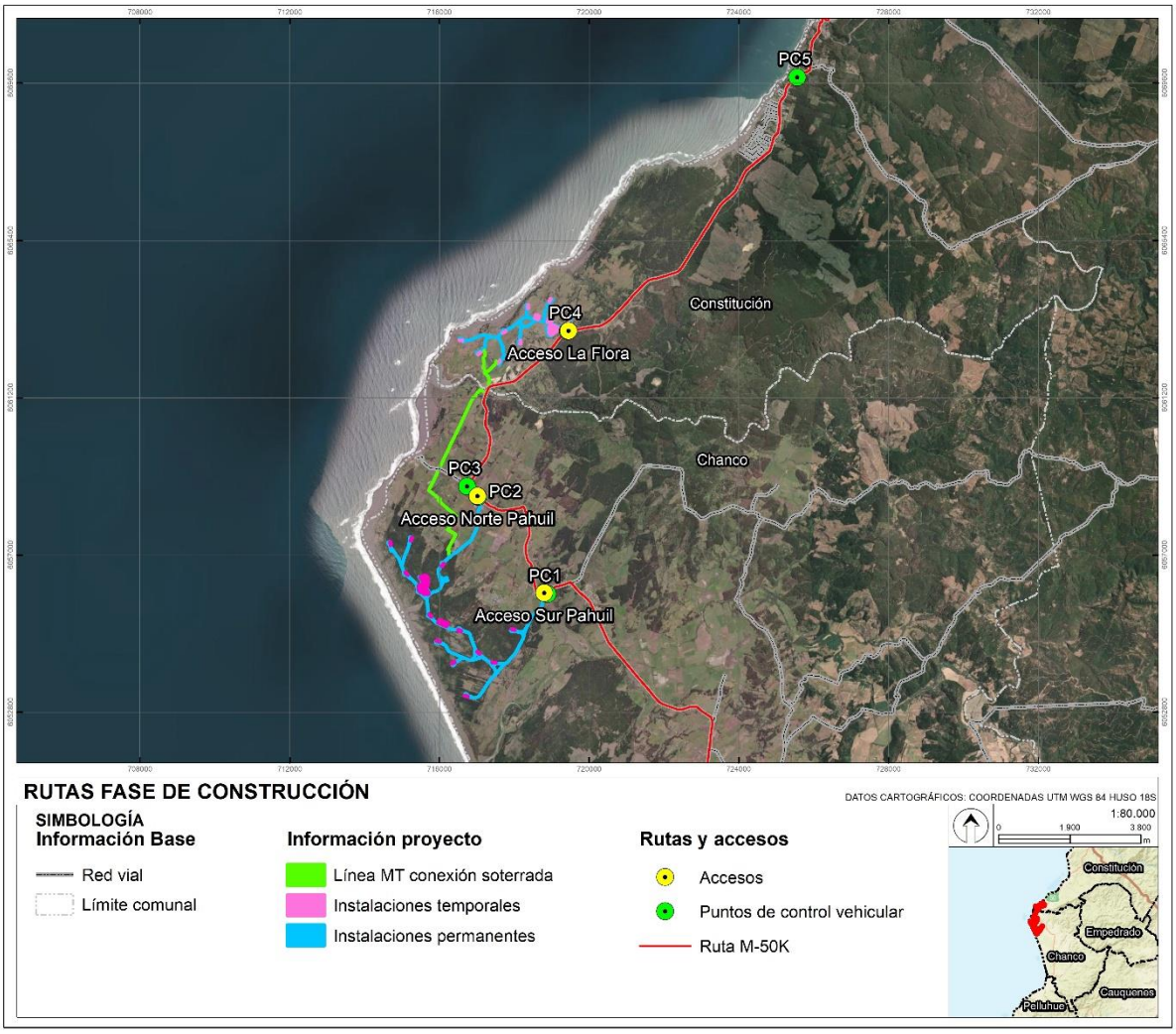
De las imágenes se puede observar que el estado de la carpeta de rodado del eje M-50-K , en ambos sentidos, se encuentra en buenas condiciones, con sus demarcaciones realizadas correctamente. Se pueden apreciar veredas en el área analizada. Con un estado de conservación intermedio.

2.1.2.3.2 Principales Rutas de Entrada y Salida

a) Rutas Vehiculares

Debido a la ubicación del Proyecto y la vialidad existente, se considera que las principales rutas del Proyecto se relacionan con Ruta M-50-K. Utilizando este camino para el ingreso y salida al interior del área de influencia.

Figura 2-4. Rutas fase de construcción



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

2.1.3 Paso 3: Describir de Manera General los Componentes Ambientales Receptores de Impacto

La justificación del área de influencia se realiza según la normativa vigente, lo que implica cumplir con las especificaciones del Criterio de evaluación en el SEIA: Contenidos técnicos para la evaluación del impacto sobre la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento en proyectos inmobiliarios (SEA, 2022). Dicha guía requiere la estimación de los flujos inducidos por el Proyecto, incluyendo mediciones vehiculares, peatonales y de bicicletas.

El Proyecto tiene un destino principalmente la generación eléctrica y su fase más desfavorable corresponde a la construcción, luego se considera que amerita ser analizado sólo en temporada normal, es decir de marzo a noviembre.

Para la temporada normal, las mediciones de los períodos de análisis correspondientes a días laborales se deben realizar los martes, miércoles o jueves, de acuerdo con la metodología establecida.

El Proyecto en análisis debe seleccionar los dos períodos más críticos, entendidos éstos como aquellos dos períodos donde el flujo vehicular en transporte privado inducido por el proyecto resulte mayor, de acuerdo a la aplicación de las tasas de flujos definidas en el D.S.N°30/2019 del MTT.

La estimación de los flujos generados y atraídos por el Proyecto en su fase de construcción se realiza conforme a lo establecido en las memorias constructivas del mismo, presentadas en su evaluación ambiental:

- Punta Mañana Laboral (PM-L) : 07:00 – 10:00.
- Punta Tarde Laboral (PT-L) : 17:00 – 20:00.

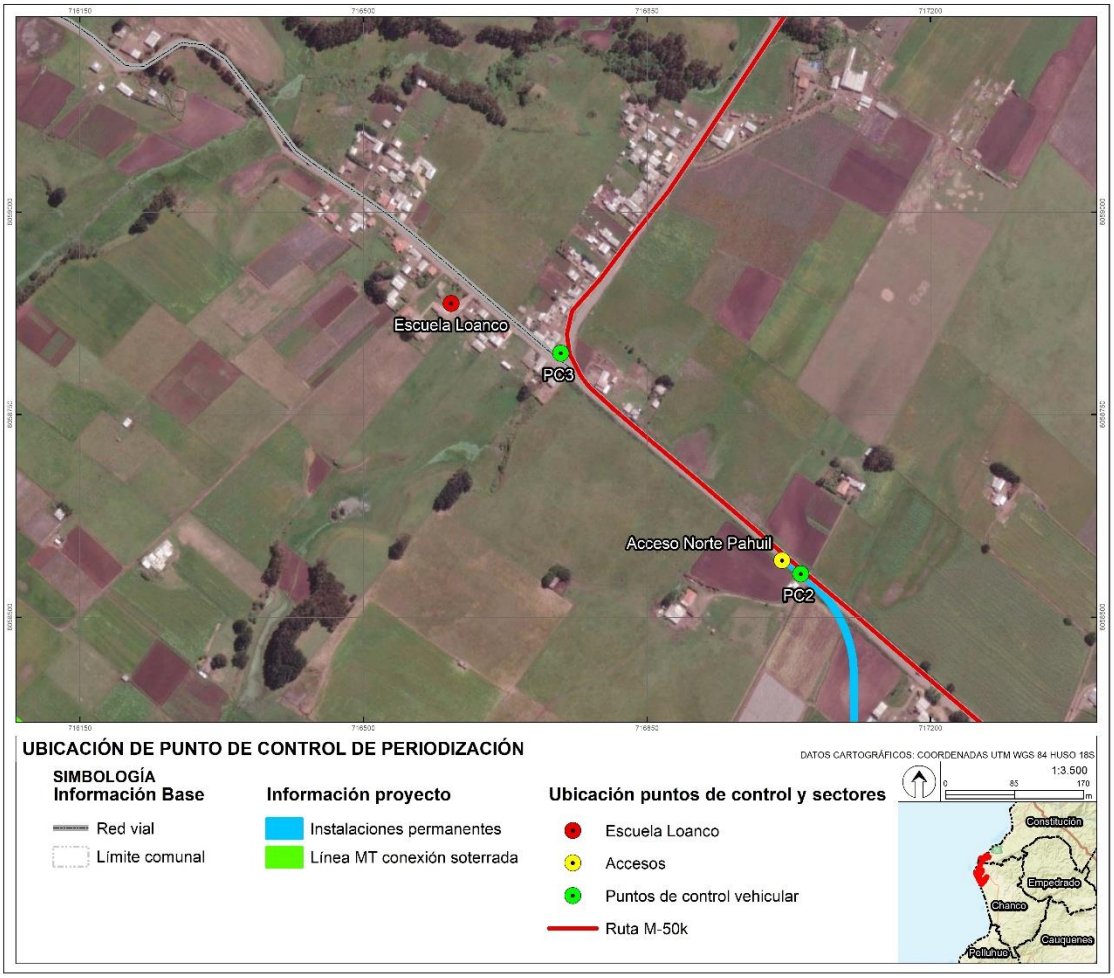
La hora representativa de cada periodo de análisis se debe identificar a través de mediciones de flujo vehicular en la franja horaria de cada uno de los períodos seleccionados. Para este efecto, se debe medir el flujo vehicular, durante toda la franja horaria.

A partir de los resultados de las mediciones, la hora representativa está dada por los 4 intervalos consecutivos de 15 minutos que tengan el flujo vehicular más alto.

Como puntos de control representativo del área de influencia se consideraron las intersecciones de medidas en el área de influencia, estos puntos corresponden a las intersecciones de:

- PC 3: Intersección Ruta M-50-K con Ruta M-446 (35°35'26.11"S, 72°36'27.63"O)

Figura 2-5. Ubicación de punto de control periodización



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

A continuación, se presenta el resumen de las mediciones en total de vehículos equivalentes y un histograma para las franjas horarias más cargadas:

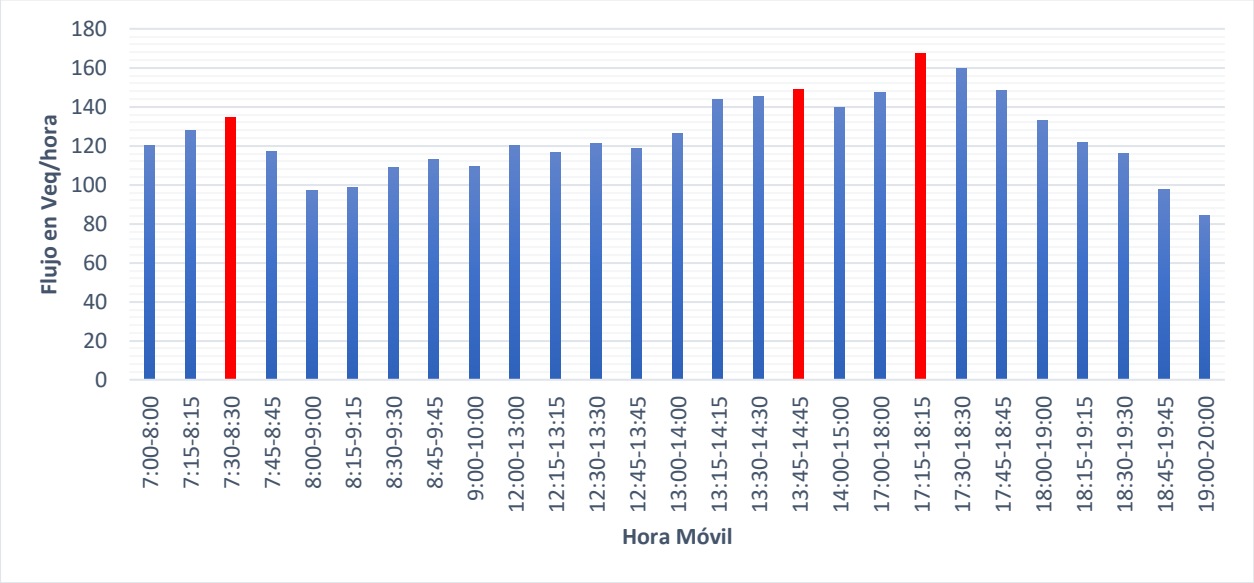
Tabla 2-5. Flujos vehiculares periodización (Total VEQ/hora)

Cuarto de Hora	Vehículos Equivalentes
7:00	23,95
7:15	18,50
7:30	44,10
7:45	33,50
8:00	31,65
8:15	25,30

Cuarto de Hora	Vehículos Equivalentes
8:30	26,50
8:45	13,50
9:00	33,50
9:15	35,50
9:30	30,65
9:45	9,50
12:00	33,50,
12:15	28,00
12:30	23,50
12:45	34,95
13:00	30,00
13:15	32,50
13:30	21,15
13:45	42,65
14:00	47,50
14:15	34,00
14:30	25,00
14:45	32,95
17:00	26,95
17:15	36,65
17:30	44,15
17:45	39,65
18:00	46,80
18:15	29,30
18:30	32,65
18:45	24,15
19:00	35,50
19:15	24,00
19:30	14,00
19:45	11,00

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Figura 2-6. Histograma de flujos periodo punta mañana laboral



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

El resultado de este proceso corresponde a la determinación de la hora representativa de cada período, la cual corresponde a la hora de mayor demanda. A continuación, se presentan los horarios que serán utilizados para nuestros próximos análisis.

- **Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30.**
- **Punta Tarde Laboral: 17:15 – 18:15.**

El corte temporal del Proyecto correspondiente al año siguiente al del inicio de funcionamiento. Dicho corte servirá para fijar la situación base y la situación con Proyecto. Es importante mencionar que la situación más desfavorable del Proyecto ocurre en su fase de construcción, luego, se considerará que la fase de construcción comienza el segundo semestre del año 2027 y que el punto más desfavorable ocurre ese mismo año.

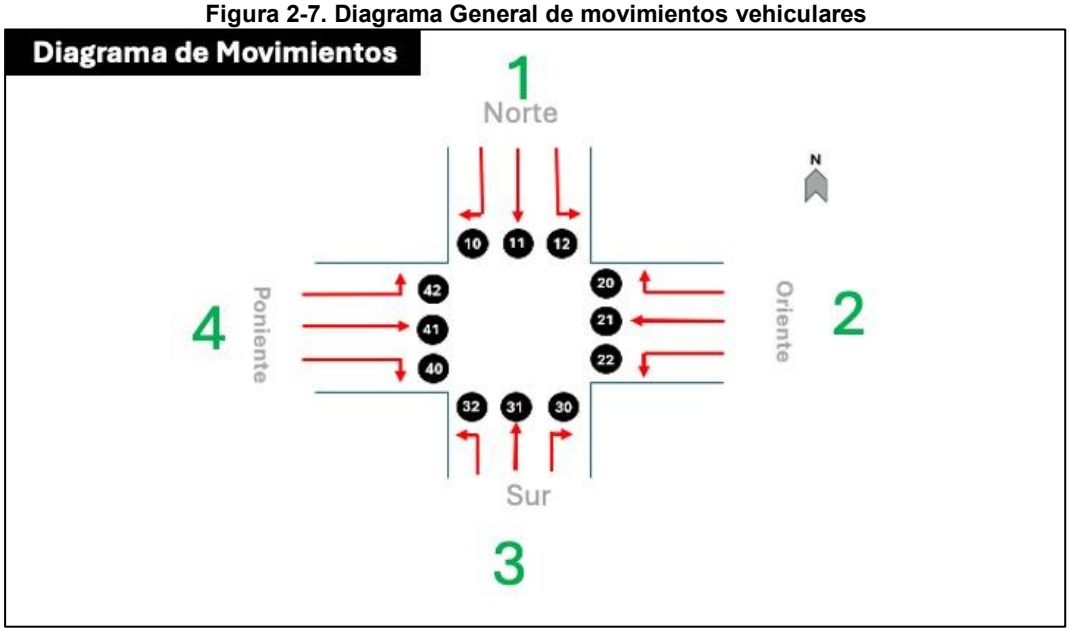
2.1.3.1 Mediciones de Flujo en los Distintos Modos de Transporte

La caracterización de la demanda de transporte en la situación actual considera las mediciones de tránsito que se presentan a continuación.

Las mediciones de flujo vehicular se realizaron en 5 puntos de control (PC) relevantes del área de Influencia (ver Figura 2-3 de este informe) en cada uno de los periodos definidos en la etapa de periodización. La metodología empleada para la planificación y ejecución de esta tarea se basó en las recomendaciones del MESPIVU (2013).

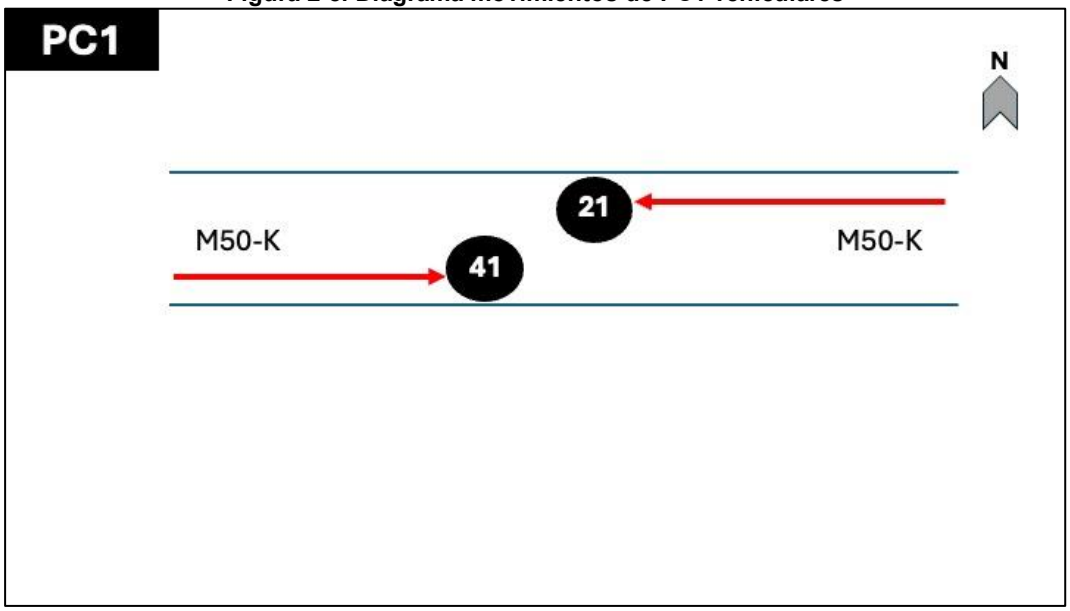
En las figuras siguientes se presentan los diagramas de movimientos de los puntos de control medidos y, además, se presenta un resumen de las mediciones en los Tablas que prosiguen.

Figura 2-7. Diagrama General de movimientos vehiculares



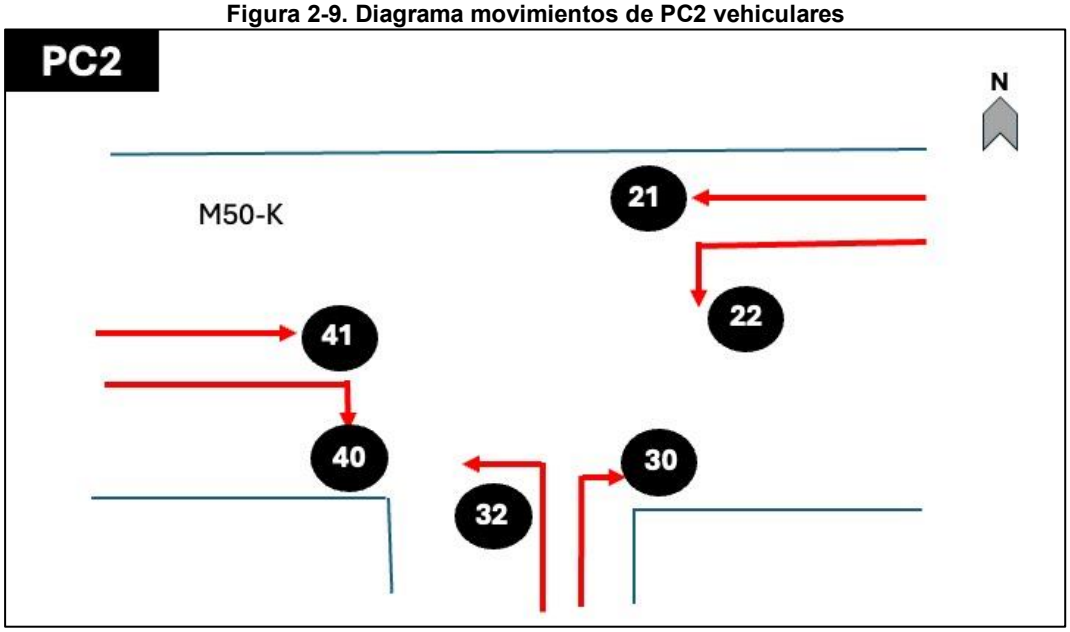
Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Figura 2-8. Diagrama movimientos de PC1 vehiculares



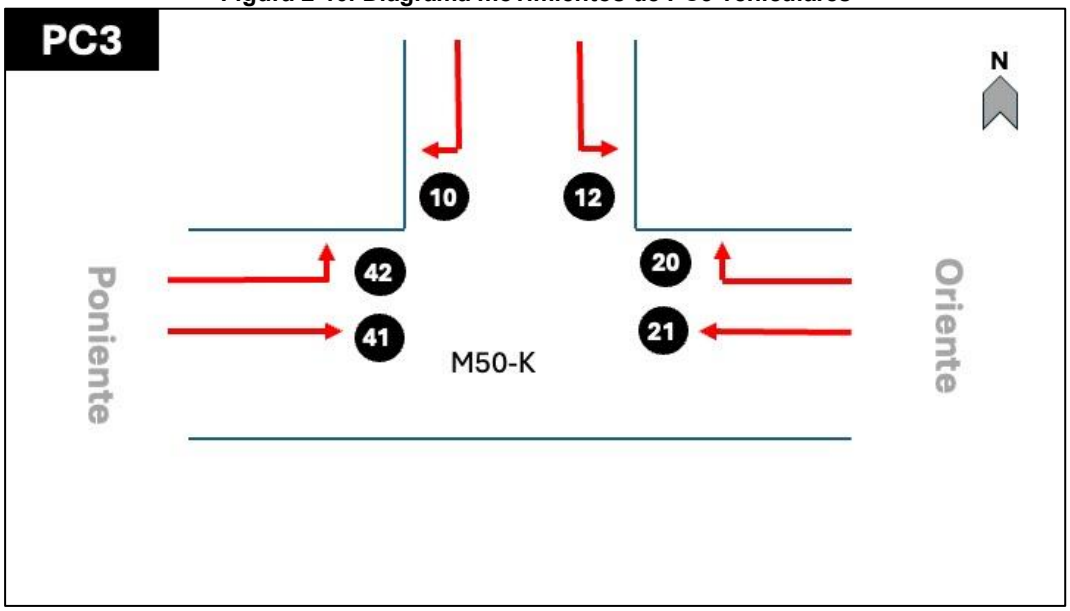
Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Figura 2-9. Diagrama movimientos de PC2 vehiculares



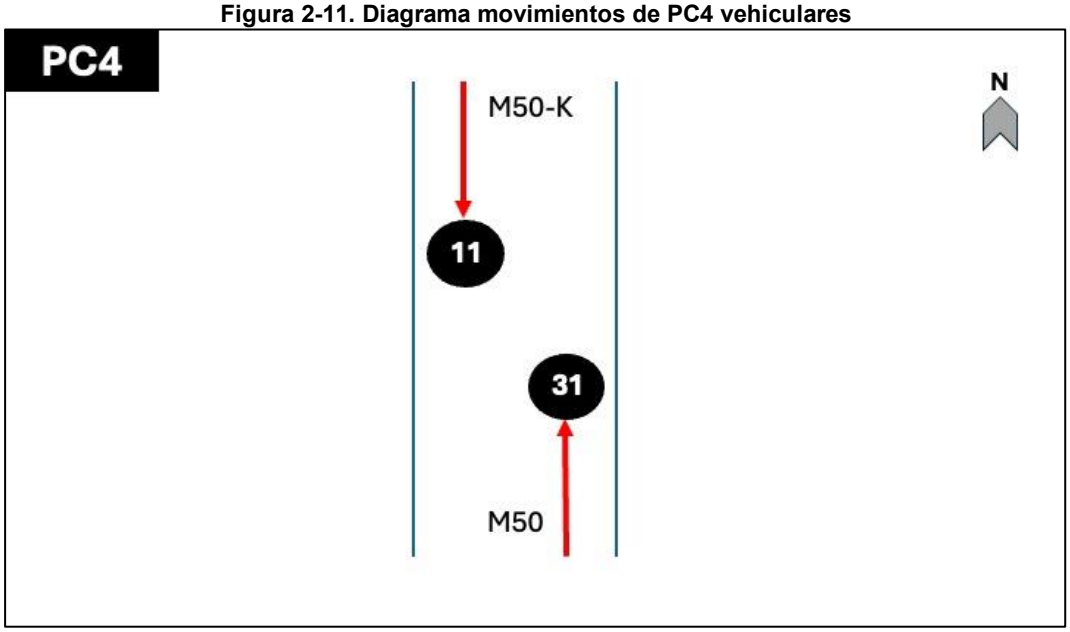
Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Figura 2-10. Diagrama movimientos de PC3 vehiculares



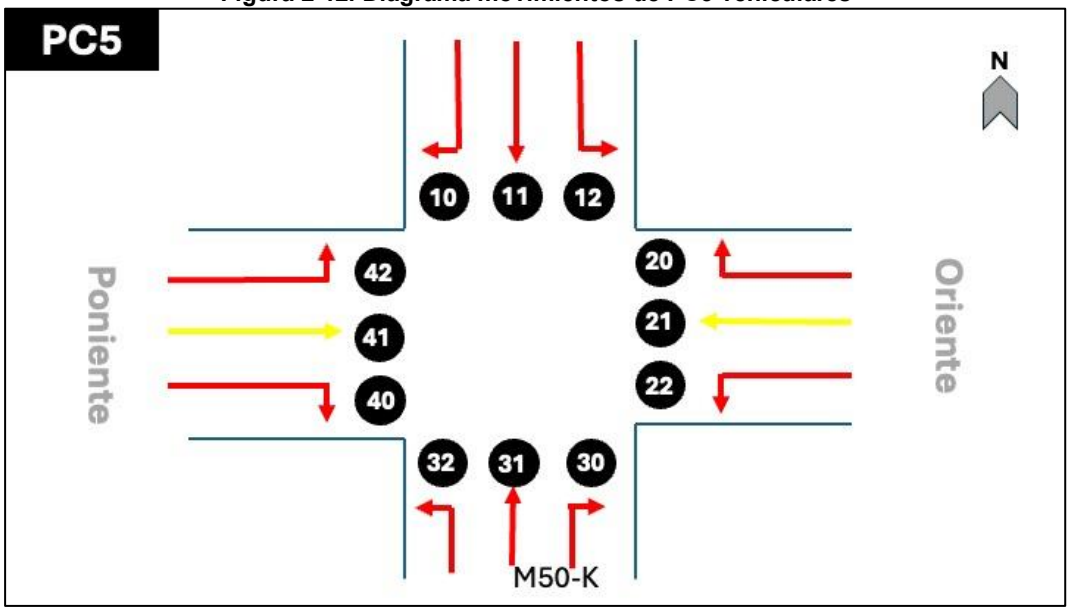
Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Figura 2-11. Diagrama movimientos de PC4 vehiculares



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Figura 2-12. Diagrama movimientos de PC5 vehiculares



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Las categorías de vehículos registradas en terreno y el factor de equivalencia utilizado para cada categoría se muestran en el Tabla siguiente.

Tabla 2-6. Factores de equivalencia por tipo de vehículo

Categoría	Factor (veq/veh)
Automóvil	1,00
Taxi	1,00
Taxibus (aprox 8 m)	1,65
Bus (Aprox 12 m)	2,00
Bus articulado (aprox. 18 m)	3,00
Camión de 2 ejes	2,00
Camión de más de 2 ejes	2,50
Bicicletas y otros ciclos	0,30
Motocicletas	0,50

Fuente: D.S.N°30/2019 del MMT.

Finalmente, en las Tablas siguientes muestran un resumen de los datos obtenido en terreno, los que están adjuntos y detallados en la carpeta de mediciones en el Apéndice 8.4.3 “Respaldo mediciones”. Cabe mencionar que la información de los siguientes Tablas corresponde a la suma del flujo vehicular equivalente en la hora representativa.

Tabla 2-7. Medición flujo vehicular – PML

Periodo	PM-L								
PC	MOVIMIENTO	VEH. HORA							
		Suma de LIVIANO	Suma de TAXI COL.	Suma de TAXI BUS	Suma de BUSES	Suma de CAM 2 EJES	Suma de CAM 2+EJES	Suma de MOTOS	Suma de CICLOS
1	21	49		6		3	10	1	
	41	39		3		3	14	1	
2	21	24		2		6	10		
	22	1							
	30	1							
	32	1							
	40								
	41	24		8			12		
3	10	1							
	12	26		4		2	7		
	20	39		3		3	8	1	
	21	3							
	41	2							
	42	4							
4	11	31		3		2	12		
	31	36		1			14		
5	10	2							
	11	39		6		3	31		1
	12	2							
	20	5						1	1

Periodo	PM-L								
PC	MOVIMIENTO	VEH. HORA							
		Suma de LIVIANO	Suma de TAXI COL.	Suma de TAXI BUS	Suma de BUSES	Suma de CAM 2 EJES	Suma de CAM 2+EJES	Suma de MOTOS	Suma de CICLOS
	22	5							2
	30	1							
	31	51	1	6	1	17	23	2	1
	32	4							1
	40	7							1
	42	2							

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Tabla 2-8. Medición Flujo Vehicular - PMdL

Periodo	PM-dL								
PC	MOVIMIENTO	VEH. HORA							
		Suma de LIVIANO	Suma de TAXI COL.	Suma de TAXI BUS	Suma de BUSES	Suma de CAM 2 EJES	Suma de CAM 2+EJES	Suma de MOTOS	Suma de CICLOS
1	21	18		2		1	9		
	41	17		1		4	10		
2	21	22		1		4	11		
	22								
	30	1							
	32								
	40								
	41	21		1		1	9		

Periodo	PM-dL								
PC	MOVIMIENTO	VEH. HORA							
		Suma de LIVIANO	Suma de TAXI COL.	Suma de TAXI BUS	Suma de BUSES	Suma de CAM 2 EJES	Suma de CAM 2+EJES	Suma de MOTOS	Suma de CICLOS
3	10	2							
	12	30		1		1	9		
	20	36				7	13		
	21	1					1		
	41	2							
	42	3							
4	11	29		1		4	27		
	31	26		2		5	27		
5	10								
	11	34		3		2	20	1	
	12	1							
	20								
	22								
	30								
	31	29		1		6	23		
	32	2							
	40								
	42								

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Tabla 2-9. Medición Flujo Vehicular - PTL

Periodo	PT-L								
PC	MOVIMIENTO	VEH. HORA							
		Suma de LIVIANO	Suma de TAXI COL.	Suma de TAXI BUS	Suma de BUSES	Suma de CAM 2 EJES	Suma de CAM 2+EJES	Suma de MOTOS	Suma de CICLOS
1	21	28		3		3	13	2	
	41	29		1		4	13	1	
2	21	20		1		4	16		
	22	1							
	30	1							
	32	1							
	40	1							
	41	22		3		3	13		
3	10	4							
	12	38		2		2	7		
	20	48		3		4	13		
	21	2							
	41	2							
	42	3							
4	11	31		2		2	27		
	31	30		6		3	29		
5	10	3							1
	11	27		4		2	21		2
	12	3							
	20	3							

Periodo	PT-L								
PC	MOVIMIENTO	VEH. HORA							
		Suma de LIVIANO	Suma de TAXI COL.	Suma de TAXI BUS	Suma de BUSES	Suma de CAM 2 EJES	Suma de CAM 2+EJES	Suma de MOTOS	Suma de CICLOS
	22	3							1
	30	4							1
	31	32		3		6	24	1	3
	32	15							
	40	1							
	42	4							

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

2.1.3.2 Proyectos dentro del área de influencia

Al interior del área de influencia de medio humano se encuentran los siguientes proyectos con RCA vigente.

Tabla 2-10. Proyectos aprobados entre 1994 y 2025 identificados en el área de influencia del Proyecto

Nº	Proyecto	Tipo	Comunas	Tipología	Titular	Fecha de Presentación	Fecha de Calificación	RCA
1	Explotación de Arenas Silícicas Pertenencias San Gonzalo 01 al 06 Comuna de Chanco	DIA	Chanco	i1	Minera Faro Carranza S.A.	20-05-99	09-12-99	262/1999
2	Explotación Arenas Silíceas Sector Loanco	DIA	Constitución	i1	Minera Toro SpA	22-11-99	28-03-00	75/2000
3	Explotación Arenas Silícicas-Pertenencias Loanco 9-1 al 5	DIA	Chanco	i1	Minera Faro Carranza S.A.	26-07-01	31-05-02	102/2002
4	Instalación y habilitación Horno de Secado (e-seia)	DIA	Constitución	i4	Minera Faro Carranza S.A.	19-02-04	27-04-04	34/2004
5	Ampliación de la Explotación de Arenas Silíceas en Sector Loanco II (e-seia)	DIA	Constitución	i4	Minera Toro SpA	05-04-04	02-11-05	188/2005
6	Modificación Planta Lavado APCO - Flora (e-seia)	DIA	Constitución	i1	Minera Faro Carranza S.A.	24-07-06	11-10-06	421/2006
7	Regularización Instalaciones Minera Toro SpA	DIA	Constitución	k1	Minera Toro SpA	19-11-20	03-06-21	148/2021
8	Ampliación de Explotación Arenas Silíceas Mina Los Carros 1/18	DIA	Constitución-Chanco	i1	Minera Faro Carranza S.A.	30-01-23	09-04-24	202407101103/2024

Fuente: Foco Ambiental, en base a información obtenida de SEIA, 2025.

Una vez identificados los proyectos en el área de influencia, se han analizado los proyectos según su estado actual, de acuerdo con lo publicado en la plataforma SNIFA. Se descarta el análisis de aquellos proyectos que no presentan información o no han presentado inicio de actividades hasta el año 2020, asumiendo que sus RCA no se encuentran vigentes; por otra parte, para los proyectos en cualquiera de estos estados que cuenten con RCA desde 2021 en adelante, se han considerado los cronogramas aprobados en sus respectivas resoluciones, identificando cuales tienen programado desarrollarse de manera simultánea con el Proyecto en evaluación.

Tabla 2-11. Estado de proyectos aprobados identificados en el área de influencia del Proyecto

Nº	Proyecto	Titular	Tipología	RCA	Expediente SNIFA	Estado	
1	Explotación de Arenas Silícicas Pertenencias San Gonzalo 01 al 06 Comuna de Chanco	Minera Faro Carranza S.A.	i1	262/1999	DFZ-2021-348-VII-RCA	Iniciado/Sin fase definida	
2	Explotación Arenas Silíceas Sector Loanco	Minera Toro SpA	i1	75/2000	DFZ-2015-183-VII-RCA-IA DFZ-2022-415-VII-RCA	Iniciado/Sin fase definida	
3	Explotación Arenas Silícicas-Pertenencias Loanco 9-1 al 5	Minera Faro Carranza S.A.	i1	102/2002	DFZ-2021-348-VII-RCA	En fase de operación	
4	Instalación y habilitación Horno de Secado (e-seia)	Minera Faro Carranza S.A.	i4	34/2004		Sin información	
5	Ampliación de la Explotación de Arenas Silíceas en Sector Loanco II (e-seia)	Minera Toro SpA	i4	188/2005 PERTI-2021-18112	DFZ-2015-183-VII-RCA-IA DFZ-2022-415-VII-RCA	En fase de operación Consulta de Pertinencia (Resuelve ingreso de modificación)	
6	Modificación Planta Lavado APCO - Flora (e-seia)	Minera Faro Carranza S.A.	i1	421/2006	DFZ-2021-348-VII-RCA	Iniciado/Sin fase definida	
7	Regularización Instalaciones Minera Toro SpA	Minera Toro SpA	k1	148/2021	DFZ-2022-415-VII-RCA	Iniciado/Sin fase definida	
8	Ampliación de Explotación Arenas Silíceas Mina Los Carros 1/18	Minera Faro Carranza S.A.	i1	202407101103/2024 PERTI-2025-2700	No registrado	En fase de operación Consulta de Pertinencia (Resuelve no ingreso)	

Fuente: Anexo 3.20 del EIA, Línea de base Proyectos con RCA.

Es importante destacar, que los proyectos considerados, todos se encuentran operando al año 2025, independiente de su fase, por lo tanto, los flujos vehiculares asociados a estos proyectos se encuentran contenidos en la situación actual, por lo tanto, los flujos asociados a dichos proyectos no deben considerarse en forma explícita en la situación basal, ya que la situación actual los considera.

2.1.4 Paso 4: Delimitación Preliminar del Área de Influencia y Descripción General de los Impactos

El Criterio de evaluación en el SEIA: Contenidos técnicos para la evaluación del impacto sobre la libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento en proyectos inmobiliarios (SEA, 2022), indica que la determinación del área de influencia debe ceñirse a lo siguiente:

"…este espacio se delimitará a partir de la dispersión de los flujos vehiculares o peatonales que induzca un proyecto en la vialidad circundante, considerada desde los accesos y hasta la intersección que señale, para cada caso, la ley".

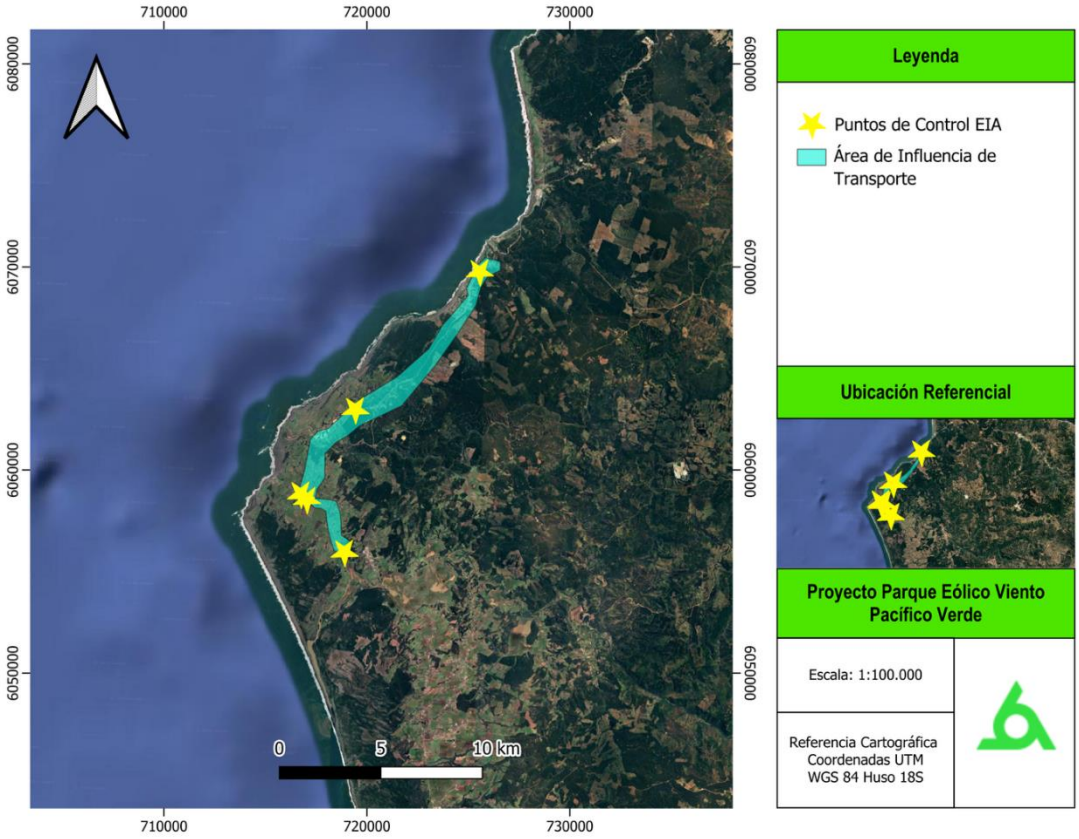
La metodología señala que el área de influencia estará determinada por todas las rutas vehiculares de entrada al Proyecto y de salida de este, la cual se extenderá a todo el espacio público destinado a circulación vehicular incluido la envolvente conformada por la unión de los extremos de tales rutas.

Dado que las rutas al interior del área de influencia del medio humano, ocurre en Ruta M-50-K entonces, se considerará esta ruta como el área de influencia de movilidad del Proyecto.

2.1.4.1 Delimitación del Área de Influencia

A partir de las intersecciones consideradas para las rutas de ingreso y egreso del Proyecto, y considerando el área envolvente obtenida como parte del área de influencia, se genera el área que será utilizada para realizar los análisis de movilidad propios del proyecto.

Figura 2-13. Área de Influencia de movilidad



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

2.1.5 Paso 5: Planificación de la Estrategia Metodológica para el Levantamiento de Información del Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos

Conforme a la guía del SEIA, la información presentada debe ser útil para evaluar los impactos asociados a las partes, obras o acciones específicas del Proyecto.

Por lo tanto, en el levantamiento de información del área de influencia, se considerará solo aquella que sea pertinente para el análisis objetivo de este estudio. El objetivo de este análisis es evaluar el peor escenario y determinar si este genera impactos sobre la libre circulación, la conectividad y los tiempos de desplazamiento.

Para evaluar la operación de los flujos vehiculares en el área de influencia (situación actual, situación base y con Proyecto), se utilizó el modelo **TRANSYT**.

2.1.5.1 Metodología

La metodología señala que la modelación del tránsito de vehículos motorizados existente en el sistema de movilidad local y su calibración, se deberán realizar siguiendo las indicaciones del MESPIVU e incluir, al menos, todas las intersecciones reguladas con semáforo, y las intersecciones no reguladas con semáforo

que sean relevantes para representar la continuidad o discontinuidad de los flujos vehiculares sobre cada una de las rutas de entrada y salida que definen el área de influencia del Proyecto.

La calibración tiene por objeto que la situación actual reproduzca adecuadamente, los niveles de servicio observados, en cada periodo, en el área de influencia del Proyecto.

Este punto tiene como objetivo realizar la simulación de la situación actual empleando el programa de simulación de tráfico denominado TRANSYT. La concreción de esta tarea implico reunir y definir un conjunto de parámetros y variables que utiliza el modelo y entre los que cabe destacar.

- Flujos vehiculares.
- Flujos de saturación.
- Programación de semáforos (en caso de existir).

De esta forma, esta etapa permitió validar los criterios y parámetros de modelación empleados, y determinar básicamente, los niveles de servicio como grados de saturación en las distintas intersecciones semaforizadas. Dadas las características particulares del tráfico y el comportamiento de los usuarios, este proceso se realizó para cada uno de los dos periodos básicos definidos (punta mañana laboral y punta tarde laboral).

2.1.5.2 Definición de la Red de Modelación TRANSYT

Tal como se mencionó en el punto anterior, el modelo utilizado para representar la circulación vehicular fue el modelo TRANSYT (versión 8S, que tiene corregido el modelo de dispersión para el caso chileno). En la elección de este programa se tomaron en consideración razones de índole tanto topológicas (de la red vial), como funcionales del programa.

Para efectos de incorporar la información de flujos requeridos en el modelo TRANSYT, se consideró la capacidad de una pista regulada por un semáforo esta dad por $Q = \mu s$, donde μ es la razón del verde efectivo y s el flujo de saturación de la pista. Si bien el flujo de saturación puede ser medido en terreno, cuando eso no es posible puede ser estimado mediante la siguiente relación:

$$s = \frac{f_a * f_p}{f_c} * s_b$$

Donde $f_a, f_p \; y \; f_c$, y son factores de corrección por ancho de pista, pendiente de la vía y composición del trafico respectivamente, y s_b es el flujo de saturación básico.

Esta formación del intervalo de descarga puede expresarse como el producto de un factor de corrección f_a dependiente del ancho de la pista (A) y el flujo de saturación básico (S_b), dado por las siguientes expresiones que incluyen aproximaciones:

$$f_a = 1 + 0{,}058(A - 3{,}0)D_{PE}$$

$$S_b = 2.141 - 208D_{PD} - 149D_{PI} + 151D_{PMED} - 19D_{PD}D_{PMED} - 22D_{PI}D_{PMED}$$

Por último, para efectos de la simulación, en esta etapa, se utilizó el modelo en la modalidad de simulación, con el propósito de verificar y ajustar las hipótesis y parámetros de modelación empleados, dado los niveles de flujo, flujo de saturación y programaciones actuales, en caso de existir.

La capacidad de una pista regulada por un semáforo está dada por $Q = \mu s$ donde μ es la razón de verde efectivo y s el flujo de saturación de la pista. El valor del flujo de saturación se puede estimar según lo establece el Manual de Programación y Modelación de semáforos. Un resumen de esta información se presenta en la siguiente tabla:

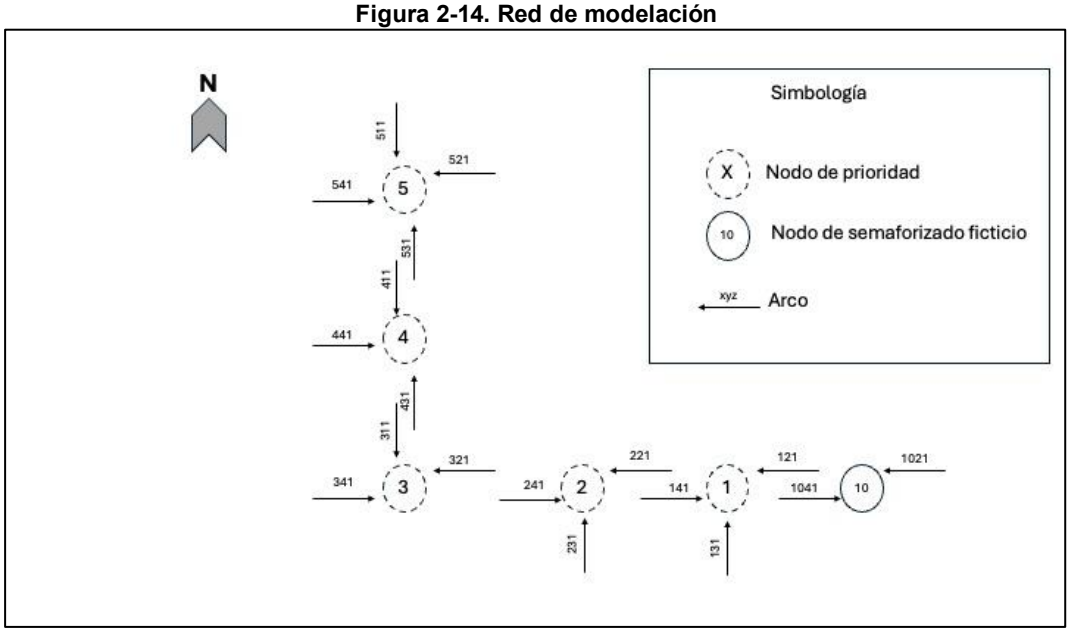
Tabla 2-12. Flujo de saturación básico (ADE/H r- pista)

Periodo	Pista Derecha	Pista Izquierda	Pista Central
Punta Mañana	2.055	2.121	2.292
Otro	1.933	1.992	2.141

Fuente: Manual de Programación y Modelación de Semáforos.

Al no existir semáforos en el área analizada, se generará un nodo ficticio, que será el nodo 10 y sólo tendrá carácter de apoyo para la modelación, sus resultados y saturaciones no representan ningún resultado del área de influencia.

Figura 2-14. Red de modelación



Fuente: Urbano Proyectos 2025.

2.1.6 Paso 6: Identificar los Potenciales Impactos Significativos

La metodología señala que la situación base deberá incluir la oferta asociada a los nuevos proyectos que entren en funcionamiento antes o, ya sean proyectos de inversión pública o privada, a lo más, el mismo año de la puesta en operación del Proyecto en análisis, que modifiquen la infraestructura vial, la infraestructura y/u oferta de transporte público, o que contemplen medidas de gestión de tránsito

permanentes en el área de influencia. Además, desde el punto de vista de la demanda de transporte, se deberá considerar el efecto del crecimiento tendencial de los viajes.

2.1.6.1 Situación con Proyecto en Fase de Construcción

La metodología indica que la situación con Proyecto considera la demanda vehicular proyectada en la situación base junto con la estimación del flujo inducido de vehículos motorizados del Proyecto y distribuidos en función de las rutas de ingreso y egreso definidas para este tipo de usuarios.

En este contexto, en los siguientes puntos se presenta el flujo inducido de los vehículos motorizados por el Proyecto y la distribución de viajes de los flujos inducidos por el Proyecto.

2.1.6.2 Proyección de la Demanda Vehicular

Para conformar la situación base de la red de modelación se proyecta los flujos vehiculares actuales hacia el corte temporal, segundo semestre del año 2027. Para el estudio se considera la tasa de crecimiento anual de 1,50%.

2.1.6.3 Situación Base Vehicular

Los estándares o niveles de servicio calculados para la situación base son los que deberán considerarse para efectos de determinar la semejanza con los niveles de servicio resultantes de la fase construcción del Proyecto.

Tabla 2-13. Resultados modelación – Situación base periodo punta mañana laboral (PM-L)

Arco	Flujo (VEQ/H)	Flujo Saturación (VEQ/H)	Grado Saturación (%)	Tiempo de Viaje (S)
121	94	2.358	4,0	9,0
131	11	943	1,2	9,0
141	89	2.358	3,8	246,0
221	69	2.348	2,9	246,0
231	10	1.050	1,0	9,0
241	70	2.358	3,0	24,0
311	58	2.044	2,8	330,0
321	77	1.906	4,1	24,0
341	10	1.354	0,8	9,0
411	73	2.358	3,1	588,0
431	75	2.358	3,2	330,0
441	11	1.288	0,9	9,0
511	143	2.318	6,2	9,0
521	12	1.234	1,0	9,0
531	169	2.341	7,2	588,0
541	11	1.288	0,9	9,0

Arco	Flujo (VEQ/H)	Flujo Saturación (VEQ/H)	Grado Saturación (%)	Tiempo de Viaje (S)
1021	94	2.358	10,9	9,0
1041	89	2.358	6,7	9,0

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Tabla 2-14. Resultados modelación – Situación base periodo punta tarde laboral (PT-L)

Arco	Flujo (VEQ/H)	Flujo Saturación (VEQ/H)	Grado Saturación (%)	Tiempo de Viaje (S)
121	75	2.358	3,2	9,8
131	11	943	1,2	11,0
141	74	2.358	3,1	246,8
221	74	2.348	3,2	246,8
231	10	1.050	1,0	10,8
241	68	2.358	2,9	24,8
311	70	2.038	3,4	330,9
321	100	1.898	5,3	25,0
341	10	1.364	0,8	10,4
411	109	2.358	4,6	588,8
431	122	2.358	5,2	330,8
441	11	1.288	0,9	10,5
511	102	2.284	4,5	9,8
521	10	1.234	0,8	10,5
531	135	2.296	5,9	588,8
541	11	1.288	0,9	10,5
1021	75	2.358	8,7	36,2
1041	74	2.358	5,5	22,1

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

2.1.6.4 Situación con Proyecto en Fase de Construcción

Los estándares o niveles de servicio calculados para la situación del Proyecto en fase de construcción son los que deberán considerarse para efectos de determinar la semejanza con los niveles de servicio resultantes de la construcción del Proyecto.

Tabla 2-15. Resultados modelación – Situación fase de construcción periodo punta mañana laboral (PM-L)

Arco	Flujo (VEQ/H)	Flujo Saturación (VEQ/H)	Grado Saturación (%)	Tiempo de Viaje (S)
121	117	2.358	5,0	9,0
131	34	943	3,8	9,0

Arco	Flujo (VEQ/H)	Flujo Saturación (VEQ/H)	Grado Saturación (%)	Tiempo de Viaje (S)
141	112	2.358	4,8	246,0
221	115	2.283	5,0	246,0
231	50	1.050	5,0	9,0
241	93	2..358	3,9	24,0
311	105	2009	5,2	330,0
321	124	1.972	6,3	24,0
341	54	1.374	4,1	9,0
411	96	2.358	4,1	588,0
431	99	2.358	4,2	330,0
441	34	1.288	2,7	9,0
511	213	2.143	9,9	9,0
521	60	1.234	5,3	9,0
531	240	2.258	10,6	588,0
541	34	1.288	2,8	9,0
1021	117	2.358	13,5	9,0
1041	112	2.358	8,4	9,0

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Tabla 2-16. Resultados modelación – Situación fase de construcción en periodo punta tarde laboral (PT-L)

Arco	Flujo (VEQ/H)	Flujo Saturación (VEQ/H)	Grado Saturación (%)	Tiempo de Viaje (S)
121	99	2.358	4,2	9,8
131	34	943	3,8	11,1
141	98	2.358	4,2	246,8
221	121	2.287	5,3	246,8
231	50	1.050	5	10,9
241	92	2.358	3,9	24,8
311	117	2.009	5,8	331
321	146	1.956	7,5	25
341	53	1.376	4	10,4
411	133	2.358	5,6	588,8
431	146	2.358	6,2	330,8
441	34	1.288	2,8	10,5
511	173	2.088	8,3	9,9
521	55	1.235	4,8	10,6

Arco	Flujo (VEQ/H)	Flujo Saturación (VEQ/H)	Grado Saturación (%)	Tiempo de Viaje (S)
531	207	2.216	9,3	588,9
541	34	1.288	2,8	10,5
1021	99	2.358	11,5	36,6
1041	98	2.358	7,3	22,3

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

2.1.7 Paso 7: Evaluación de Impactos y Medidas de Reparación, Mitigación y Compensación

2.1.7.1 Análisis modo vehículo privado

2.1.7.2 Revisión de Grados de Saturación de la Red de Modelación

Respecto del grado de saturación de las líneas de detención o pistas, la verificación de que éste no supera el 85% en la situación con Proyecto y que, por tanto, los usuarios de vehículos motorizados no experimentarán demoras excesivas en ningún punto específico del área de influencia del Proyecto.

Tabla 2-17. Grados de saturación base – Fase de construcción

Arco	Punta Mañana			Punta Tarde		
	Base	Construcción	Diferencia (%)	Base	Construcción	Diferencia (%)
	Grado Saturación (%)	Grado Saturación (%)		Grado Saturación (%)	Grado Saturación (%)	
121	4,0	5,0	1,0	3,2	4,2	1,0
131	1,2	3,8	2,6	1,2	3,8	2,6
141	3,8	4,8	1,0	3,1	4,2	1,1
221	2,9	5,0	2,1	3,2	5,3	2,1
231	1,0	5,0	4,0	1,0	5,0	4,0
241	3,0	3,9	0,9	2,9	3,9	1,0
311	2,8	5,2	2,4	3,4	5,8	2,4
321	4,1	6,3	2,2	5,3	7,5	2,2
341	0,8	4,1	3,3	0,8	4,0	3,2
411	3,1	4,1	1,0	4,6	5,6	1,0
431	3,2	4,2	1,0	5,2	6,2	1,0
441	0,9	2,7	1,8	0,9	2,8	1,9
511	6,2	9,9	3,7	4,5	8,3	3,8
521	1,0	5,3	4,3	0,8	4,8	4,0
531	7,2	10,6	3,4	5,9	9,3	3,4
541	0,9	2,8	1,9	0,9	2,8	1,9
1021	10,9	13,5	2,6	8,7	11,5	2,8

Arco	Punta Mañana			Punta Tarde		
	Base	Construcción	Diferencia (%)	Base	Construcción	Diferencia (%)
	Grado Saturación (%)	Grado Saturación (%)		Grado Saturación (%)	Grado Saturación (%)	
1041	6,7	8,4	1,7	5,5	7,3	1,8

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Se puede analizar que no existen grados de saturación sobre el 85%, además tampoco existen alzas mayores al 5% en la saturación de los arcos que han sido analizados.

3. CRITERIOS PARA ANÁLISIS DE LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS Y CIRCUNSTANCIAS DE LA LETRA B) DEL ARTÍCULO 7° DEL REGLAMENTO DEL SEIA RELATIVO A LA OBSTRUCCIÓN O RESTRICCIÓN A LA LIBRE CIRCULACIÓN, CONECTIVIDAD O EL AUMENTO SIGNIFICATIVO DE LOS TIEMPOS DE DESPLAZAMIENTO

3.1. ANTECEDENTES PARA ANALIZAR LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Se realizó un análisis de los tiempos de desplazamiento vehicular dentro del área de influencia estudiada. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3-1. Tiempos de desplazamiento – Fase de construcción

Arco	Punta Mañana			Punta Tarde		
	Base	Construcción	Diferencia (S)	Base	Construcción	Diferencia (S)
	Tiempo de Viaje (S)	Tiempo de Viaje (S)		Tiempo de Viaje (S)	Tiempo de Viaje (S)	
121	9,0	9,0	0,0	9,8	9,8	0,0
131	9,0	9,0	0,0	11,0	11,1	0,1
141	246,0	246,0	0,0	246,8	246,8	0,0
221	246,0	246,0	0,0	246,8	246,8	0,0
231	9,0	9,0	0,0	10,8	10,9	0,1
241	24,0	24,0	0,0	24,8	24,8	0,0
311	330,0	330,0	0,0	330,9	331,0	0,1
321	24,0	24,0	0,0	25,0	25,0	0,0
341	9,0	9,0	0,0	10,4	10,4	0,0
411	588,0	588,0	0,0	588,8	588,8	0,0
431	330,0	330,0	0,0	330,8	330,8	0,0
441	9,0	9,0	0,0	10,5	10,5	0,0
511	9,0	9,0	0,0	9,8	9,9	0,1
521	9,0	9,0	0,0	10,5	10,6	0,1
531	588,0	588,0	0,0	588,8	588,9	0,1

Arco	Punta Mañana			Punta Tarde		
	Base	Construcción	Diferencia (S)	Base	Construcción	Diferencia (S)
	Tiempo de Viaje (S)	Tiempo de Viaje (S)		Tiempo de Viaje (S)	Tiempo de Viaje (S)	
541	9,0	9,0	0,0	10,5	10,5	0,0
1021	9,0	9,0	0,0	36,2	36,6	0,4
1041	9,0	9,0	0,0	22,1	22,3	0,2

Fuente: Urbano Proyectos 2025.

Se puede apreciar que no existen impactos significativos en los tiempos de desplazamiento producto de la construcción del Proyecto.

En particular, el flujo de vehículos pesados no es lo suficientemente grande para generar aumentos en los tiempos de desplazamiento, considerando además que el nivel de flujos en el área de influencia es bajo, luego están lejos de los niveles que podrían ser considerados congestionados.

3.2. ANTECEDENTES PARA ANALIZAR LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

Dado el tipo de Proyecto la situación más desfavorable de evaluación corresponde a la fase de construcción del Proyecto. Por lo tanto, no se analizarán impactos en la fase de operación, ya que estos serán despreciables, en comparación con los posibles efectos durante la fase de construcción.

4. CONCLUSIONES

Dados los antecedentes presentados anteriormente, es posible observar que el Proyecto no presentará alteración, obstrucción o restricción a la conectividad o libre circulación peatonal o vehicular a bienes, servicios o infraestructura básica, ya que no se incorporarán cierre o desvío de veredas o calzadas en ninguna de sus fases. A mayor abundamiento, en el caso de los modos no motorizados (peatones y bicicletas) queda en evidencia que las veredas, en el escenario Proyecto, posee una importante capacidad, concluyendo que no existirá ninguna afectación a la circulación peatonal.

Por lo tanto, desde el punto de vista de la movilidad y libre circulación de las personas y grupos humanos que actualmente residen en el área de influencia del Proyecto se puede tener presente que estos no verán afectados en forma significativa sus tiempos de desplazamiento.

Los resultados de la modelación entregan que producto de la construcción del proyecto no se alterarán significativamente los grados de saturación en la red analizada, en particular los cambios resultan ser extremadamente bajos. Para el caso de los tiempos de desplazamiento se ha demostrado que los flujos inducidos por el proyecto no generan aumentos significativos en los tiempos de desplazamiento, siendo que de existir aumentos, estos no superan la cantidad de un segundo.

Todo lo anterior permite asegurar que este Proyecto no impactará de forma significativa en su entorno, en particular en relación con lo expuesto en el artículo 7° del Decreto Supremo N°40 de 2012, en particular lo señalado en el acápite b.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Decreto Supremo N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente
- Decreto Supremo Nº30/2019 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que establece Reglamento sobre Mitigación de Impactos al Sistema de Movilidad Local derivados de proyectos de crecimiento urbano (D.S. N°30/2019).
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Manual de Diseño y Evaluación Social de Proyectos de Vialidad Urbana.

APÉNDICE 8.4.1 MODELO DE TRANSPORTE

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

APÉNDICE 8.4.2 ARCHIVOS GEORREFERENCIADOS

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

APÉNDICE 8.4.3 RESPALDO DE MEDICIONES

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental