

Manual de Procedimientos: Línea de base

Sistema de Indicadores y Estándares Territoriales



Referencias del documento

Colección	Sistema de Indicadores y Estándares Territoriales.
Título	Manual de Procedimientos: Línea de base SIET-Chile.
Contacto	sietchile@ine.gob.cl
Autores	Felipe Bustos Pacheco. Gestor Técnico de Análisis de Datos, UGAC – INE. Camila Caballero Villarroel. Gestor Técnico de Proyectos Geoespaciales, UGAC – INE. Karen Onetto Soto. Gestor Técnico de Proyectos Geoespaciales, UGAC – INE.
Año de cierre estadístico	2024.
Fecha de publicación	Junio 2026.

Control de versiones

Versión	Fecha	Descripción del cambio	Autorizado
01	30/06/2026	Edición “Manual de Procedimientos: Línea de base SIET-Chile”.	Raúl Ponce Corona. Jefe de la Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (UGAC) – INE.

ÍNDICE

I.	ACRÓNIMOS DE INTERÉS.....	10
II.	INTRODUCCIÓN.....	12
II.1	Objetivo del documento	12
II.2	Orientación del documento.....	12
II.3	Estructura del documento	12
II.4	Marco normativo	12
III.	ANTECEDENTES SIET-CHILE	14
III.1	Sistemas de indicadores territoriales y proceso de integración.....	14
III.2	Objetivo del SIET-Chile	15
III.3	Principios del SIET-Chile.....	16
III.4	Dimensiones del SIET-Chile.....	16
III.5	Alcances y consideraciones técnicas sobre las mediciones	17
III.6	Línea base del SIET-Chile	18
IV.	DIMENSIÓN SOCIAL	19
SOC_12	Áreas verdes por habitante en zonas urbanas.....	20
SOC_17	Red vial pavimentada bajo administración ministerial	25
SOC_22	Cobertura móvil 3G	30
SOC_23	Cobertura móvil 4G	30
SOC_24	Cobertura móvil 5G	30
SOC_25	Conexiones residenciales fijas de internet	46
SOC_28	Viviendas sin conexión a la red de agua potable	52
SOC_33	Distancia a centros de salud primaria.....	56
SOC_35	Distancia a establecimientos de enseñanza parvularia.....	56
SOC_37	Distancia a establecimientos de enseñanza básica.....	56
SOC_39	Distancia a establecimientos de enseñanza media	56
SOC_41	Distancia a servicios operativos de carabineros	56
SOC_43	Distancia a áreas verdes en zonas urbanas	80
SOC_34	Traslado vehicular a centros de salud primaria	99
SOC_36	Traslado vehicular a establecimientos de enseñanza parvularia	99
SOC_38	Traslado vehicular a establecimientos de enseñanza básica.....	99
SOC_40	Traslado vehicular a establecimientos de enseñanza media	99
SOC_42	Traslado vehicular a servicios operativos de carabineros	99
V.	DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	121
ECO_12	Tasa de desocupación.....	122
ECO_13	Dependencia del Fondo Común Municipal	130
VI.	DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	134
AMB_01	Residuos municipales por habitante.....	135

AMB_08	Generación residencial de energía solar.....	143
AMB_13	Población expuesta a amenazas por erupciones volcánicas.....	152
AMB_14	Población expuesta a amenazas por incendios forestales.....	161
AMB_15	Población expuesta a amenazas por inundación por tsunami en zonas urbanas ..	167
AMB_24	Plan regulador comunal actualizado.....	174
VII.	DIMENSIÓN CULTURAL	181
CLT_04	Espacios culturales cada 1.000 habitantes	182
VIII.	ANEXO	189
	Anexo A. Listado de comunas SIET-Chile según clasificación de la PNDR	189

FIGURAS

Figura 1. Catastro de Áreas Verdes en Portal de Geodatos Abiertos – INE	20
Figura 2. Herramienta “Resumir” aplicada en “Manzanas Urbanas”	21
Figura 3. Herramienta “Resumir” aplicada en “Catastro de Áreas Verdes”	21
Figura 4. Herramienta “De tabla a Excel”	22
Figura 5. Tablas registradas en el administrador de nombres	22
Figura 6. Estructura propuesta para realizar el cálculo del indicador SOC_12	23
Figura 7. Normalización de comunas	25
Figura 8. Agregación comunal de la red vial y cálculo del indicador.....	26
Figura 9. Incorporación de comunas sin información para cobertura nacional.....	26
Figura 10. Consolidación de base y estandarización de variables	26
Figura 11. Consolidación final de variables y tratamiento de valores faltantes.....	27
Figura 12. Resultados del indicador SOC_17	27
Figura 13. Ejemplo de capa unificada a partir de múltiples fuentes por operador móvil.....	31
Figura 14. Ejemplo de distribución de viviendas particulares en un área urbana (izquierda) y rural (derecha) ..	32
Figura 15. Ejemplo de viviendas particulares con coordenada precisa.....	32
Figura 16. Ejemplo de viviendas particulares que corresponden a centroide	33
Figura 17. Esquema de viviendas particulares dentro o fuera del polígono de cobertura de servicio	33
Figura 18. Esquema de viviendas particulares del Caso A	34
Figura 19. Esquema de viviendas particulares del Caso B	34
Figura 20. Esquema de viviendas particulares del Caso C	35
Figura 21. Ejemplo de viviendas particulares con coordenada precisa y servicio 5G (Caso A)	36
Figura 22. Herramienta “Selección por localización” para identificar viviendas particulares (Caso A)	36
Figura 23. Herramienta “Resumir” sobre viviendas seleccionadas (Caso A)	37
Figura 24. Resultados de herramienta “Resumir” por “CUT” (Caso A)	37
Figura 25. Ejemplo de viviendas particulares con centroides en manzanas urbanas y servicio 5G (Caso B) ...	38
Figura 26. Herramienta “Selección por localización” para seleccionar manzanas/entidades (Caso B)	38
Figura 27. Herramienta “Selección por localización” para identificar viviendas particulares (Caso B)	39
Figura 28. Herramienta “Selección por localización” para seleccionar manzanas/entidades del caso anterior	39
Figura 29. Herramienta “Selección por localización” para excluir manzanas/entidades del caso anterior	40
Figura 30. Herramienta “Selección por localización” para identificar viviendas particulares (Caso C)	40
Figura 31. Herramienta “De tabla a Excel”	41
Figura 32. Asignación de nombres a las bases de viviendas exportadas	42
Figura 33. Funciones de búsqueda para resultados del Caso A.....	42
Figura 34. Funciones de búsqueda para resultados del Caso B.....	43
Figura 35. Funciones de búsqueda para resultados del Caso C.....	43

Figura 36. Suma de viviendas particulares con cobertura de servicio XG	43
Figura 37. Funciones de búsqueda para viviendas particulares totales.....	44
Figura 38. Función de cálculo del indicador de cobertura móvil.....	44
Figura 39. Sección “Estadísticas – Internet” de SUBTEL	46
Figura 40. Sección “Estadísticas” del CPV2024.....	47
Figura 41. Insumo “Series conexiones internet fija”	47
Figura 42. Apertura de nuevo <i>script</i> en <i>RStudio</i>	48
Figura 43. Datos SUBTEL consolidados	48
Figura 44. Datos CPV2024 consolidados.....	49
Figura 45. Base consolidada y cálculo del indicador	49
Figura 46. Resultados del indicador SOC_25	50
Figura 47. Sección “Estadísticas” del CPV2024.....	52
Figura 48. Apertura de nuevo <i>script</i> en <i>RStudio</i>	53
Figura 49. Limpieza base de “viviendas_particulares”	53
Figura 50. Cálculo del indicador en <i>RStudio</i>	53
Figura 51. Resultados del indicador SOC_28	54
Figura 52. Esquema general del procesamiento de indicadores de distancia	58
Figura 53. Herramienta “Selección por atributos” aplicado en “Manzanas Urbanas” y “Entidades Rurales”..	60
Figura 54. Ejemplo de herramienta “Planarizar líneas”	61
Figura 55. Herramienta “De entidad a punto” aplicado en “Manzanas Urbanas”	61
Figura 56. Coberturas insumos del indicador SOC_33	62
Figura 57. Agregar nuevo “Dataset de red”	63
Figura 58. Resumen de parámetros para el “Dataset de red”	64
Figura 59. Vista del “Dataset de red” para “PASCUA_ND”	64
Figura 60. Menú “Network Analyst”	65
Figura 61. Carga de orígenes para manzanas urbanas	66
Figura 62. Carga de orígenes para entidades rurales	66
Figura 63. Carga de destinos para manzanas urbanas	67
Figura 64. Carga de destinos para entidades rurales.....	67
Figura 65. Visualización de orígenes y destinos cargados para manzanas urbanas.....	68
Figura 66. Propiedades de capa “Matriz de coste OD”	68
Figura 67. Ejecutar análisis de red con ícono “Solucionar”	69
Figura 68. Resultado exportado del análisis de red	69
Figura 69. Resumir estadísticas urbanas del campo “CUT” y suma del campo “POB_TOT”	70
Figura 70. Resumir estadísticas rurales del campo “CUT” y suma del campo “POB_TOT”	71
Figura 71. Herramienta “Fusionar” aplicado a coberturas urbanas de resultados	72
Figura 72. Herramienta “Unión” para vincular distancias mínimas individuales	72
Figura 73. Herramienta “Unión” para vincular población urbana comunal.....	73
Figura 74. Herramienta “Unión” para vincular población rural comunal	73
Figura 75. Tabla de atributos de “MnzCPV24_SIET_Distancia”	74
Figura 76. Tabla de atributos de “EntCPV24_SIET_Distancia”	74
Figura 77. Cálculo del campo “POND_POB”	75
Figura 78. Cálculo del campo “DISTANCIA_POND”	75
Figura 79. Resumir estadísticas urbanas del campo “CUT” y suma del campo “DISTANCIA_POND”	76
Figura 80. Resumir estadísticas rurales del campo “CUT” y suma del campo “DISTANCIA_POND”	76
Figura 81. Importar archivo de texto desde <i>Excel</i>	77
Figura 82. Resultados indicador SOC_33	78
Figura 83. Catastro de Áreas Verdes en Portal de Geodatos Abiertos – INE	81
Figura 84. Esquema general del procesamiento del indicador SOC_43	81
Figura 85. Herramienta “Selección por atributos” aplicado en “Manzanas Urbanas”	82
Figura 86. Ejemplo de herramienta “Planarizar líneas”	83

Figura 87. Herramienta “De entidad a punto” aplicado en “Catastro de Áreas Verdes”	83
Figura 88. Coberturas insumos del indicador SOC_43	84
Figura 89. Agregar nuevo “Dataset de red”	85
Figura 90. Resumen de parámetros para el “Dataset de red”	86
Figura 91. Vista del “Dataset de red” para “PASCUA_ND”	86
Figura 92. Menú “Network Analyst”	87
Figura 93. Carga de orígenes para manzanas urbanas	88
Figura 94. Carga de destinos	88
Figura 95. Visualización de orígenes y destinos cargados	89
Figura 96. Propiedades de capa “Matriz de coste OD”	89
Figura 97. Ejecutar análisis de red con ícono “Solucionar”	90
Figura 98. Resultado exportado del análisis de red	90
Figura 99. Resumir estadísticas del campo “CUT” y suma del campo “POB_TOT”	91
Figura 100. Herramienta “Fusionar” aplicado a coberturas de resultados	92
Figura 101. Herramienta “Unión” para vincular distancias mínimas individuales	92
Figura 102. Herramienta “Unión” para vincular población urbana comunal	93
Figura 103. Tabla de atributos de “MnzCPV24_SIET_Distancia”	93
Figura 104. Cálculo del campo “POND_POB”	94
Figura 105. Cálculo del campo “DISTANCIA_POND”	94
Figura 106. Resumir estadísticas del campo “CUT” y suma del campo “DISTANCIA_POND”	95
Figura 107. Importar archivo de texto desde <i>Excel</i>	96
Figura 108. Resultados indicador SOC_43	97
Figura 109. Esquema general del procesamiento de indicadores de traslado vehicular	101
Figura 110. Herramienta “Selección por atributos” aplicado en “Manzanas Urbanas” y “Entidades Rurales”	103
Figura 111. Ejemplo de herramienta “Planarizar líneas”	104
Figura 112. Herramienta “De entidad a punto” aplicado en “Manzanas Urbanas”	105
Figura 113. Coberturas insumos del indicador SOC_34	106
Figura 114. Agregar nuevo “Dataset de red”	107
Figura 115. Resumen de parámetros para el “Dataset de red”	108
Figura 116. Vista del “Dataset de red” para “PASCUA_ND”	108
Figura 117. Menú “Network Analyst”	109
Figura 118. Carga de orígenes para manzanas urbanas	110
Figura 119. Carga de orígenes para entidades rurales	110
Figura 120. Carga de destinos para manzanas urbanas	111
Figura 121. Carga de destinos para entidades rurales	111
Figura 122. Visualización de orígenes y destinos cargados para manzanas urbanas	112
Figura 123. Propiedades de capa “Matriz de coste OD”	112
Figura 124. Ejecutar análisis de red con ícono “Solucionar”	113
Figura 125. Resultado exportado del análisis de red	113
Figura 126. Herramienta “Fusionar” aplicado a coberturas urbanas de resultados	114
Figura 127. Herramienta “Unión” para vincular tiempos mínimos individuales	115
Figura 128. Tabla de atributos de “MnzCPV24_SIET_Tiempo” y “EntCPV24_SIET_Tiempo”	115
Figura 129. Definición de consulta para filtrar casos nulos	116
Figura 130. Exportar resultados como archivo de texto	116
Figura 131. Importar archivo de texto desde <i>Excel</i>	117
Figura 132. Resultados indicador SOC_34	119
Figura 133. Sección “Bases de datos” de la ENE	122
Figura 134. Dominios de estudio de la ENE	123
Figura 135. Apertura de nuevo <i>script</i> en <i>RStudio</i>	124
Figura 136. Definición del diseño muestral	125

Figura 137. Filtro de provincias según dominios ENE.....	125
Figura 138. Cálculo Tasa de desocupación anual.....	125
Figura 139. Calidad estadística de las estimaciones.....	126
Figura 140. Resultados indicador ECO_12.....	126
Figura 141. Sitio web SINIM.....	130
Figura 142. Selección del indicador de interés.....	131
Figura 143. Selección del año de interés.....	131
Figura 144. Resultados de filtros seleccionados.....	132
Figura 145. Información descargada en <i>Excel</i>	132
Figura 146. Resultados indicador ECO_13.....	133
Figura 147. Web RETC.....	135
Figura 148. Sitio web de proyecciones de población INE.....	136
Figura 149. Apertura de nuevo <i>script</i> en <i>RStudio</i>	136
Figura 150. Tipos de tratamientos MMA.....	137
Figura 151. Sintaxis residuos eliminados con disposición final.....	137
Figura 152. Sintaxis cantidad total de residuos declarados por comuna.....	138
Figura 153. Información consolidada RECT-MMA.....	138
Figura 154. Base consolidada con proyecciones de población comunal.....	139
Figura 155. Cálculo del indicador en <i>RStudio</i>	139
Figura 156. Resultados del indicador AMB_01.....	139
Figura 157. Descarga de base de datos “Consumo eléctrico anual por comuna y tipo de cliente”.....	144
Figura 158. Apertura de nuevo <i>script</i> en <i>RStudio</i>	144
Figura 159. Construcción del <i>data frame</i> potencia total por comuna.....	145
Figura 160. Construcción de la tabla dinámica para consumo eléctrico residencial por comuna.....	145
Figura 161. Importación insumo “Factor de planta”.....	146
Figura 162. Base consolidada.....	146
Figura 163. <i>Data frame</i> base consolidada.....	147
Figura 164. Resultados indicador AMB_08.....	147
Figura 168. Ejemplo de áreas de influencia de peligro volcánico.....	153
Figura 166. Herramienta “Selección por localización” para identificar viviendas totales.....	155
Figura 167. Herramienta “Resumir” sobre viviendas seleccionadas (Caso A).....	156
Figura 168. Herramienta “De tabla a Excel”.....	157
Figura 169. Asignación de nombres a las bases de viviendas exportadas.....	157
Figura 170. Funciones de búsqueda para resultados del Caso A.....	158
Figura 171. Funciones de búsqueda para resultados del Caso B.....	158
Figura 172. Funciones de búsqueda para resultados del Caso C.....	159
Figura 173. Suma de población censada de viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico... ..	159
Figura 174. Funciones de búsqueda para población censada de viviendas totales.....	159
Figura 175. Función de cálculo del indicador AMB_13.....	160
Figura 176. Sitio web del Análisis Nacional de Riesgo de Incendios Forestales y Zonas de Interfaz.....	162
Figura 177. Ejemplo de áreas de amenazas “Alta” y “Muy alta” de incendios forestales.....	163
Figura 178. Sitio web CPV2024.....	168
Figura 179. Cartas de inundación por Tsunami.....	168
Figura 180. Ejemplo de CITU en Arica.....	169
Figura 181. Ejemplo de CITSU recortada por Límite Urbano Censal.....	170
Figura 182. Insumo “IPT_actualizados”.....	174
Figura 183. Apertura de nuevo <i>script</i> en <i>RStudio</i>	175
Figura 184. Filtros años de interés 2014-2024.....	175
Figura 185. Cálculo indicador AMB_24.....	176
Figura 186. Resultados indicador AMB_24.....	176
Figura 187. Sitio Web Observatorio Cultural.....	182

Figura 188. Sitio web de proyecciones de población INE	183
Figura 189. Base de datos “Espacios Culturales”	183
Figura 190. Base de datos “Espacios Socioculturales”	183
Figura 191. Apertura de nuevo script en RStudio	184
Figura 192. Agrupación de variables para consolidación	184
Figura 193. Unión espacios culturales y proyecciones 2021	185
Figura 194. Unión espacios socioculturales a base unida	185
Figura 195. Cálculo indicador CLT_04	186
Figura 196. Resultados indicador CLT_04	186

CUADROS

Cuadro 1. Fórmula de cálculo del indicador SOC_12	23
Cuadro 2. Fórmula de cálculo del indicador SOC_17	27
Cuadro 3. Fórmula de cálculo de los indicadores de cobertura móvil	44
Cuadro 4. Fórmula de cálculo del indicador SOC_25	50
Cuadro 5. Fórmula de cálculo del indicador SOC_28	54
Cuadro 6. Fórmula de cálculo de los indicadores de distancia	78
Cuadro 7. Fórmula de cálculo del indicador SOC_43	97
Cuadro 8. Fórmula de cálculo campo “TIEMPO_MIN”	105
Cuadro 9. Fórmula de cálculo de los indicadores de traslado vehicular	119
Cuadro 10. Fórmula de cálculo del indicador ECO_12	126
Cuadro 11. Fórmula de cálculo del indicador ECO_13	133
Cuadro 12. Fórmula de cálculo del indicador AMB_01	140
Cuadro 13. Fórmula de cálculo del indicador AMB_08	147
Cuadro 14. Fórmula de cálculo del indicador AMB_13	160
Cuadro 15. Fórmula de cálculo del indicador AMB_14	166
Cuadro 16. Fórmula de cálculo del indicador AMB_15	173
Cuadro 17. Fórmula de cálculo del indicador AMB_24	176
Cuadro 18. Fórmula de cálculo del indicador CLT_04	186

TABLAS

Tabla 1. Acrónimos en orden alfabético	10
Tabla 2. Catálogo de indicadores por dimensión y año disponible	18
Tabla 3. <i>Script</i> para el cálculo del indicador SOC_17	28
Tabla 4. <i>Script</i> para el cálculo del indicador SOC_25	50
Tabla 5. <i>Script</i> para el cálculo del indicador SOC_28	54
Tabla 6. Dependencia de los establecimientos educacionales	57
Tabla 7. Filtros aplicados en “Manzanas Urbanas”	59
Tabla 8. Filtros aplicados en “Entidades Rurales”	59
Tabla 9. Funciones para vincular resultados con comuna	78
Tabla 10. Funciones para vincular resultados con comuna	96
Tabla 11. Dependencia de los establecimientos educacionales	100
Tabla 12. Filtros aplicados en “Manzanas Urbanas”	102
Tabla 13. Filtros aplicados en “Entidades Rurales”	102
Tabla 14. Velocidad vehicular por tipo de eje urbano	104
Tabla 15. Velocidad vehicular por tipo de eje rural	104
Tabla 16. <i>Script</i> para medianas comunales	118
Tabla 17. <i>Script</i> para el cálculo del indicador ECO_12	127

Tabla 18. <i>Script</i> para el cálculo del indicador AMB_01	140
Tabla 19. <i>Script</i> para el cálculo del indicador AMB_08	148
Tabla 20. Listado de volcanes Ranking de Riesgo de Volcanes 2023	154
Tabla 21. <i>Script</i> para el cálculo del indicador AMB_24	177
Tabla 22. <i>Script</i> para el cálculo del indicador CLT_04.....	187
Tabla 23. Listado de comunas SIET-Chile según clasificación de la PNDR.....	189

I. ACRÓNIMOS DE INTERÉS

Los acrónimos de mención recurrente del manual y su significado se presentan en la [Tabla 1](#):

Tabla 1. Acrónimos en orden alfabético

ÍNDICE	ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
A	APC2023	Actualización Precensal 2023
	AMB	Ambiental (Dimensión)
	AAVV	Áreas verdes (incluye plazas y parques públicos)
	APS	Atención Primaria de Salud
B	BBDD	Base de datos
C	CITSU	Cartas de Inundación por Tsunami
	CPV2017	Censo de Población y Vivienda 2017
	CPV2024	Censo de Población y Vivienda 2024
	CECT	Centro de Estudios Ciudad y Territorio
	CECOSF	Centros Comunitarios de Salud Familiar
	CESFAM	Centros de Salud Familiar
	CUT	Código Único Territorial (Código comuna)
	CNE	Comisión Nacional de Energía
	CNDT	Consejo Nacional de Desarrollo Territorial
	CNDU	Consejo Nacional de Desarrollo Urbano
	CGR	Consultorio General Rural
	CGU	Consultorio General Urbano
	CONAF	Corporación Nacional Forestal
	CLT	Cultural (Dimensión)
D	DL	Decreto Ley
	DAEM	Departamento de Administración de Educación Municipal
E	ECO	Económica (Dimensión)
	ENE	Encuesta Nacional de Empleo
	ESRI	Environmental Systems Research Institute (Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales)
	EMR	Estación Médica Rural
F	FCM	Fondo Común Municipal
I	ID	Identificador (Código)
	INE	Instituto Nacional de Estadísticas
L	LUC	Límite Urbano Censal
M	MGE	Marco Georreferenciado de Edificaciones
	MINEDUC	Ministerio de Educación
	MINENERGÍA	Ministerio de Energía
	MINCAP	Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio
	MOP	Ministerio de Obras Públicas
	MINSAL	Ministerio de Salud
	MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
	MMA	Ministerio del Medio Ambiente
O	ODEPA	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
P	PRC	Plan Regulador Comunal
	PNDR	Política Nacional de Desarrollo Rural
	PNDU	Política Nacional de Desarrollo Urbano

ÍNDICE	ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
	PNOT	Política Nacional de Ordenamiento Territorial
	PSR	Posta de Salud Rural
R	RETC	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes
S	SHOA	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
	SERNAGEOMIN	Servicio Nacional de Geología y Minería
	SAPU	Servicios de Atención Primaria de Urgencia
	SAR	Servicios de Atención Primaria de Urgencia de Alta Resolutividad
	SUR	Servicios de Urgencia Rural
	SICVIR	Sistema de Indicadores de Calidad de Vida Rural
	SIEDU	Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano
	SIET	Sistema de Indicadores y Estándares Territoriales
	SIG	Sistema de Información Geográfica
	SINIM	Sistema Nacional de Información Municipal
	SOC	Social (Dimensión)
	SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
	SUBTEL	Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile
	SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
U	UGAC	Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica
	UDTO	Unidades o Destacamentos Territoriales Operativos de Carabineros de Chile
	UPM	Unidades Primarias de Muestreo
	UTM	Universal Transversal de Mercator (Proyección)
W	WGS	World Geodetic System (Sistema Geodésico Mundial)

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

II. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe los procedimientos utilizados para el cálculo de los indicadores que conforman la línea de base del SIET-Chile. Asimismo, presenta antecedentes generales sobre el SIET-Chile, su origen, objetivos y principales características. Su elaboración se enmarca en los lineamientos de la PNOT, la PNDU y la PNDR.

II.1 Objetivo del documento

Asegurar la replicabilidad del cálculo de los indicadores que forman parte de la línea de base del SIET-Chile. Este documento complementa al “Manual de Metadatos: Línea Base SIET-Chile”, al archivo *Excel* “Resultados de la línea de base del SIET-Chile” y el documento “Nota técnica sobre los resultados de la línea de base del SIET-Chile”.

II.2 Orientación del documento

El documento tiene carácter técnico y está dirigido a cualquier usuario, del sector público o privado, que requiera consultar los procedimientos de cálculo de los indicadores incluidos en la línea de base del SIET-Chile. Su elaboración se enmarca en las normas de probidad administrativa y en los principios de acceso a la información pública.

II.3 Estructura del documento

El documento se organiza conforme a las cuatro dimensiones temáticas del SIET-Chile: Social (SOC), Económica (ECO), Ambiental (AMB) y Cultural (CLT). Dentro de cada dimensión, los indicadores se ordenan numéricamente según el código ID asignado a cada uno.

II.4 Marco normativo

Existe un conjunto de normas y políticas nacionales relacionadas con el contenido y funcionamiento del SIET-Chile, las que constituyen el contexto institucional y normativo del Sistema. Estas corresponden principalmente a:

- Ley N°16.391 – Santiago, 14 de diciembre de 1965: que crea el MINVU y establece sus atribuciones en materias relacionadas con la política habitacional y urbana del país. Publicada en Diario Oficial el 16 de diciembre de 1965.
- Ley N°17.374 – Santiago, 15 de octubre de 1970: que fija el texto refundido, coordinado y actualizado de la legislación que crea el INE y establece, entre otras materias, las disposiciones relativas al secreto estadístico. Publicada en Diario Oficial el 10 de diciembre de 1970.
- Ley N°19.147 – Santiago, 22 de junio de 1992: que crea la ODEPA, cuyo objeto es proporcionar información para apoyar la toma de decisiones de los agentes vinculados a la actividad silvoagropecuaria. Publicada en Diario Oficial el 21 de julio de 1992.
- Ley N°19.628 – Santiago, 18 de agosto de 1999: sobre protección de la vida privada y tratamiento de datos de carácter personal. Publicada en Diario Oficial el 28 de agosto de 1999.

-
- Ley N°20.285 – Santiago, 11 de agosto de 2008: sobre acceso a la información pública, en concordancia con las obligaciones de transparencia de la función pública. Publicada en Diario Oficial el 20 de agosto de 2008.
 - Decreto Supremo N°78 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo – Santiago, 15 de octubre de 2013: que promulga la PNDU. Esta Política establece, entre otros aspectos, la necesidad de generar condiciones para una mejor calidad de vida de las personas y contempla el seguimiento mediante reportes periódicos y de acceso público. Publicado en Diario Oficial el 04 de marzo de 2014.
 - Decreto Supremo N°469 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública – Santiago, 14 de octubre de 2019: que promulga la PNOT, cuyo objetivo general es proporcionar un marco estratégico para el ordenamiento y la gestión del territorio, considerando sus potencialidades, singularidades y relaciones funcionales. Publicado en Diario Oficial el 05 de julio de 2021.
 - Decreto N°19 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública – Santiago, 20 de enero de 2020: aprueba PNDR, orientada a mejorar la calidad de vida y aumentar las oportunidades de la población que habita en territorios rurales, promoviendo un desarrollo territorial integrado y sostenible. Publicado en Diario Oficial el 05 de mayo de 2020.
 - Decreto Supremo N°10 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo – Santiago, 06 de junio de 2023: que crea el CNDT, como Consejo Asesor de la Presidencia de la República. Publicado en Diario Oficial el 12 de septiembre de 2023.

III. Antecedentes SIET-Chile

El SIET-Chile es el Sistema Nacional de Indicadores y Estándares Territoriales, de carácter público que integra información territorial oficial y actualizada para monitorear la calidad de vida y las dinámicas territoriales del país. El Sistema reúne indicadores pertenecientes a la dimensión social, económica, ambiental y cultural, permitiendo identificar y medir brechas territoriales, orientar la toma de decisiones y contribuir a la focalización de la inversión pública, con el propósito de avanzar hacia una mayor equidad territorial.

El SIET-Chile surge de la necesidad de disponer de información integrada que permita analizar el territorio nacional reconociendo las dinámicas urbano-rurales y las particularidades de los distintos territorios del país. En este contexto, el Sistema articula información proveniente del Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU) y del Sistema de Indicadores de Calidad de Vida Rural (SICVIR), integrando sus indicadores bajo un marco común y con cobertura nacional.

La creación y desarrollo del SIET-Chile se vinculan con la implementación y seguimiento de la Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT), la Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) y la Política Nacional de Desarrollo Rural (PNDR), las que constituyen el marco de referencia para el desarrollo y aplicación del Sistema.

La PNOT proporciona un marco estratégico para orientar el ordenamiento y la gestión del territorio en función de sus potencialidades, singularidades y relaciones funcionales, contribuyendo al desarrollo sustentable, a una economía baja en emisiones y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

La PNDU tiene como objetivo central generar condiciones para una mejor calidad de vida de las personas y contempla, entre sus objetivos específicos, la elaboración de reportes periódicos y de acceso público que permitan medir los avances en su implementación y en la calidad de vida e indicadores urbanos de las ciudades.

La PNDR tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida y aumentar las oportunidades de la población que habita en territorios rurales, mediante un enfoque territorial e integrado que promueva sinergias entre iniciativas públicas, privadas y de la sociedad civil. Asimismo, establece la necesidad de realizar seguimiento, monitoreo y actualización de la Política.

En este marco, el SIET-Chile busca articular información asociada a estas tres políticas, proporcionando una visión integrada de las condiciones y dinámicas territoriales del país y contribuyendo a su seguimiento y evaluación. Para ello, contempla un catálogo integrado de indicadores y estándares territoriales, con cobertura nacional y pertinencia territorial, que permita disponer de información para el análisis territorial y apoyar la toma de decisiones.

El SIET-Chile es una iniciativa conjunta entre el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) y el Consejo Nacional de Desarrollo Territorial (CNDT, antes CNDU). Esta iniciativa fue formalizada con la suscripción de un convenio de colaboración oficializado el 26 de mayo de 2025.

III.1 Sistemas de indicadores territoriales y proceso de integración

De acuerdo con el convenio de colaboración suscrito, el SIET-Chile integra de manera sinérgica los indicadores del SIEDU y del SICVIR, contemplando su difusión a través de una plataforma web de acceso público.

El SIEDU, basado en los principios de la PNDU, constituye una iniciativa desarrollada conjuntamente por el CNDT (anteriormente CNDU) y el INE, orientada a medir y monitorear la calidad de vida en las ciudades chilenas. Su implementación se sustenta en una trayectoria de convenios de colaboración entre el INE, el MINVU y posteriormente el CNDU. En el marco de estos acuerdos, se estableció que el INE sería responsable de la construcción y actualización del Sistema, mientras que el CNDU, actualmente sucedido por el CNDT, tendría a su cargo velar por su consistencia metodológica y su adecuada vinculación con la PNDU. Actualmente, el SIEDU dispone de una línea base y cuatro actualizaciones anuales publicadas.

Por su parte, el SICVIR se encuentra alineado con la PNDR y ha sido desarrollado a través de una alianza estratégica entre la ODEPA y el INE. Su objetivo es medir la calidad de vida en los territorios rurales, identificar brechas territoriales, aportar evidencia para una mejor focalización de políticas públicas, monitorear el avance de los ámbitos, ejes estratégicos y lineamientos de la PNDR, establecer estándares mínimos para la medición de la calidad de vida rural y poner a disposición de la ciudadanía, así como de actores públicos, privados y de la sociedad civil, información relevante sobre el mundo rural. Desde su creación, el Sistema ha sido implementado y actualizado mediante sucesivos convenios de colaboración entre ambas instituciones. Actualmente, cuenta con una línea base y tres actualizaciones anuales publicadas.

La existencia y consolidación de estos sistemas constituye uno de los principales antecedentes para la creación del SIET-Chile, al proporcionar una base metodológica, institucional y de información que ha permitido capitalizar experiencias previas y avanzar hacia una visión integrada del territorio.

En esta línea, durante el año 2024 entre el INE y ODEPA se fija como estrategia la implementación, actualización e integración del SICVIR con el SIEDU, optimizando indicadores, diseñando la plataforma web y definiendo un modelo de gobernanza conjunto. Posteriormente, durante el año 2025 el INE y el MINVU formalizan la ampliación del SIEDU mediante la incorporación de información geoespacial proveniente del SICVIR, con el fin de dar seguimiento a la PNOT, PNDU y PNDR a través de un listado priorizado de indicadores. Este proceso de articulación entre los sistemas urbano (SIEDU), rural (SICVIR) y territorial asociado a la PNOT constituye el antecedente directo de la creación del SIET-Chile.

En este contexto, el SIET-Chile surge como una plataforma integradora que busca superar la fragmentación de los sistemas de información territorial existentes, articulando indicadores provenientes de distintas fuentes y experiencias institucionales bajo un marco conceptual y metodológico común, con cobertura nacional y pertinencia territorial, contribuyendo así a una visión más integral del desarrollo sostenible del país.

III.2 Objetivo del SIET-Chile

El SIET-Chile tiene como objetivo general establecer un nuevo sistema de carácter público y oficial, con cobertura nacional y pertinencia territorial, que integre de forma sinérgica los indicadores del SIEDU y del SICVIR, permitiendo monitorear los avances en la implementación de la PNOT, PNDU y PNDR y su interdependencia.

El Sistema busca constituirse en una plataforma integrada de información territorial que permita disponer de indicadores y estándares provenientes de distintas fuentes, favoreciendo su consulta y utilización para el análisis territorial y la toma de decisiones.

Para alcanzar este objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

-
- Definir una estructura de gobernanza interinstitucional para el SIET-Chile, aprovechando las competencias y especificidades de las instituciones participantes y garantizando el cumplimiento del secreto estadístico, la propiedad intelectual, la confidencialidad y la protección de datos personales.
 - Construir un catálogo de indicadores integrados para el SIET-Chile, con cobertura territorial en distintas escalas geográficas según la disponibilidad de información, a partir de los indicadores y estándares existentes en SIEDU y SICVIR, y publicarlo en una plataforma web de acceso público.
 - Definir mecanismos para la revisión y actualización periódica del Sistema, incluyendo la incorporación de nuevos indicadores al catálogo y procurando su mejora continua y pertinencia.
 - Establecer un plan de trabajo anual que permita acordar las responsabilidades específicas de las partes involucradas en la ejecución del convenio de colaboración.
 - Desarrollar una estrategia de difusión e incidencia que consolide al SIET-Chile como el sistema nacional de indicadores territoriales de carácter público y oficial, fortaleciendo su visibilidad y utilidad en la toma de decisiones.
 - Promover el intercambio, la colaboración y la coordinación entre las instituciones públicas que gestionan información territorial, con el propósito de validar y fortalecer la representatividad y pertinencia del Sistema.

III.3 Principios del SIET-Chile

Los principios del SIET-Chile son los siguientes:

- **Equidad territorial:** establece estándares que permiten identificar brechas entre territorios y orientar políticas, planes y programas para reducirlas.
- **Datos abiertos y transparentes:** la información proviene de fuentes oficiales y públicas, con metodologías de cálculo claras y replicables que aseguran confianza y trazabilidad.
- **Enfoque territorial y pertinencia:** los indicadores se desagregan en distintas escalas y consideran estándares diferenciados que reflejan la diversidad y particularidades de cada territorio.
- **Orientación a la gestión:** entrega información práctica y útil para la toma de decisiones, la planificación territorial y la formulación de políticas públicas basadas en evidencia.
- **Articulación institucional:** reúne en una sola plataforma indicadores consensuados entre organismos del Estado, homologando criterios y optimizando procesos.
- **Actualización y mejora continua:** los indicadores se renuevan periódicamente y el sistema está preparado para integrar nuevos desarrollos, manteniendo flexibilidad y adaptabilidad en el tiempo.

III.4 Dimensiones del SIET-Chile

Las cuatro dimensiones temáticas del SIET-Chile son las siguientes:

- **Dimensión Social:** Analiza las condiciones de bienestar de la población, considerando el acceso equitativo a bienes y servicios, la integración social en las ciudades y los desafíos estructurales del mundo rural. Reconoce la diversidad territorial de Chile y busca reducir brechas que afectan la calidad de vida y las oportunidades de desarrollo de la población.

-
- **Dimensión Económica:** Analiza la estructura y el desempeño de las economías locales y regionales, considerando la inversión, generación de empleo, innovación y el fortalecimiento del capital social. Permite identificar desigualdades y capacidades diferenciadas entre territorios, aportando evidencia para un crecimiento más inclusivo y sostenible.
 - **Dimensión Ambiental:** Evalúa la calidad y sostenibilidad del entorno natural, considerando la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, el aire, el agua y la gestión de residuos. Busca resguardar los activos ambientales y reducir riesgos, reconociendo su papel esencial en el bienestar de las comunidades.
 - **Dimensión Cultural:** Valora la identidad, diversidad y patrimonio material e inmaterial de los territorios, tanto rurales como urbanos. Impulsa procesos que fortalezcan la relación de las comunidades con sus expresiones culturales y su patrimonio, promoviendo la diversidad cultural como un recurso clave para la cohesión social y el desarrollo integral.

III.5 Alcances y consideraciones técnicas sobre las mediciones

El SIET-Chile contempla una cobertura nacional y una aproximación territorial que reconoce distintas escalas geográficas según la disponibilidad de información, principalmente en ámbitos urbanos, rurales y mixtos.

El Sistema se construye a partir de los indicadores y estándares existentes en SIEDU y SICVIR, incorporando mecanismos que permitan su revisión y actualización periódica y la eventual incorporación de nuevos indicadores.

En este sentido, el SIET-Chile se concibe como un sistema en permanente desarrollo, cuya actualización deberá responder tanto a las necesidades de seguimiento de las políticas nacionales como a la pertinencia, disponibilidad y calidad de la información territorial.

La actualización de los indicadores deberá realizarse utilizando información proveniente de fuentes oficiales y considerando los estándares de calidad estadística y metadatos cuya definición corresponde al INE. Asimismo, se contempla la evaluación de las metodologías de cálculo y de la pertinencia de mantener, modificar, eliminar o incorporar indicadores.

Por su parte, la clasificación comunal se encuentra definida por la PNDR y actualizada con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2024 (CPV2024). La PNDR establece una tipología comunal que distingue entre comunas predominantemente urbanas, mixtas y predominantemente rurales, con el objetivo de fortalecer el enfoque territorial en el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas, programas e instrumentos de planificación.

De acuerdo con la actualización CPV2024, 84 comunas del país se clasifican como predominantemente urbanas, 76 como mixtas y 185 como predominantemente rurales. El cálculo para clasificar las comunas de Chile se hace a nivel de distrito censal, para luego agregarse a nivel comunal, definiendo si una comuna es:

- **Comuna predominantemente rural:** donde el 50% o más de la población vive en distritos censales de menos de 150 habitantes por km², con un máximo de 50.000 habitantes.
- **Comuna mixta:** donde entre el 25% y el 50% de su población vive en distritos censales de menos de 150 habitantes por km², con un máximo de 100.000 habitantes.
- **Comuna predominantemente urbana:** donde el 25% o menos de la población vive en distritos censales de menos de 150 habitantes por km², con un mínimo de 50.000 habitantes.

habitantes. Se incorporan a esta categoría, además del criterio de población máxima, las comunas que son capitales regionales.

Los indicadores incluidos en el SIET-Chile se calculan para las comunas predominantemente urbanas, rurales y mixtas, cuyo listado –incluyendo su “CUT”¹– se puede consultar en el Anexo A de este manual. Para realizar el cálculo se considera toda la superficie comunal, sin excepciones. Esta información es clave para el desarrollo de la gran mayoría de los indicadores del sistema.

III.6 Línea base del SIET-Chile

En diciembre de 2025 se publica la primera versión de la línea base del SIET-Chile. Esta medición contiene un catálogo priorizado de 27 indicadores agrupados por las cuatro dimensiones. En la [Tabla 2](#), se presenta el código y nombre del indicador, junto con el año correspondiente a la línea base.

Tabla 2. Catálogo de indicadores por dimensión y año disponible

DIMENSIÓN	ID	NOMBRE DEL INDICADOR	AÑO LÍNEA BASE
SOCIAL	SOC_12	Áreas verdes por habitante en zonas urbanas	2024
	SOC_17	Red vial pavimentada bajo administración ministerial	2024
	SOC_22	Cobertura móvil 3G	2024
	SOC_23	Cobertura móvil 4G	2024
	SOC_24	Cobertura móvil 5G	2024
	SOC_25	Conexiones residenciales fijas de internet	2024
	SOC_28	Viviendas sin conexión a la red de agua potable	2024
	SOC_33	Distancia a centros de salud primaria	2024
	SOC_34	Traslado vehicular a centros de salud primaria	2024
	SOC_35	Distancia a establecimientos de enseñanza parvularia	2024
	SOC_36	Traslado vehicular a establecimientos de enseñanza parvularia	2024
	SOC_37	Distancia a establecimientos de enseñanza básica	2024
	SOC_38	Traslado vehicular a establecimientos de enseñanza básica	2024
	SOC_39	Distancia a establecimientos de enseñanza media	2024
	SOC_40	Traslado vehicular a establecimientos de enseñanza media	2024
	SOC_41	Distancia a servicios operativos de carabineros	2024
	SOC_42	Traslado vehicular a servicios operativos de carabineros	2024
	SOC_43	Distancia a áreas verdes en zonas urbanas	2024
ECONÓMICA	ECO_12	Tasa de desocupación	2024
	ECO_13	Dependencia del Fondo Común Municipal	2024
AMBIENTAL	AMB_01	Residuos municipales por habitante	2023
	AMB_08	Generación residencial de energía solar	2024
	AMB_13	Población expuesta a amenazas por erupciones volcánicas	2024
	AMB_14	Población expuesta a amenazas por incendios forestales	2024
	AMB_15	Población expuesta a amenazas por inundación por tsunami	2024
	AMB_24	Plan regulador comunal actualizado	2024
CULTURAL	CLT_04	Espacios culturales cada 1.000 habitantes	2021

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

¹ El campo “CUT” corresponde a al código único identificador de la comuna.

IV. DIMENSIÓN SOCIAL



SOC_12 Áreas verdes por habitante en zonas urbanas

Dimensión Social

Este indicador mide la relación entre la superficie total comunal destinada a áreas verdes, utilizando conjuntamente parques y plazas públicas, y la población urbana de la comuna según cifras del CPV2024. Su objetivo es reflejar la capacidad de carga simple en términos de homogeneidad espacial, mostrando la disponibilidad de áreas verdes por habitante en zonas urbanas de una comuna.

a) Gestión del insumo de información

Este indicador requiere los siguientes insumos:

- **Manzanas Urbanas:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las manzanas urbanas sin indeterminación geográfica² del CPV2024, que incluye información de población. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Catastro de Áreas Verdes:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a parques y plazas públicas³ ubicadas en zonas urbanas definidas por el CPV2024. Esta información es elaborada por la Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica del INE, se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI y está disponible en el Portal de Geodatos Abiertos (Figura 1) o mediante el enlace de descarga directa en el sitio web: <https://bit.ly/46MaPOL>.

Figura 1. Catastro de Áreas Verdes en Portal de Geodatos Abiertos – INE



Fuente: INE, 2025.

b) Cálculo del indicador

La población urbana comunal se obtiene desde las “Manzanas urbanas” del CPV2024 con cifras de población. El procedimiento tiene como objetivo contabilizar los totales comunales de población residente habitual que pudo ser asignada a una manzana urbana (no se incluyen las personas censadas en operativos de recuperación que no fueron vinculados a estas unidades).

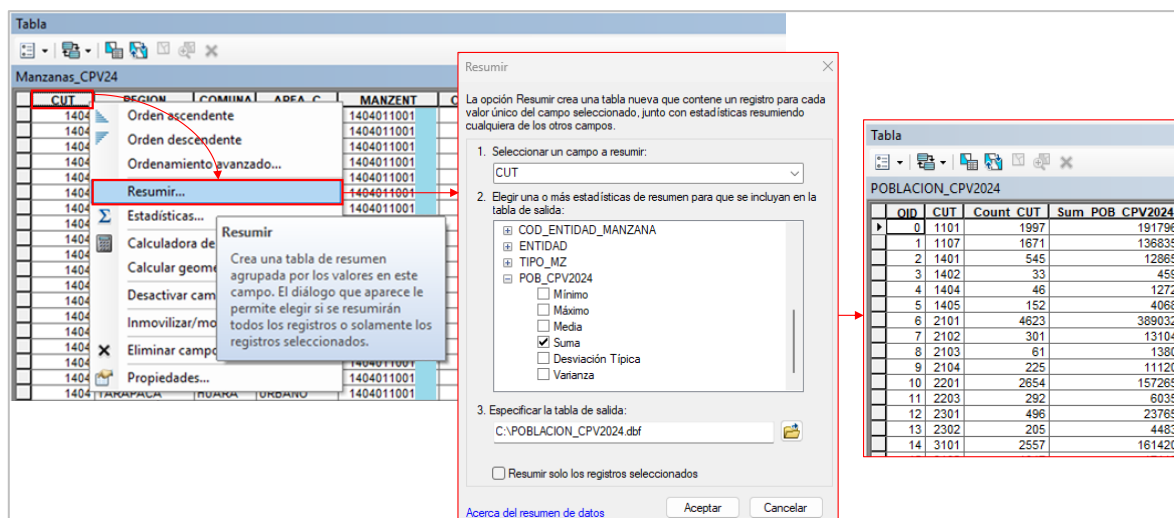
El proceso de obtención de totales se realiza directamente en el *ArcMap*. Se sugiere aplicar la herramienta “Resumir”, considerando el “CUT” como campo en base al que se quiere resumir los

² El uso de la base cartográfica del CPV2024 sin indeterminación geográfica, tiene como finalidad obtener resultados de accesibilidad más cercanos a la realidad. La información tiene carácter interno del INE, ya que la institución debe resguardar el secreto estadístico. Por estos motivos, la información no se encuentra disponible a los usuarios.

³ Para más información, consultar: <https://bit.ly/3Z1zZcU>.

totales de población y aplicando la operación “Suma”. El resultado se debe guardar como un archivo de base de datos con el nombre “POBLACION_CPV2024.dbf” (Figura 2).

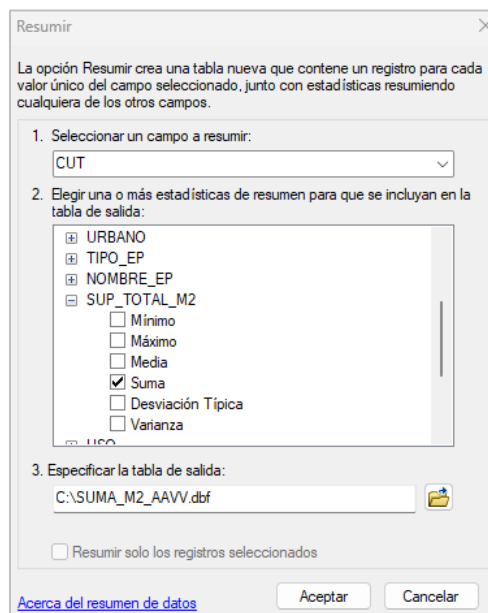
Figura 2. Herramienta “Resumir” aplicada en “Manzanas Urbanas”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Esta operación se repite sobre cobertura “Catastro de Áreas Verdes” del año 2024. En este caso, el resumen se realiza sobre el campo “CUT”, pero sumando los m² de todos los elementos contenidos. El resultado se debe guardar como un archivo de base de datos con el nombre “SUMA_M2_AAVV.dbf” (Figura 3).

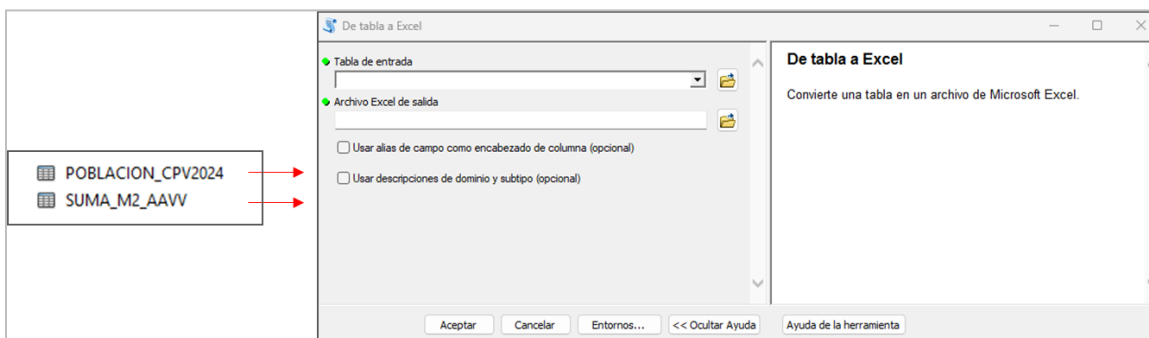
Figura 3. Herramienta “Resumir” aplicada en “Catastro de Áreas Verdes”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Ambos archivos de base de datos deben ser exportados a formato de hoja de cálculo de Excel (xlsx). Se recomienda utilizar la herramienta “Tabla a Excel” (Figura 4).

Figura 4. Herramienta “De tabla a Excel”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Posteriormente, se debe consolidar la información en una sola tabla que relacione ambos insumos mediante el campo “CUT”. Para ello, se recomienda organizar las dos bases de datos en una hoja de cálculo de *Excel*. Con la opción “Administrador de nombres”, se debe identificar a cada una de ellas los nombres “POBLACION_CPV2024” y “SUMA_M2_AAVV” (Figura 5).

Figura 5. Tablas registradas en el administrador de nombres

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	CUT	Sum_PERSONAS		CUT	Sum_SUP_TOTAL_M2			
263	13129	94325		13130	224563,3076			
264	13130	107828		13131	376074,2662			
265	13131	82602		13132	1633515,04			
266	13132	85300		13201	2784797,995			
267	13201	565439		13202	61303,93247			
268	13202							
269	13203							
270	13301							
271	13302							
272	13303							
273	13401							
274	13402							
275	13403							
276	13404							
277	13501							
278	13502							
279	13503							
280	13504							
281	13601							
282	13602							
283	13603							
284	13604							
285	13605							
286	14101							
287	14102							
288	14103							
289	14104							

Nombre	Valor	Se refiere a	Ámbito	Comenta
POBLACION_CPV2024	[\"CUT\";\"Sum_PERS...	=Hoja6!\$A\$1:\$B\$320	Libro	
SUMA_M2_AAVV	[\"CUT\";\"Sum_SUP,T...	=Hoja6!\$D\$1:\$E\$319	Libro	

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

En una nueva hoja de *Excel* se deben listar todas las comunas del país con su respectivo código comunal, seguidas de los siguientes campos: un campo receptor de la población urbana comunal (“Población urbana CPV2024”); otro campo para registrar la superficie de total proveniente del catastro de áreas verdes por comuna (“Superficie total Áreas Verdes”); y, otro campo en el que será calculado el indicador “SOC_12” (Figura 6).

Figura 6. Estructura propuesta para realizar el cálculo del indicador SOC_12

Población proveniente de manzanas censales urbanas CPV2024			Superficie total del Catastro de Áreas Verdes 2024	
A	B	C	D	E
CUT	NOMBRE_COMUNA	POBLACIÓN URBANA CPV2024	SUPERFICIE TOTAL ÁREAS VERDES	SOC_12
1				
2	1101 Iquique	189.761	407.335,87	2,15
3	1107 Alto Hospicio	136.835	370.921,49	2,71
4	1401 Pozo Almonte	12.104	109.409,42	9,04
5	1402 Camiña	Sin datos	Sin datos	Sin datos
6	1403 Colchane	Sin datos	Sin datos	Sin datos
7	1404 Huara	1.272	9.800,84	7,71
8	1405 Pica	3.565	27.979,29	7,85
9	2101 Antofagasta	388.478	1.185.009,75	3,05
10	2102 Mejillones	13.104	52.896,91	4,04
11	2103 Sierra Gorda	Sin datos	Sin datos	Sin datos
12	2104 Taltal	11.120	88.540,04	7,96
13	2201 Calama	156.882	723.165,00	4,61
14	2202 Ollagüe	Sin datos	Sin datos	Sin datos
15	2203 San Pedro de Atacama	5.248	29.971,69	5,71
16	2301 Tocopilla	23.765	62.721,89	2,64
17	2302 María Elena	4.483	30.506,80	6,80

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Cada campo se completa de acuerdo con:

- **Columna “POBLACIÓN URBANA CPV2024”:** Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;POBLACION_CPV2024;2;0); "Sin datos")”, para obtener el valor de la población urbana comunal.
- **Columna “SUPERFICIE TOTAL ÁREAS VERDES”:** Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2; SUMA_M2_AAVV;2;0); "Sin datos")”, para obtener el valor del total de superficie de áreas verdes proveniente del catastro.
- **Columna “SOC_12”:** Se debe ingresar la fórmula de cálculo del indicador “=SI.ERROR((D2/C2);"Sin datos")”. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.

Cabe señalar que las celdas son referenciales y pueden variar dependiendo de la ubicación de los valores en la hoja de resultados. Asimismo, las comunas que no obtuvieron resultados quedarán consignadas automáticamente con la glosa “Sin datos”.

A partir de estos datos comunales se puede calcular el indicador comunal, en base a la fórmula expuesta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Fórmula de cálculo del indicador SOC 12

$SOC_{12_{ct}} = \frac{AM_c^2}{HabUrb_c}$	
Donde:	
$SOC_{12_{ct}}$	: Áreas verdes por habitante en zonas urbanas para la comuna c en el año t.
AM_c^2	: Número total de habitantes urbanos de la comuna c.
$HabUrb_c$	: Superficie total de áreas verdes en zonas urbanas de la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Consideraciones sobre los resultados

El Catastro de Áreas Verdes fue elaborado exclusivamente para las zonas urbanas definidas por el CPV2024, es decir, aquellas comprendidas dentro del límite urbano censal. En consecuencia, los metros cuadrados de áreas verdes por comuna se relacionan únicamente con la población residente habitual censada dentro de dichas zonas urbanas. Para el cálculo, se considera únicamente la población residente habitual que pudo ser asignada a una manzana censal urbana; por lo tanto, no se incluyen las personas censadas en operativos de recuperación que no pudieron ser vinculadas a una de estas unidades.

El Catastro de Áreas Verdes corresponde a la actualización de la versión elaborada en 2018. En este proceso se mantuvieron los mismos criterios para determinar la inclusión o exclusión de espacios públicos, a partir de la revisión de múltiples insumos disponibles (principalmente el Catastro de Parques Urbanos del MINVU, imágenes satelitales actualizadas y el proceso de Actualización Cartográfica Continua del INE). Además de incorporar nuevos elementos, esta actualización permitió mejorar o ajustar la geometría de plazas y parques, e incluso eliminar registros que ya no cumplían con la definición de área verde multifuncional vigente.

El indicador es comparable con el indicador del SIEDU. Sin embargo, se recomienda considerar los cambios en las zonas urbanas al momento de evaluarlo, debido a variaciones en su extensión, incorporación de nuevas áreas o descarte de zonas previas.

SOC_17 Red vial pavimentada bajo administración ministerial

Dimensión Social

Este indicador mide el porcentaje de la red vial comunal administrada por el sector público que se encuentra pavimentada. El indicador considera la longitud de los caminos pavimentados y de aquellos clasificados como pavimento básico, en relación con la longitud total de la red vial comunal, que incluye caminos pavimentados, de pavimento básico y no pavimentados. Su objetivo es reflejar el grado de pavimentación de la red vial pública de cada comuna.

a) Gestión del insumo de información

Para el cálculo de este indicador, se utiliza como insumo el “Catastro de la Red Vial Nacional Dimensionamiento y Características” solicitado directamente a la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

b) Cálculo del indicador

Para calcular el indicador se utiliza el software *RStudio*. El primer paso es subsanar las inconsistencias en los nombres y códigos de las comunas dentro de la base de datos. Primero, se identifican comunas que están mal escritas o nombradas de manera distinta a la nomenclatura oficial del INE. Luego, se verifica la coherencia entre el nombre de la comuna y su código comunal, corrigiendo aquellos casos en que el código no corresponde al identificador oficial vigente, como ocurre con Alto Hospicio, donde se reemplaza el código tipeado por el código correcto (Figura 7).

Figura 7. Normalización de comunas

```
12 # Arreglar nombres de comuna y corregir código de Alto Hospicio
13 red_vial <- red_vial %>%
14   mutate(
15     COMUNA = case_when(
16       COD_COMUNA == "08108" ~ "San Pedro de la Paz",
17       COD_COMUNA == "10306" ~ "San Juan de la Costa",
18       COMUNA == "Paiguano" ~ "Paihuano",
19       TRUE ~ COMUNA
20     ),
21     COD_COMUNA = case_when(
22       COMUNA == "Alto Hospicio" & COD_COMUNA %in% c("01102") ~ "01107",
23       TRUE ~ COD_COMUNA
24     )
25   )
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Posteriormente, se realiza la agregación de la red vial a nivel comunal, utilizando el código y nombre de comuna como identificadores territoriales. En este proceso se estiman las longitudes totales de vías pavimentadas, pavimentadas básicas y no pavimentadas, excluyendo registros con información faltante. Con base en estas estimaciones, se calcula la longitud total de la red vial comunal y la longitud pavimentada total, a partir de las cuales se construye un indicador porcentual de pavimentación de la red vial (Figura 8).

Figura 8. Agregación comunal de la red vial y cálculo del indicador

```
27 # Tabla resumen a nivel comunal
28 red_vial_resumen <- red_vial %>%
29   group_by(COD_COMUNA, COMUNA) %>%
30   summarise(
31     SUM_LONG_PAV          = sum(LONG_PAV, na.rm = TRUE),
32     SUM_LONG_PAV_BASICOS = sum(LONG_PAV_BASICOS, na.rm = TRUE),
33     SUM_LONG_NOPAV       = sum(LONG_NOPAV, na.rm = TRUE),
34     .groups = "drop"
35   ) %>%
36   mutate(
37     SUM_LONG_PAVIMENTADA = SUM_LONG_PAV + SUM_LONG_PAV_BASICOS,
38     SUM_LONG_TOTAL      = SUM_LONG_PAV + SUM_LONG_PAV_BASICOS + SUM_LONG_NOPAV,
39     INDICADOR_LB        = (SUM_LONG_PAVIMENTADA / SUM_LONG_TOTAL) * 100
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Con el objetivo de consolidar la información a nivel nacional, se incorporan las comunas sin información disponible en la base original, de manera de mantener la cobertura completa de las 345 comunas del país. Para estas comunas, las variables numéricas se definen explícitamente como valores faltantes (NA), lo que refleja la ausencia de datos y no implica procesos de imputación. Este enfoque asegura la consistencia estructural del conjunto de datos y la integridad del universo comunal analizado (Figura 9).

Figura 9. Incorporación de comunas sin información para cobertura nacional

```
42 # Crear data frame con las comunas faltantes (todo numérico en las SUM_ y INDICADOR_LB)
43 comunas_faltantes <- data.frame(
44   COD_COMUNA = c("05104", "13118", "13120", "13129", "13130"),
45   COMUNA     = c("Juan Fernández", "Macul", "Ñuñoa", "San Joaquín", "San Miguel"),
46   SUM_LONG_PAV          = NA_real_,
47   SUM_LONG_PAV_BASICOS = NA_real_,
48   SUM_LONG_NOPAV       = NA_real_,
49   SUM_LONG_PAVIMENTADA = NA_real_,
50   SUM_LONG_TOTAL      = NA_real_,
51   INDICADOR_LB        = NA_real_,
52   stringsAsFactors    = FALSE
53 )
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, se consolidan los resultados incorporando las comunas sin información al resumen comunal previamente calculado. Para ello, ambos conjuntos de datos se unen manteniendo la estructura común de variables, y posteriormente se ordenan por código comunal con el fin de asegurar una disposición territorial coherente. En esta etapa, las variables de salida se renombran utilizando una nomenclatura estandarizada, incorporando el año de referencia, lo que permite facilitar la identificación temporal de los resultados y su uso posterior en procesos de análisis, validación y difusión (Figura 10).

Figura 10. Consolidación de base y estandarización de variables

```
55 # Unir comunas faltantes al resumen y renombrar variables de salida
56 red_vial_resumen_completo <- red_vial_resumen %>%
57   bind_rows(comunas_faltantes) %>%
58   arrange(COD_COMUNA) %>%
59   rename(
60     CUT              = COD_COMUNA,
61     NOMBRE_COMUNA    = COMUNA,
62     SUM_LONG_PAV_2024 = SUM_LONG_PAV,
63     SUM_LONG_PAV_BASICOS_2024 = SUM_LONG_PAV_BASICOS,
64     SUM_LONG_NOPAV_2024 = SUM_LONG_NOPAV,
65     SUM_LONG_PAVIMENTADA_2024 = SUM_LONG_PAVIMENTADA,
66     SUM_LONG_TOTAL_2024 = SUM_LONG_TOTAL
67   )
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, se aplica un formateo uniforme a las variables de salida, de modo que los valores faltantes se representen como “Sin datos” y los valores numéricos se presenten con un formato consistente, asegurando claridad y homogeneidad en la visualización de los resultados (Figura 11).

Figura 11. Consolidación final de variables y tratamiento de valores faltantes

```
70 # Calculo_indicador con formato (comas, "Sin datos")
71 Indicador_red_vial <- red_vial_resumen_completo %>%
72   mutate(
73     across(
74       c(
75         SUM_LONG_PAV_2024,
76         SUM_LONG_PAV_BASICOS_2024,
77         SUM_LONG_NOPAV_2024,
78         SUM_LONG_PAVIMENTADA_2024,
79         SUM_LONG_TOTAL_2024,
80         INDICADOR_LB
81       ),
82       ~ ifelse(
83         is.na(.),
84         "Sin datos",
85         format(
86           .,
87           decimal.mark = ",",
88           scientific = FALSE,
89           trim = TRUE
90         )
91     )
92   )
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La presentación de los resultados comunales se aprecia en la Figura 12:

Figura 12. Resultados del indicador SOC_17

CUT	NOMBRE_COMUNA	INDICADOR_LB
01101	Iquique	66,6032919
01107	Alto Hospicio	85,2290547
01401	Pozo Almonte	76,9507324
01402	Camiña	54,2319121
01403	Colchane	45,0241781
01404	Huara	67,6883448

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, la fórmula para el cálculo del indicador se puede observar en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Fórmula de cálculo del indicador SOC_17

$$SOC_{17}_{ct} = \left(\frac{LPav_c + LPavBas_c}{LPav_c + LPavBas_c + LNPAv_c} \right) * 100$$

Donde:

- SOC_{17}_{ct} : Red vial pavimentada bajo administración ministerial para la comuna c en el año t.
- $LPav_c$: Longitud de caminos pavimentados en km de la comuna c.
- $LPavBas_c$: Longitud de caminos con pavimento básico en km de la comuna c.
- $LNPAv_c$: Longitud de caminos no pavimentados en km de la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, el script para el cálculo del indicador en RStudio se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. *Script* para el cálculo del indicador SOC_17

```
# Instalar paquetes si es necesario y cargar librerías
library(readxl)
library(dplyr)
library(writexl)
library(openxlsx)

# Definir carpeta de trabajo e importar
# Se debe considerar que el directorio es distinto ya que corresponde al trabajo personal de cada usuario
setwd("...")

# Cargar datos
red_vial <- read_xlsx("Insumo_red_vial.xlsx")

# Arreglar nombres de comuna y corregir código de Alto Hospicio
red_vial <- red_vial %>%
  mutate(COMUNA = case_when(
    COD_COMUNA == "08108" ~ "San Pedro de la Paz",
    COD_COMUNA == "10306" ~ "San Juan de la Costa",
    COMUNA == "Paiguano" ~ "Paihuano",
    TRUE ~ COMUNA
  ),
  COD_COMUNA = case_when(
    COMUNA == "Alto Hospicio" & COD_COMUNA %in% c("01102") ~ "01107",
    TRUE ~ COD_COMUNA) )

# Crear tabla resumen equivalente a la tabla dinámica (comunal)
red_vial_resumen <- red_vial %>%
  group_by(COD_COMUNA, COMUNA) %>%
  summarise(
    SUM_LONG_PAV = sum(LONG_PAV, na.rm = TRUE),
    SUM_LONG_PAV_BASICOS = sum(LONG_PAV_BASICOS, na.rm = TRUE),
    SUM_LONG_NOPAV = sum(LONG_NOPAV, na.rm = TRUE),
    .groups = "drop"
  ) %>%
  mutate(
    SUM_LONG_PAVIMENTADA = SUM_LONG_PAV + SUM_LONG_PAV_BASICOS,
    SUM_LONG_TOTAL = SUM_LONG_PAV + SUM_LONG_PAV_BASICOS + SUM_LONG_NOPAV,
    INDICADOR_LB = (SUM_LONG_PAVIMENTADA / SUM_LONG_TOTAL) * 100
  )

# Crear data frame con las comunas faltantes (todo numérico en las SUM_ y INDICADOR_LB)
comunas_faltantes <- data.frame(
  COD_COMUNA = c("05104", "13118", "13120", "13129", "13130"),
  COMUNA = c("Juan Fernández", "Macul", "Ñuñoa", "San Joaquín", "San Miguel"),
  SUM_LONG_PAV = NA_real_,
  SUM_LONG_PAV_BASICOS = NA_real_,
  SUM_LONG_NOPAV = NA_real_,
  SUM_LONG_PAVIMENTADA = NA_real_,
  SUM_LONG_TOTAL = NA_real_,
  INDICADOR_LB = NA_real_,
  stringsAsFactors = FALSE
)

# Unir comunas faltantes al resumen y renombrar variables de salida
red_vial_resumen_completo <- red_vial_resumen %>%
  bind_rows(comunas_faltantes) %>%
```

```

arrange(COD_COMUNA) %>%
rename(
  CUT          = COD_COMUNA,
  NOMBRE_COMUNA = COMUNA,
  SUM_LONG_PAV_2024 = SUM_LONG_PAV,
  SUM_LONG_PAV_BASICOS_2024= SUM_LONG_PAV_BASICOS,
  SUM_LONG_NOPAV_2024 = SUM_LONG_NOPAV,
  SUM_LONG_PAVIMENTADA_2024= SUM_LONG_PAVIMENTADA,
  SUM_LONG_TOTAL_2024 = SUM_LONG_TOTAL
)

# Calculo_indicador con formato (comas, "Sin datos")
Indicador_red_vial <- red_vial_resumen_completo %>%
mutate(
  across(
    c(SUM_LONG_PAV_2024,
      SUM_LONG_PAV_BASICOS_2024,
      SUM_LONG_NOPAV_2024,
      SUM_LONG_PAVIMENTADA_2024,
      SUM_LONG_TOTAL_2024,
      INDICADOR_LB
    ),
    ~ ifelse(
      is.na(.),
      "Sin datos",
      format(
        "",
        decimal.mark = ",",
        scientific = FALSE,
        trim = TRUE
      )
    )
  )
)

write.xlsx(Indicador_red_vial, "Calculo_SOC_17.xlsx")

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) *Consideraciones sobre los resultados*

El cálculo del indicador considera la suma comunal del total de kilómetros y de las categorías “PAV” y “PAV_Básicos”. No obstante, es relevante precisar que dentro de “PAV_Básicos” se incluyen los caminos con soluciones de tipo granulares estabilizados o grava tratada (denominación utilizada en la cobertura de Red Vial del MOP).

El indicador se reporta de manera agregada, sin distinguir entre zonas urbanas y rurales. Cabe señalar que el MOP sólo administra las pasadas urbanas declaradas mediante Decreto Supremo, las cuales representan un subconjunto limitado de la red vial urbana a nivel nacional.

El indicador no permite comparaciones directas con el SICVIR, debido a cambios metodológicos e insumos utilizados en el cálculo del indicador.

SOC_22 Cobertura móvil 3G

SOC_23 Cobertura móvil 4G

SOC_24 Cobertura móvil 5G

Dimensión Social

Los indicadores de cobertura móvil miden el porcentaje de viviendas particulares que se encuentran dentro de zonas con cobertura de servicios de telefonía y datos móviles, diferenciando según la tecnología disponible (3G, 4G o 5G). Su objetivo es caracterizar el nivel de acceso de los territorios a servicios de comunicaciones móviles, considerando que una mayor cobertura se relaciona con mayores posibilidades de acceso a la comunicación y a la información.

El insumo principal es proporcionado por la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile (SUBTEL), institución que consolida la información de cobertura correspondiente al despliegue de las redes operativas de los distintos operadores móviles. Estas coberturas corresponden a proyecciones teóricas elaboradas por cada operador a partir de sus propios sistemas de simulación, las cuales no han sido medidas ni validadas en terreno por parte de SUBTEL.

El procesamiento se realiza en un software SIG, determinando la coincidencia espacial entre las zonas de cobertura de cada tecnología y la ubicación de las viviendas particulares. A partir de esta relación espacial, se determina el número de viviendas particulares ubicadas dentro de las áreas de cobertura y se compara con el total de viviendas particulares de cada comuna, obteniendo así el porcentaje de viviendas particulares con cobertura.

Los indicadores considerados en este capítulo comparten una misma metodología de cálculo, diferenciándose únicamente en la cobertura de servicios con tecnología 3G, 4G o 5G según corresponda.

a) Gestión del insumo de información

Para el cálculo de los indicadores es necesario contar con información que permita representar la distribución espacial de todos los elementos. A continuación, se presentan los insumos requeridos por institución.

a.1) Insumos geoespaciales INE

Los insumos geoespaciales requeridos corresponden a los resultados del CPV2024, elaborados por el INE según lo siguiente:

- **Manzanas Urbanas:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las manzanas urbanas sin indeterminación geográfica⁴ del CPV2024. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Entidades Rurales:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las entidades rurales sin indeterminación geográfica⁴ del CPV2024. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Viviendas Particulares:** cobertura de geometría puntual correspondiente a la georreferenciación de las viviendas particulares del CPV2024. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.

⁴ El uso de la base cartográfica del CPV2024 sin indeterminación geográfica, tiene como finalidad obtener resultados de accesibilidad más cercanos a la realidad. La información tiene carácter interno del INE, ya que la institución debe resguardar el secreto estadístico. Por estos motivos, la información no se encuentra disponible a los usuarios.

a.2) Insumos geoespaciales SUBTEL

La SUBTEL proporciona las zonas con cobertura de servicio 3G, 4G y 5G. Su representación geométrica corresponde a polígonos que delimitan las zonas con disponibilidad de cada uno de los servicios para el año 2024 según lo siguiente:

- **Telefonía móvil y transmisión de datos con tecnologías 3G, 4G y 5G:** (en adelante, servicio 3G, servicio 4G y servicio 5G por separado) cobertura de geometría poligonal correspondiente a las zonas de despliegue de la red operativa elaboradas como proyecciones teóricas de cada operador móvil de acuerdo con sus propios sistemas de simulación (Entel, Movistar, Claro y WOM), las cuales no han sido medidas ni validadas en terreno por parte de SUBTEL. Estas coberturas fueron solicitadas directamente a SUBTEL, en formato *File Geodatabase* de ESRI.

b) Cálculo del indicador

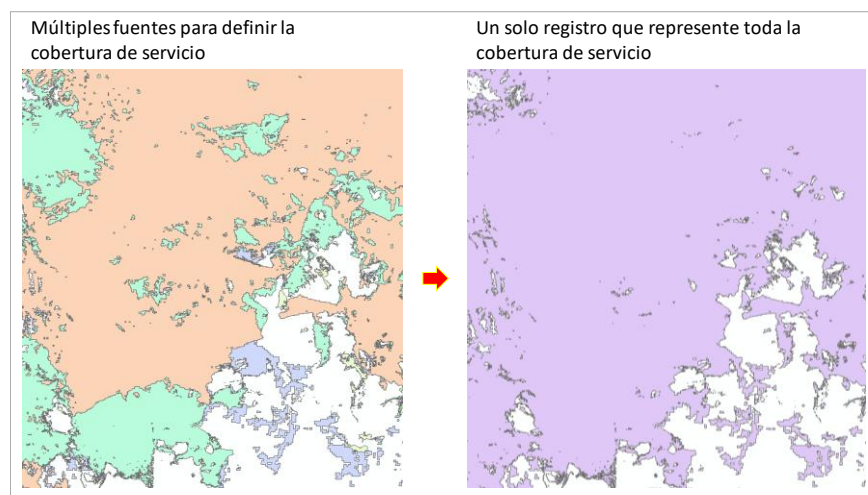
Este apartado describe un procedimiento general para la metodología, indicando en cada indicador únicamente las configuraciones e insumos específicos que difieren del proceso común. Las etapas del cálculo se describen a continuación.

b.1) Preparación de insumos

Previo al cálculo del indicador, se deben preparar los insumos en *ArcMap*. Se recomienda definir una carpeta de trabajo y una geodatabase por indicador donde se almacenen los insumos, por ejemplo “C:\SIET_XXX.gdb”⁵.

Respecto al insumo “Telefonía móvil y transmisión de datos con tecnologías 3G, 4G y 5G”, se requiere disponer de una cobertura unificada para cada tecnología. Para ello, se recomienda utilizar las herramientas “Fusionar” y “Disolver” para obtener una cobertura con la menor cantidad posible de registros y que represente adecuadamente cada servicio (Figura 13). La cobertura resultante se denominará “Servicio_XG_2024_Diss”⁶.

Figura 13. Ejemplo de capa unificada a partir de múltiples fuentes por operador móvil



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

⁵ En cada caso, la sigla XXX corresponde al código de cada indicador.

⁶ En cada caso, la XG se debe reemplazar por la tecnología 3G, 4G y 5G.

Respecto al insumo “Viviendas Particulares”, la georreferenciación de las viviendas particulares del CPV2024 se realizó principalmente mediante dispositivos móviles de captura, que registraron las coordenadas geográficas asociadas a la información contenida en cada cuestionario censal. La cobertura comprende la totalidad del territorio nacional, incluyendo áreas urbanas y rurales, de acuerdo con la definición territorial utilizada internamente por el INE (Figura 14).

Figura 14. Ejemplo de distribución de viviendas particulares en un área urbana (izquierda) y rural (derecha)



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Las viviendas particulares georreferenciadas presentan distintos niveles de precisión de geolocalización⁷, debido a las condiciones propias del trabajo de campo y a las limitaciones del software utilizado durante la recolección censal. Asimismo, la frecuencia y distribución espacial de estas viviendas particulares varía considerablemente entre comunas y regiones, así como al interior de cada una de ellas. En términos generales, se identifican dos tipos de geolocalización:

- **Coordenada precisa:** corresponde a viviendas particulares cuya geolocalización es precisa, permitiendo garantizar tanto su pertenencia a la manzana o entidad correspondiente como su ubicación exacta dentro del área que esta comprende (Figura 15).

Figura 15. Ejemplo de viviendas particulares con coordenada precisa



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

⁷ La precisión de geolocalización se define como el grado de cercanía entre la ubicación registrada durante la recolección censal y su posición geográfica real.

- **Centroide:** corresponde a viviendas particulares cuya geolocalización es aproximada. En estos casos, solo es posible garantizar su pertenencia a la manzana o entidad en la que se encuentran, sin poder determinar su ubicación exacta al interior de esta. Adicionalmente, los centroides cuentan con un atributo que permite vincularlos con la manzana o entidad que los contiene (Figura 16).

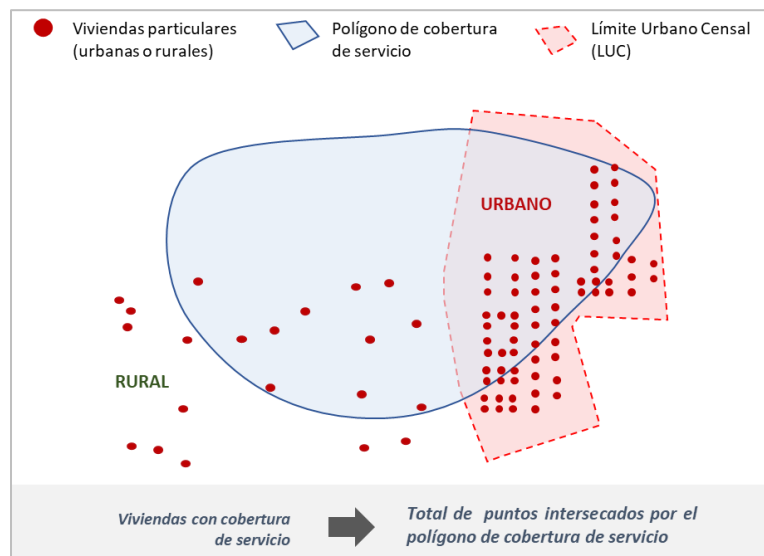
Figura 16. Ejemplo de viviendas particulares que corresponden a centroide



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

El cálculo del indicador considera la selección y contabilización de viviendas particulares representadas como puntos, de acuerdo con su intersección con el polígono de cobertura del servicio correspondiente a las tecnologías 3G, 4G o 5G, según corresponda (Figura 17).

Figura 17. Esquema de viviendas particulares dentro o fuera del polígono de cobertura de servicio



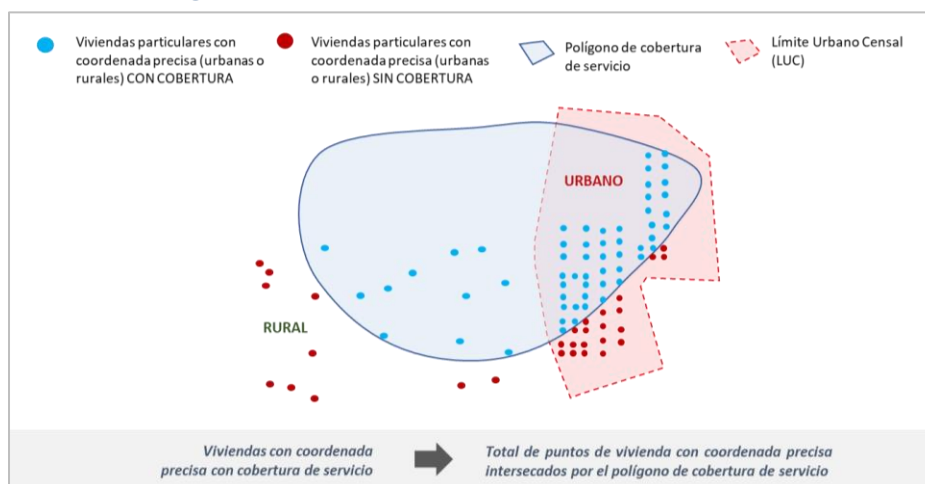
Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Sin embargo, debido a las diferencias en la precisión de geolocalización, no es metodológicamente correcto determinar la cobertura de las viviendas particulares representadas mediante centroides únicamente a partir de la intersección entre el punto correspondiente al centroide y el polígono de cobertura de servicio. En estos casos, la ubicación del punto no representa necesariamente la ubicación real de las viviendas particulares, sino únicamente su pertenencia a una determinada manzana o entidad.

No obstante, se reconoce la importancia de incorporar estas viviendas particulares en la medición del indicador. Por ello, se establecen los siguientes criterios para su inclusión:

- **Caso A – Inclusión de viviendas particulares con coordenada precisa que intersecten con el polígono de cobertura del servicio:** se incluyen todas las viviendas particulares con coordenada precisa, tanto en áreas urbanas como rurales, cuya ubicación intersecte con el polígono de cobertura del servicio. En este caso, no existe incertidumbre respecto de su localización, por lo que su inclusión en el cálculo se realiza directamente (Figura 18).

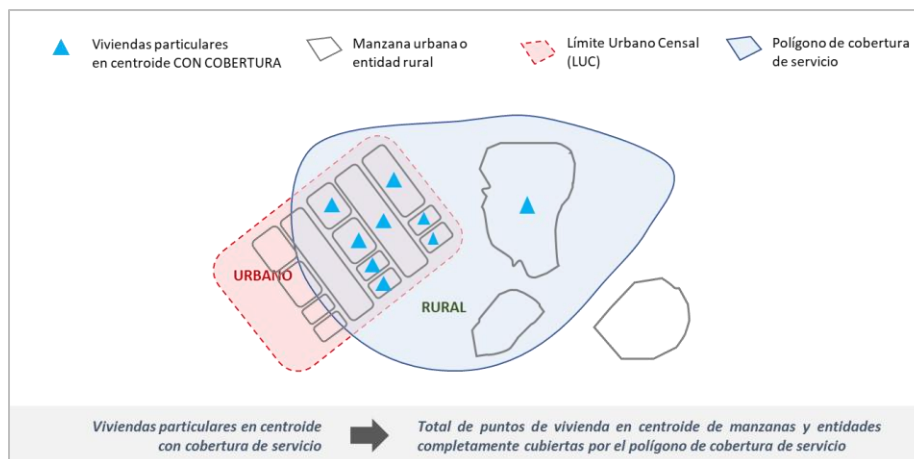
Figura 18. Esquema de viviendas particulares del Caso A



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- **Caso B – Inclusión de viviendas particulares con centroide pertenecientes a una manzana o entidad completamente cubierta por el polígono de cobertura del servicio:** se incluyen todas las viviendas particulares representadas mediante centroides que pertenezcan a una manzana o entidad completamente cubierta por el polígono de cobertura del servicio. Si bien no es posible determinar la ubicación exacta de estas viviendas particulares al interior de la manzana o entidad, existe certeza de que se encuentran dentro de sus límites. Por lo tanto, cuando la totalidad de la manzana o entidad se encuentra cubierta por el servicio, se puede concluir que todas las viviendas particulares que contiene disponen de cobertura (Figura 19).

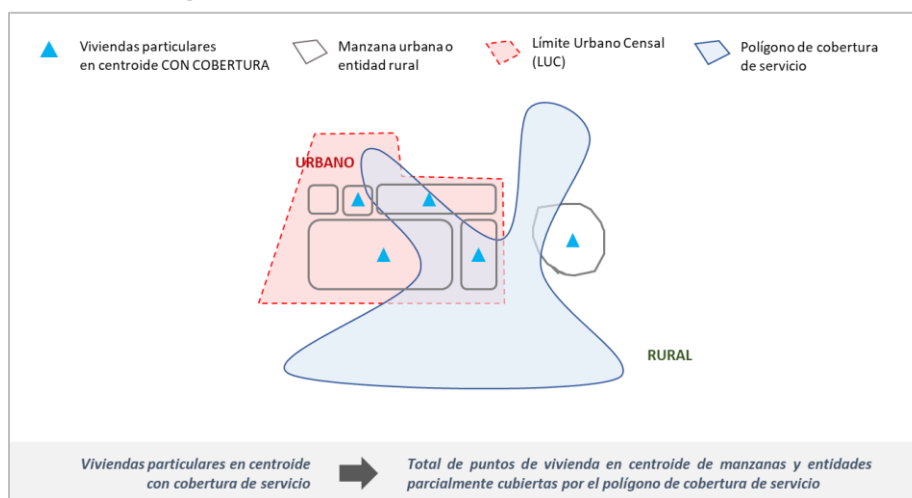
Figura 19. Esquema de viviendas particulares del Caso B



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Caso C – Inclusión de viviendas particulares con centroide pertenecientes a una manzana o entidad parcialmente cubierta por el polígono de cobertura del servicio:** se incluyen todas las viviendas particulares representadas mediante centroides que pertenezcan a una manzana o entidad que sea intersectada, aunque sea parcialmente, por el polígono de cobertura del servicio. Este criterio presenta el mayor nivel de incertidumbre, debido a que, al desconocerse la ubicación exacta de las viviendas particulares dentro de la manzana o entidad, no es posible determinar si cada una de ellas se encuentra efectivamente dentro del área cubierta por el servicio. Por lo tanto, la inclusión de estas viviendas particulares supone considerar que todas ellas disponen de cobertura cuando la manzana o entidad a la que pertenecen presenta algún grado de intersección con el polígono de cobertura (Figura 20).

Figura 20. Esquema de viviendas particulares del Caso C



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

Debido a la incertidumbre asociada al último criterio, el INE acuerda transparentar el nivel de fiabilidad de los resultados de cada indicador, considerando la posible variación que experimenta su valor al incorporar las viviendas particulares representadas mediante centroides pertenecientes a manzanas o entidades parcialmente cubiertas.

El detalle de la metodología aplicada, así como los criterios utilizados para clasificar los resultados según su nivel de fiabilidad, se encuentra disponible en el documento “Nota técnica sobre los resultados de la línea de base del SIET-Chile”⁸.

b.2) Identificación de viviendas con cobertura de servicio

La identificación de las viviendas particulares con cobertura de servicio se realiza en *ArcMap* mediante procedimientos de selección espacial, de acuerdo con los criterios de inclusión definidos en el apartado anterior. Estos procedimientos consideran, de manera diferenciada, las viviendas particulares con coordenada precisa y las viviendas particulares geolocalizadas mediante centroides, según si la manzana o entidad a la que pertenecen se encuentra completa o parcialmente cubierta por el polígono del servicio.

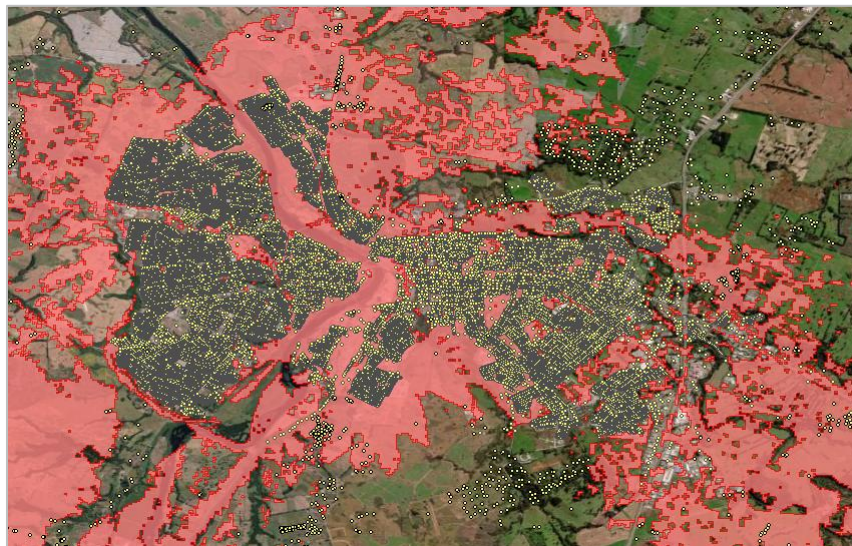
Los procedimientos comprenden los siguientes pasos:

⁸ Para más información, consultar: <https://bit.ly/491uAln>.

Selección de viviendas particulares con coordenada precisa (Caso A)

- a) En este caso, se debe desplegar el insumo “Viviendas particulares” filtradas con la opción de coordenada precisa y el polígono de cobertura del servicio según corresponda (Figura 21).

Figura 21. Ejemplo de viviendas particulares con coordenada precisa y servicio 5G (Caso A)



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- b) Mediante la herramienta “Selección por localización”, se identifican las viviendas particulares que intersectan con el polígono de cobertura del servicio. Se recomienda utilizar como método de selección espacial la opción “Las entidades de las capas de destino (“Viviendas_Particulares_CPV24”) intersectan la entidad de la capa fuente (“Cobertura_5G_2024”)” (Figura 22).

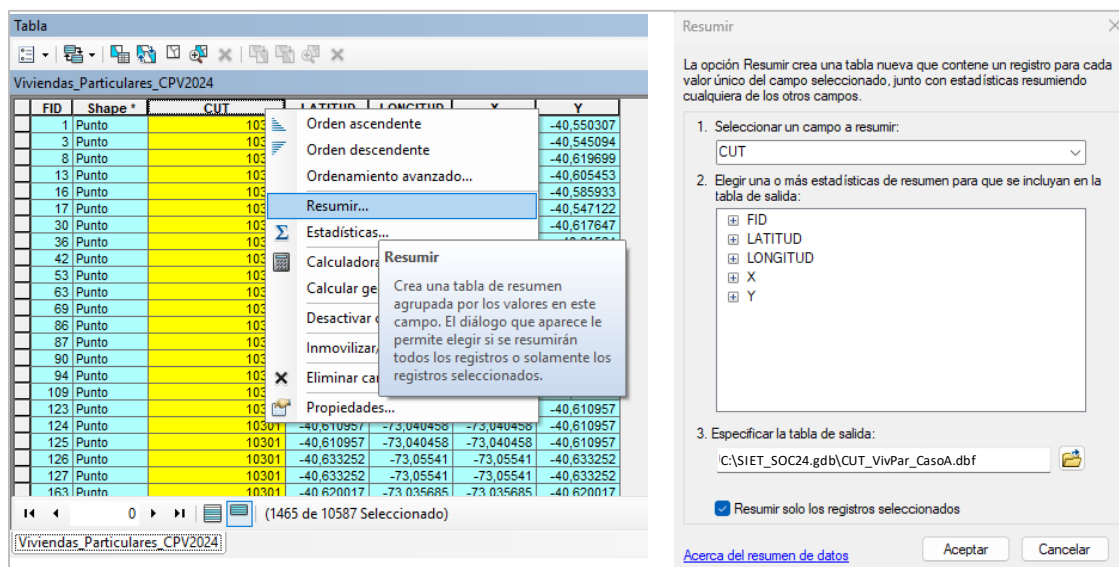
Figura 22. Herramienta “Selección por localización” para identificar viviendas particulares (Caso A)



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- c) Una vez seleccionadas, se utiliza la herramienta “Resumir” sobre la tabla de atributos utilizando el campo “CUT” como criterio de agrupación. Dado que cada punto representa una vivienda particular, no es necesario aplicar una operación matemática adicional sobre otro campo (Figura 23).

Figura 23. Herramienta “Resumir” sobre viviendas seleccionadas (Caso A)



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- d) El resultado corresponde al número de viviendas particulares con coordenada precisa que cuentan con cobertura de servicio, desagregado por comuna (Figura 24). Se recomienda exportar esta tabla en formato DBF y denominarla “CUT_VivPar_CasoA.dbf”.

Figura 24. Resultados de herramienta “Resumir” por “CUT” (Caso A)

Tabla		
CUT_VivPar_CasoA		
OID	CUT	Count CUT
0	1101	2843
1	1107	1354
2	1401	8298
3	1402	1161
4	1403	2422
5	1404	2624
6	1405	822
7	2101	1321
8	2102	760
9	2103	674
10	2104	1062
11	2201	6505
12	2202	496
13	2203	2746
14	2301	3015
15	2302	221
16	3101	4450
17	3102	9853
18	3103	1344
19	3201	2791
20	3202	669

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

Selección de viviendas particulares con centroides de manzanas/entidades completas (Caso B)

- a) En este caso, se deben utilizar los insumos de “Manzanas urbanas”, “Entidades rurales”, “Viviendas particulares” filtradas con la opción de centroide y el polígono de cobertura del servicio según corresponda (Figura 25).

Figura 25. Ejemplo de viviendas particulares con centroides en manzanas urbanas y servicio 5G (Caso B)



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- b) Mediante la herramienta “Selección por localización”, se identifican las manzanas urbanas y entidades rurales que se encuentran completamente contenidas dentro del polígono de cobertura del servicio (Figura 26). Se recomienda utilizar como método de selección espacial la opción “Las entidades de las capas de destino (“Manzanas_CPV24” y “Entidades_CPV24”) están dentro de la entidad de la capa fuente (“Cobertura_5G_2024”)”.

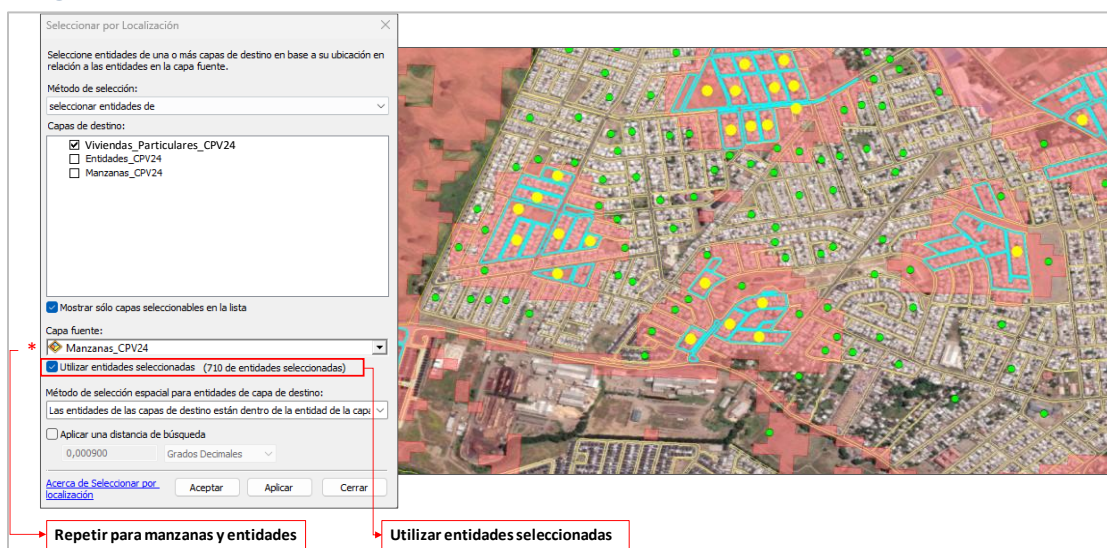
Figura 26. Herramienta “Selección por localización” para seleccionar manzanas/entidades (Caso B)



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- c) Posteriormente, sobre el insumo de “Viviendas particulares” filtradas con la opción de centroide, se identifican aquellas que pertenecen a las manzanas y entidades seleccionadas en el paso anterior. Para ello, se aplica la herramienta “Selección por localización” activando la casilla “Utilizar entidades seleccionadas” y como método de selección espacial la opción “Las entidades de las capas de destino (“Viviendas_Particulares_CPV24”) intersectan la entidad de la capa fuente (“Manzanas_CPV24”)” (Figura 27).

Figura 27. Herramienta “Selección por localización” para identificar viviendas particulares (Caso B)



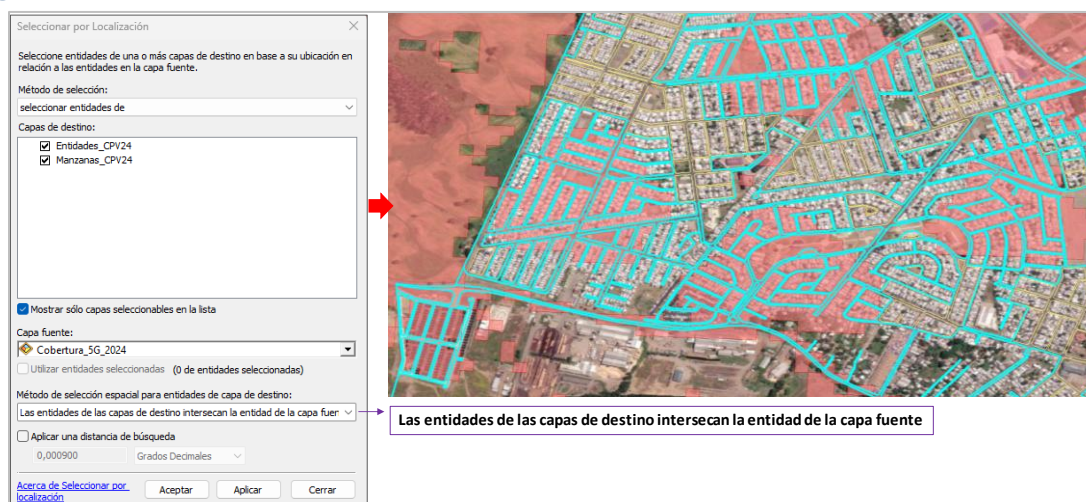
Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- d) Una vez seleccionadas, se utiliza la herramienta “Resumir” sobre la tabla de atributos, utilizando el campo “CUT” como criterio de agrupación. Repetir los pasos de las Figura 23 y Figura 24. El resultado corresponde al número de viviendas particulares con centroides pertenecientes a manzanas o entidades completamente cubiertas por el servicio. Se recomienda exportar esta tabla en formato DBF y denominarla “CUT_VivPar_CasoB.dbf”.

Selección de viviendas particulares con centroides de manzanas/entidades parciales (Caso C)

- a) Al igual que el Caso B, se deben utilizar los insumos de “Manzanas urbanas”, “Entidades rurales”, “Viviendas particulares” filtradas con la opción de centroide y el polígono de cobertura del servicio según corresponda. Para ello, se seleccionan inicialmente todas las manzanas y entidades que intersectan el polígono de cobertura del servicio (Figura 28).

Figura 28. Herramienta “Selección por localización” para seleccionar manzanas/entidades del caso anterior



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- b) No obstante, con el propósito de evitar una doble contabilización, se deben excluir de esta selección las manzanas urbanas y entidades rurales que ya fueron identificadas como

completamente cubiertas en el paso anterior (Caso B). Para ello, se utiliza nuevamente la herramienta “Selección por localización”, seleccionando la opción “Eliminar de las entidades seleccionadas actualmente en” y estableciendo como método de selección espacial la opción “Las entidades de las capas de destino (“Manzanas_CPV24” y “Entidades_CPV24”) están dentro de la entidad de la capa fuente (“Cobertura_5G_2024”)” (Figura 29).

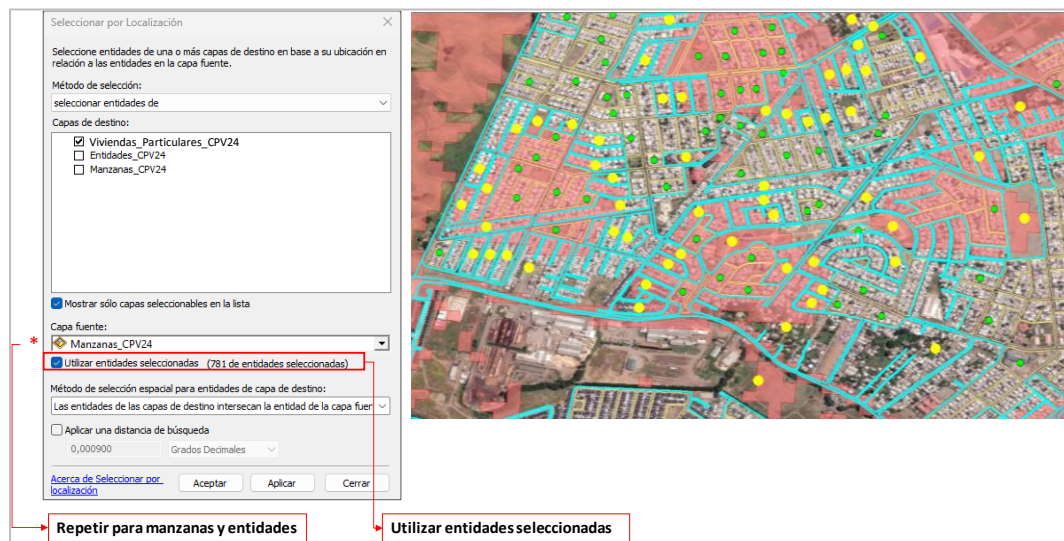
Figura 29. Herramienta “Selección por localización” para excluir manzanas/entidades del caso anterior



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- c) Posteriormente, se identifican las viviendas particulares con centroides pertenecientes a estas manzanas urbanas y entidades rurales contenidas parcialmente. Para ello, se utiliza nuevamente la herramienta “Selección por localización”, seleccionando la opción “Seleccionar entidades de”, activar la casilla “Utilizar entidades seleccionadas” y estableciendo como método de selección espacial la opción “Las entidades de las capas de destino (“Viviendas_Particulares_CPV24”) intersectan la entidad de la capa fuente (“Manzanas_CPV24”)” (Figura 30).

Figura 30. Herramienta “Selección por localización” para identificar viviendas particulares (Caso C)



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- d) Al igual que en los pasos anteriores, se utiliza la herramienta “Resumir” sobre la tabla de atributos, utilizando el campo “CUT” como criterio de agrupación. Repetir los pasos de las [Figura 23](#) y [Figura 24](#). El resultado corresponde al número de viviendas particulares con centroides pertenecientes a manzanas o entidades parcialmente cubiertas por el servicio. Se recomienda exportar esta tabla en formato DBF y denominarla “CUT_VivPar_CasoC.dbf”.

Viviendas particulares por comuna

Finalmente, se debe obtener el total de viviendas particulares de cada comuna, independientemente de su modalidad o precisión de geolocalización. Este valor corresponde al denominador utilizado posteriormente para calcular el indicador.

Para ello, se utiliza el insumo “Viviendas particulares” sin aplicar filtros asociados a su calidad de geolocalización. Sobre esta capa se aplica la herramienta “Resumir”, utilizando el campo “CUT” como criterio de agrupación. La tabla resultante corresponde al total de viviendas particulares por comuna y se exporta en formato DBF con el nombre “CUT_VivPart_Total.dbf”.

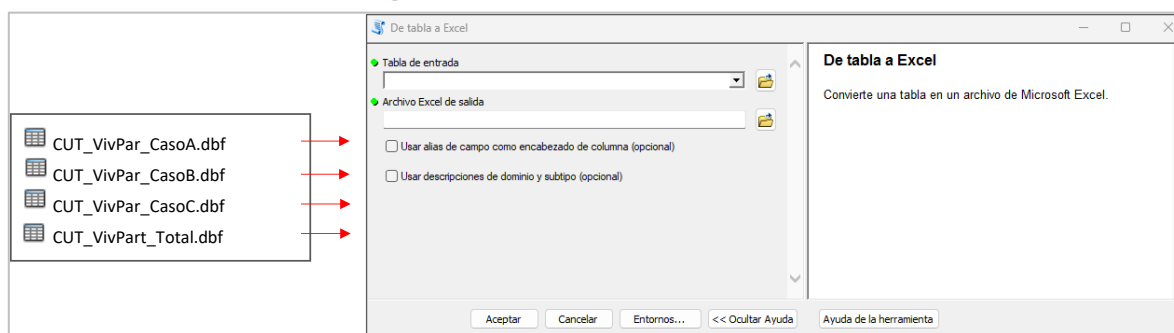
De esta forma, se deben disponer de las cuatro tablas necesarias para consolidar el indicador a nivel comunal:

- **CUT_VivPart_CasoA.dbf**: viviendas con coordenada precisa y cobertura.
- **CUT_VivPart_CasoB.dbf**: viviendas en centroide pertenecientes a manzanas o entidades completamente cubiertas.
- **CUT_VivPart_CasoC.dbf**: viviendas en centroide pertenecientes a manzanas o entidades parcialmente cubiertas.
- **CUT_VivPart_Total.dbf**: total de viviendas particulares por comuna.

b.3) Obtención del indicador comunal

Una vez obtenidas las tablas de los procesos anteriores, se procede a consolidar la información a escala comunal. Para ello, se recomienda exportar las tablas DBF a formato XLSX, usando la herramienta “De tabla a Excel” ([Figura 31](#)).

Figura 31. Herramienta “De tabla a Excel”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

Para obtener el indicador compilado a nivel nacional, se debe contar con un archivo *Excel* que contenga 2 hojas de cálculo y seguir los siguientes pasos:

- a) La primera hoja denominarla “Tablas”, en esta se deben compilar las bases exportadas con los resultados. Con el fin de facilitar la integración de las bases, se deben asignar nombres

definidos mediante el “Administrador de nombres”. Se recomienda utilizar los nombres “Caso_A”, “Caso_B”, “Caso_C” y “VivParTot” según corresponda (Figura 32).

Figura 32. Asignación de nombres a las bases de viviendas exportadas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	CUT_VivPart_CasoA		CUT_VivPart_CasoB		CUT_VivPart_CasoC		CUT_VivPart_Total				
2	CUT	Cnt_CUT	CUT	Cnt_CUT	CUT	Cnt_CUT	CUT	Cnt_CUT	CUT	Cnt_CUT	
3	1101	64327	1101	6304	1101	441	1101	73304			
4	1107	31180	1107	9254	1107	723	1107	45696			
5	1401							401	11073		
6	1404							402	1171		
7	1405							403	2099		
8	2101							404	3188		
9	2102							405	2874		
10	2104							101	136023		
11	2201							102	5583		
12	2203							103	703		
13	2301							104	5266		
14	2302							201	59061		
15	3101							202	433		
16	3102							203	4608		
17	3103							301	11618		
18	3201							302	1901		
19	3202							101	63639		
20	3301							102	17985		
21	3303							103	4558		
22	3304							3201	7125		

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- b) La segunda hoja denominarla “SOC_XXX”⁹, en esta se recomienda contar con el listado de 345 comunas del SIET-Chile¹⁰, con los siguientes campos:
- COD_COM: Código territorial de la comuna según la División Política Administrativa. Corresponde al campo “CUT” de los resultados exportados.
 - COMUNA: Nombre de la comuna según la División Política Administrativa.
- c) Luego, se deben vincular las bases de la hoja “Tablas” con el listado comunal, utilizando conjuntamente las funciones “BUSCARV” y “SI.ERROR”, donde el campo de búsqueda debe ser el campo “CUT”. Para ello, se deben agregar los siguientes campos con sus respectivas fórmulas de búsquedas:
- **Columna “Viviendas particulares con coordenada precisa (Caso A)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_A;2;0);0)”, para obtener el valor de viviendas particulares con coordenada precisa que cuentan con cobertura de servicio (Figura 33). La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.

Figura 33. Funciones de búsqueda para resultados del Caso A

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	COD_COM	COMUNA	Viviendas particulares con coordenada precisa (Caso A)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Viviendas particulares totales con cobertura de servicio 5G	Viviendas particulares totales	SOC_24
2	1101	LIQUIQUE	=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_A;2;0);0)					
3	1107	ALTO HOSPICIO						
4	1401	POZO ALMONTE						
5	1402	CAMIÑA						
6	1403	COLCHANE						
7	1404	HUARA						
8	1405	PICA						
9	2101	ANTOFAGASTA						
10	2102	MEJILLONES						
11	2103	SIERRA GORDA						
12	2104	TALTAL						

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

⁹ En cada caso, la sigla XXX corresponde al código de cada indicador.

¹⁰ Esta información se encuentra disponible en la plataforma SIET, en la sección de descargas de resultados (archivo Excel).

- **Columna “Viviendas particulares con centroide de manzana/entidad completas (Caso B)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_B;2;0);0)”, para obtener el valor de viviendas particulares con centroide pertenecientes a una manzana o entidad completamente cubierta por el polígono de cobertura del servicio (Figura 34). La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.

Figura 34. Funciones de búsqueda para resultados del Caso B

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Viviendas particulares con coordenada precisa (Caso A)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Viviendas particulares totales con cobertura de servicio 5G	Viviendas particulares totales	SOC_24
1								
2	1101	IQUIQUE	64.327	=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_B;2;0);0)				
3	1107	ALTO HOSPICIO	31.180					
4	1401	POZO ALMONTE	3.650					
5	1402	CAMIÑA	0					
6	1403	COLCHANE	0					
7	1404	HUARA	614					
8	1405	PICA	1.013					
9	2101	ANTOFAGASTA	95.621					
10	2102	MEJILLONES	4.466					
11	2103	SIERRA GORDA	0					
12	2104	TALTAL	3.679					

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Columna “Viviendas particulares con centroide de manzana/entidad parciales (Caso C)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_C;2;0);0)”, para obtener el valor de viviendas particulares con centroide pertenecientes a una manzana o entidad parcialmente cubierta por el polígono de cobertura del servicio (Figura 35). La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.

Figura 35. Funciones de búsqueda para resultados del Caso C

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Viviendas particulares con coordenada precisa (Caso A)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Viviendas particulares totales con cobertura de servicio 5G	Viviendas particulares totales	SOC_24
1								
2	1101	IQUIQUE	64.327	6.304	=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_C;2;0);0)			
3	1107	ALTO HOSPICIO	31.180	9.254				
4	1401	POZO ALMONTE	3.650	733				
5	1402	CAMIÑA	0	452				
6	1403	COLCHANE	0	0				
7	1404	HUARA	614	379				
8	1405	PICA	1.013	935				
9	2101	ANTOFAGASTA	95.621	25.009				
10	2102	MEJILLONES	4.466	370				
11	2103	SIERRA GORDA	0	0				
12	2104	TALTAL	3.679	824				

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Columna “Viviendas particulares totales con cobertura de servicio XG”**: Se debe ingresar la fórmula “=SUMA(C2:E2)”. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado (Figura 36).

Figura 36. Suma de viviendas particulares con cobertura de servicio XG

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Viviendas particulares con coordenada precisa (Caso A)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Viviendas particulares totales con cobertura de servicio 5G	Viviendas particulares totales	SOC_24
1								
2	1101	IQUIQUE	64.327	6.304	441	=SUMA(C2:E2)		
3	1107	ALTO HOSPICIO	31.180	9.254	723			
4	1401	POZO ALMONTE	3.650	733	104			
5	1402	CAMIÑA	0	452	8			
6	1403	COLCHANE	0	0	0			
7	1404	HUARA	614	379	90			
8	1405	PICA	1.013	935	187			
9	2101	ANTOFAGASTA	95.621	25.009	2.289			
10	2102	MEJILLONES	4.466	370	53			
11	2103	SIERRA GORDA	0	0	0			
12	2104	TALTAL	3.679	824	62			

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Columna “Viviendas particulares totales”:** Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;VivParTot;2;0);0)”, para obtener el valor de viviendas particulares totales de la comuna (Figura 37). La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.

Figura 37. Funciones de búsqueda para viviendas particulares totales

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Viviendas particulares con coordenada precisa (Caso A)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Viviendas particulares totales con cobertura de servicio 5G	Viviendas particulares totales	SOC_24
2	1101	IQUIQUE	64.327	6.304	441	71.072	=SI.ERROR(BUSCARV(A2;VivParTot;2;0);0)	
3	1107	ALTO HOSPICIO	31.180	9.254	723	41.157		
4	1401	POZO ALMONTE	3.650	733	104	4.487		
5	1402	CAMIÑA	0	452	8	460		
6	1403	COLCHANE	0	0	0	0		
7	1404	HUARA	614	379	90	1.083		
8	1405	PICA	1.013	935	187	2.135		
9	2101	ANTOFAGASTA	95.621	25.009	2.289	122.919		
10	2102	MEJILLONES	4.466	370	53	4.889		
11	2103	SIERRA GORDA	0	0	0	0		
12	2104	TALTAL	3.679	824	62	4.565		

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Columna “SOC_XXX”:** Se debe ingresar la fórmula de cálculo del indicador “=F2*100/G2”. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado (Figura 38). Cabe señalar que las celdas son referenciales y pueden variar dependiendo de la ubicación de los valores en la hoja de resultados.

Figura 38. Función de cálculo del indicador de cobertura móvil

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Viviendas particulares con coordenada precisa (Caso A)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Viviendas particulares con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Viviendas particulares totales con cobertura de servicio 5G	Viviendas particulares totales	SOC_24
2	1101	IQUIQUE	64.327	6.304	441	71.072	73.304	=F2*100/G2
3	1107	ALTO HOSPICIO	31.180	9.254	723	41.157	45.696	
4	1401	POZO ALMONTE	3.650	733	104	4.487	11.073	
5	1402	CAMIÑA	0	452	8	460	1.171	
6	1403	COLCHANE	0	0	0	0	2.099	
7	1404	HUARA	614	379	90	1.083	3.188	
8	1405	PICA	1.013	935	187	2.135	2.874	
9	2101	ANTOFAGASTA	95.621	25.009	2.289	122.919	136.023	
10	2102	MEJILLONES	4.466	370	53	4.889	5.583	
11	2103	SIERRA GORDA	0	0	0	0	703	
12	2104	TALTAL	3.679	824	62	4.565	5.266	

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

d) Finalmente, la fórmula de los indicadores de cobertura móvil se presenta en el Cuadro 3:

Cuadro 3. Fórmula de cálculo de los indicadores de cobertura móvil

$SOC_XG_{ct} = \left(\frac{VPxG_c}{VPT_c} \right) * 100$	
Donde:	
SOC_XG_{ct}	: Cobertura móvil XG para la comuna c en el año t.
$VPxG_c$	: Viviendas particulares totales con cobertura de servicio XG de la comuna c.
VPT_c	: Viviendas particulares totales de la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La expresión anterior corresponde al porcentaje de viviendas particulares que se encuentran dentro de zonas con cobertura de servicios de telefonía y datos móviles, diferenciando según la tecnología disponible (3G, 4G o 5G según corresponda).

c) Consideraciones sobre los resultados

La fuente oficial de información poblacional a escala subcomunal proviene del CPV del INE, cuyo período de actualización es de aproximadamente 10 años. Para las mediciones que no coincidan con año de operativo censal, se establece que la fuente de información será el Marco Geoestadístico, proceso periódico propio del INE de actualización de la cantidad y distribución de las viviendas particulares en cada comuna del país.

Las viviendas particulares consideradas para el cálculo del indicador corresponden a la capa cartográfica de puntos de viviendas georreferenciadas durante el CPV2024. Esta información presenta distintos niveles de precisión en la geolocalización. El indicador entrega resultados en todas las comunas en las que existe cobertura de internet móvil según lo proporcionado por SUBTEL. Para más detalles, se recomienda revisar la nota técnica disponible en la sección de descargables.

La cobertura de servicio corresponde a la geometría de polígonos de las zonas de despliegue de la red operativa de cada tecnología, elaborada como una proyección teórica de cada operador móvil de acuerdo con sus propios sistemas de simulación. Los insumos no han sido medidos ni validados en terreno por parte de SUBTEL.

Sólo los indicadores SOC_22 (3G) y SOC_23 (4G) son comparables con los indicadores del SICVIR. No obstante, en el sistema de origen el total de viviendas particulares se obtenía a partir de los registros por manzana urbana y entidad rural. En cambio, en el SIET-Chile la información proviene de la localización georreferenciada de las viviendas particulares levantada en el CPV2024.

SOC_25 Conexiones residenciales fijas de internet

Dimensión Social

Este indicador mide la accesibilidad digital a través de la tasa de conexiones residenciales fijas¹¹ de internet por cada 100 viviendas particulares. El insumo principal es proporcionado por la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile (SUBTEL), a partir de la información reportada por las compañías que prestan este servicio en el territorio nacional. Para su cálculo, se considera como vivienda particular aquella ubicada dentro de una propiedad y destinada, total o parcialmente, a la habitación permanente o temporal de personas¹².

El indicador permite caracterizar el nivel de conexión residencial fija a internet de las viviendas particulares en las distintas comunas. En este sentido, una mayor tasa de conexiones por cada 100 viviendas particulares refleja un mayor nivel de accesibilidad digital en el territorio.

a) Gestión del insumo de información

El primer insumo requerido corresponde a las “Series conexiones internet fija”, publicado por la SUBTEL en la sección “Estadísticas – Internet” en el sitio web: <https://bit.ly/3fsmuHZ>. En este sitio, se debe descargar el archivo *Excel* con la información correspondiente al periodo “Primer Trimestre 2002 – Marzo 2025” (Figura 39).

Figura 39. Sección “Estadísticas – Internet” de SUBTEL

Subsecretaría de Telecomunicaciones

¿Qué es SUBTEL? Autoridades Oficinas de Atención FDT Transparencia SUBTEL MTT Contacto

Usuarios Concesionarios y Permisionarios

Palabra clave...

Participación Ciudadana Preguntas Frecuentes Estadísticas Estudios Televisión Digital 5G Reordenamiento

Inicio » Estadísticas » Internet

Estadísticas

Las **estadísticas sectoriales** se obtienen desde el año 2006 mediante el Sistema de Transferencia de Información amparada en la Resolución N° 159/2006, que a la fecha está compuesto de 16 Anexos o solicitudes específicas de información a los operadores de telecomunicaciones del sector dentro de un calendario de entregas con distinta periodicidad.

Telefonía	Internet Series conexiones Internet fija (Período Información Primer Trimestre 2002 – Marzo 2025) NUEVA PUBLICACIÓN
Internet	

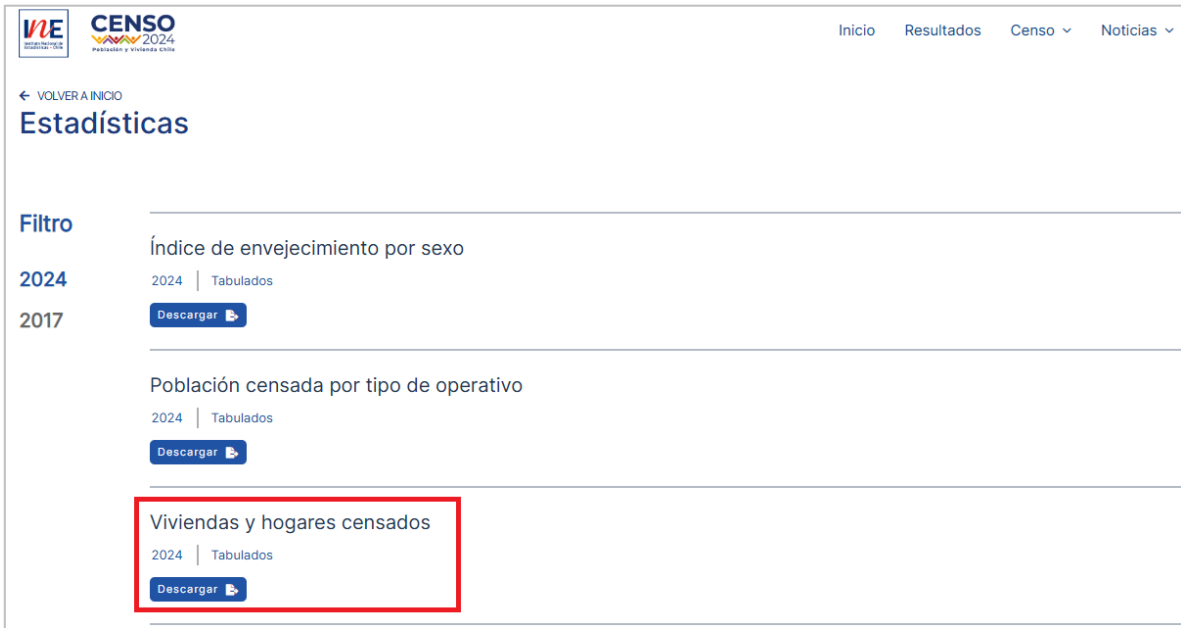
Fuente: SUBTEL, 2025.

¹¹ La definición de conexiones residenciales fijas de internet proviene del criterio fijado por la OCDE, que considera todas aquellas conexiones a internet residenciales con velocidades iguales o superiores a 256 kbps. Según la SUBTEL la mayoría de las conexiones en Chile supera 1 Mbps, con tecnologías sobre par de cobre (xDSL), FTTX, HFC e inalámbricas fijas. Por lo tanto, no consideran las conexiones 3G, ni las conexiones Wifi, aunque éstas usen mayoritariamente redes fijas para llegar al backbone de Internet.

¹² Para más información, consultar: <https://bit.ly/3VX6Abt>.

El segundo insumo corresponde a los resultados de viviendas particulares ocupadas y desocupadas, publicadas por el CPV2024 y disponibles en el sitio web: <https://bitly.cx/FXsRt>. En la sección “Estadísticas”, se debe seleccionar la opción de descarga en la pestaña “Viviendas y hogares censados”, lo que permitirá obtener el archivo denominado “V1_Viviendas-y-hogares-censados”. La información requerida se encuentra en la segunda hoja del archivo descargado (Figura 40).

Figura 40. Sección “Estadísticas” del CPV2024



Fuente: INE, 2025.

b) Cálculo del indicador

El primer paso es extraer del insumo “Series conexiones internet fija”, el número de conexiones residenciales fijas de internet por comuna. Para ello, en la hoja denominada “7.11.1.CO_FIJAS_RES_COMUNA” se deben extraer los datos de los campos “Región”, “Comuna” y “Dic_2024” (Figura 41). Los datos de las filas “Sin clasificación”, “Total XX” y “Total general” no se deben considerar debido a que corresponden a campos sin información o totalizadores.

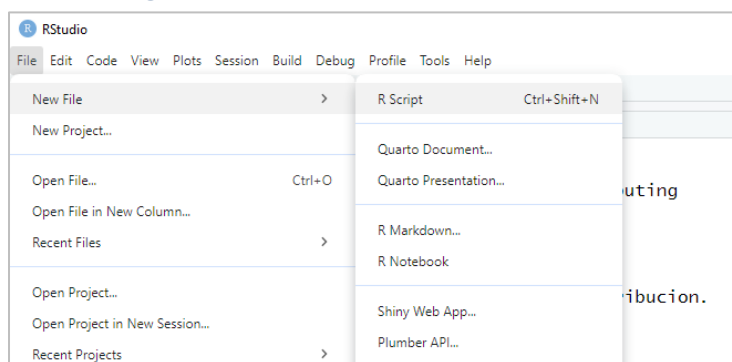
Figura 41. Insumo “Series conexiones internet fija”

BB	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV
Año	2024								
Comuna	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Alto Hospicio	21.464	21.546	21.562	21.655	21.986	22.016	22.403	22.545	22.796
Camiña	20	18	19	21	23	22	22	22	20
Colchane	46	51	49	49	47	54	59	60	61
Huara	77	72	77	77	78	73	80	80	77
Iquique	50.851	50.972	51.083	51.148	51.405	51.217	51.356	51.378	51.614
Pica	156	157	161	165	168	178	181	179	176
Pozo Almonte	1.743	1.754	1.760	1.771	1.806	1.817	1.836	1.822	1.798
Sin clasificación									
	74.357	74.570	74.711	74.886	75.513	75.377	75.937	76.086	76.542
Antofagasta	106.798	107.313	107.517	107.502	107.690	107.520	107.731	107.640	108.161
Calama	43.932	44.058	43.989	43.944	44.333	44.166	44.291	44.218	44.280

Fuente: SUBTEL, 2025.

Para extraer los valores correspondientes al número de conexiones residenciales fijas de internet por comuna, se debe utilizar el software *RStudio* y crear un nuevo *script* (Figura 42) para importar los datos y realizar el cálculo del indicador.

Figura 42. Apertura de nuevo *script* en *RStudio*



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez importado el archivo con las series mensuales de conexiones residenciales fijas de internet, se procede a depurar la información, seleccionando únicamente los meses correspondientes al año 2024. Posteriormente, se renombran las variables de cada mes para facilitar su identificación durante el análisis. Asimismo, se eliminan las filas que no aportan información a nivel comunal, incluidas aquellas clasificadas como “Sin clasificación”. Finalmente, se consolida la base de datos del insumo SUBTEL denominado “df_subtel” (Figura 43).

Figura 43. Datos SUBTEL consolidados

```
22
23 # Seleccionar mes
24 subtel <- subtel %>%
25   select("Región", "Comuna", `Ene...63`:`Dic...74`)
26
27 subtel <- subtel %>%
28   rename(
29     enero24 = `Ene...63`, febrero24 = `Feb...64`, marzo24 = `Mar...65`, abril24 =
30     julio24 = `Jul...69`, agosto24 = `Ago...70`, septiembre24 = `Sep...71`, octubre24
31
32
33 # eliminar filas "Total"
34 subtel <- subtel %>%
35   filter(!(Región %in% c("Total 1", "Total 2", "Total 3", "Total 4", "Total 5",
36     "Total 11", "Total 12", "Total 13", "Total 14", "Total
37
38 # eliminar filas "Sin clasificacion"
39 subtel <- subtel %>%
40   filter(Comuna != "Sin clasificación")
41
42 # Insumo 1
43 df_subtel <- subtel %>%
44   select("Comuna", diciembre24)
45
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Para el segundo insumo, correspondiente a las viviendas particulares del CPV2024, se debe utilizar la información contenida en la segunda hoja del archivo *Excel*. Una vez importada en *RStudio*, se deben filtrar los registros para excluir el valor “País” y conservar únicamente las observaciones a nivel comunal.

Posteriormente, se deben seleccionar las variables “Código comuna”, “Comuna”, “Viviendas particulares ocupadas” y “Viviendas particulares desocupadas”, necesarias para la construcción de la variable “viviendas_particulares”. Esta variable se obtiene mediante la suma de las viviendas ocupadas y desocupadas, generando el total de viviendas particulares por comuna. Esto permite consolidar la base “df_viviendas”, que contiene el código de comuna, el nombre de la comuna y el total de viviendas particulares (Figura 44).

Figura 44. Datos CPV2024 consolidados

```

47
48 ##### Insumo 2 CENSO #####
49
50 viviendas <- read_excel("V1_Viviendas-y-hogares-censados.xlsx",
51                         sheet = "2", skip = 3)
52
53 viviendas <- viviendas %>%
54   filter(Región != "País") %>%
55   select(`Código comuna`, "Comuna", `Viviendas particulares ocupadas`, `Viviendas particulares de
56
57 viviendas <- viviendas %>%
58   mutate(viviendas_particulares = `Viviendas particulares ocupadas` + `Viviendas particulares des
59 )
60
61 df_viviendas <- viviendas %>%
62   select(`Código comuna`, "Comuna", "viviendas_particulares")
63
64

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, se deben unir los *data frame* ("df_subtel" y "df_viviendas"), pero antes se deben homologar los nombres de las comunas para asegurar la correspondencia exacta entre ambas fuentes. Una vez normalizados los nombres, se debe realizar la unión de las bases utilizando la variable "Comuna" como clave de vinculación. En este proceso se excluye la comuna Antártica.

Posteriormente, se debe calcular el indicador dividiendo el número de conexiones residenciales fijas de internet del mes de diciembre de 2024 por el total de viviendas particulares, y multiplicando el resultado por 100 para expresarlo como tasa por cada 100 viviendas (Figura 45).

Figura 45. Base consolidada y cálculo del indicador

```

69
70 # Ajusto nombres antes de unir df_viviendas y df_subtel
71 df_subtel <- df_subtel %>%
72   mutate(Comuna = recode(Comuna,
73                         "Alto Del Carmen" = "Alto del Carmen", "Paihuano" = "Paiguano",
74                         "Requinoa" = "Requinoa", "Los Alamos" = "Los Álamos", "Los Angeles" = "Los Ángel
75                         "Hualaihue" = "Hualaihué", "Aisén" = "Aysén", "Til Til" = "Tilttil", "Mafil" = "M
76                         "Ranquil" = "Ránquil", "Treguaco" = "Trehuaco"))
77
78 ##### Unir bases #####
79 df_unido <- df_viviendas %>%
80   left_join(df_subtel, by = "Comuna")
81
82 # Cálculo
83 Calculo_conexiones_residenciales <- df_unido %>%
84   mutate(
85     indicador_num = (diciembre24 / viviendas_particulares) * 100,
86     indicador = case_when(
87       is.na(indicador_num) | is.infinite(indicador_num) ~ "Sin datos",
88       TRUE ~ gsub("\\.", "", format(round(indicador_num + 1e-8, 2), nsmall = 2, scientific = FALSE))
89     )
90 )

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La presentación de los resultados comunales se aprecia en la Figura 46.

Figura 46. Resultados del indicador SOC_25

	Código comuna	Comuna	Indicador
1	15101	Arica	65,70
2	15102	Camarones	3,19
3	15201	Putre	2,54
4	15202	General Lagos	3,53
5	1101	Iquique	68,52
6	1107	Alto Hospicio	48,96
7	1401	Pozo Almonte	15,51
8	1402	Camiña	1,70

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, la fórmula para el cálculo del indicador se puede observar en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Fórmula de cálculo del indicador SOC_25

$$SOC_{25_{ct}} = \left(\frac{CRFI_c}{Nvp_c} \right) * 100$$

Donde:

- $SOC_{25_{ct}}$: Conexiones residenciales fijas de internet para la comuna c en el año t.
 $CRFI_c$: Número de conexiones residenciales fijas de internet de la comuna c.
 Nvp_c : Número total de viviendas particulares de la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, el script para el cálculo del indicador en RStudio se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Script para el cálculo del indicador SOC_25

```
# Instalar paquetes si es necesario y cargar librerías
library(readxl)
library(dplyr)
library(writextl)

# Definir carpeta de trabajo e importar
# Se debe considerar que el directorio es distinto ya que corresponde al trabajo personal de cada usuario
setwd("")

# Insumo 1 SUBTEL
# Leer desde la celda DL9 hasta GG1000 (o el número de filas que estimes suficientes)
subtel <- read_xlsx("1_SERIES_CONEXIONES_INTERNET_FIJA_MAR25_290525.xlsx",
  col_names = TRUE, sheet = "7.11.1.CO_FIJAS_RES_COMUNA", range = "BA9:DV1000")

# Seleccionar mes
subtel <- subtel %>% select("Región", "Comuna", `Ene...63`:`Dic...74`) subtel <- subtel %>% rename(enero24 =
`Ene...63`, febrero24 = `Feb...64`, marzo24 = `Mar...65`, abril24 = `Abr...66`, mayo24 = `May...67`, junio24 =
`Jun...68`, julio24 = `Jul...69`, agosto24 = `Ago...70`, septiembre24 = `Sep...71`, octubre24 = `Oct...72`,
noviembre24 = `Nov...73`, diciembre24 = `Dic...74`)
# eliminar filas "Total"
subtel <- subtel %>% filter(!(Región %in% c("Total 1", "Total 2", "Total 3", "Total 4", "Total 5", "Total 6", "Total 7", "Total
8", "Total 9", "Total 10", "Total 11", "Total 12", "Total 13", "Total 14", "Total 15", "Total 16", "Total general")))

# eliminar filas "Sin clasificacion"
```

```

subtel <- subtel %>% filter(Comuna != "Sin clasificación")

# Insumo 1
df_subtel <- subtel %>% select("Región", "Comuna", diciembre24)

# Insumo 2 CENSO
viviendas <- read_excel("V1_Viviendas-y-hogares-censados.xlsx", sheet = "2", skip = 3)

viviendas <- viviendas %>%
  filter(Región != "País") %>% select(`Código comuna`, "Comuna", `Viviendas particulares ocupadas`, `Viviendas
particulares desocupadas`)

viviendas <- viviendas %>% mutate(viviendas_particulares = `Viviendas particulares ocupadas` + `Viviendas
particulares desocupadas`)

df_viviendas <- viviendas %>% select(`Código comuna`, "Comuna", "Viviendas particulares ocupadas", "Viviendas
particulares desocupadas", "viviendas_particulares")

# Ajusto nombres antes de unir df_viviendas y df_subtel
df_subtel <- df_subtel %>% mutate(Comuna = recode(Comuna, "Alto Del Carmen" = "Alto del Carmen", "Paihuano" =
"Paiguano", "Requinoa" = "Requínoa", "Los Alamos" = "Los Álamos", "Los Angeles" = "Los Ángeles", "San Pedro de la
Paz" = "San Pedro de La paz", "Hualaihue" = "Hualaihué", "Aisén" = "Aysén", "Til Til" = "Tilttil", "Mafil" = "Máfil", "Ranquil"
= "Ránquil", "Treguaco" = "Trehuaco"))

# Unir bases
df_unido <- df_viviendas %>% left_join(df_subtel, by = "Comuna")

# Devolver Treguaco formato ine
df_unido <- df_unido %>% mutate(Comuna = recode(Comuna, "Paiguano" = "Paihuano")) %>% filter(Comuna !=
"Antártica")

# Cálculo con todos los decimales
Calculo_conexiones_residenciales_TODOS_DECIMALES <- df_unido %>% mutate(indicador_num = (diciembre24 /
viviendas_particulares) * 100, Indicador = case_when(is.na(indicador_num) | is.infinite(indicador_num) ~ "Sin datos",
TRUE ~ gsub("\\.", "", as.character(indicador_num))))

Calculo_conexiones_residenciales_TODOS_DECIMALES <- Calculo_conexiones_residenciales_TODOS_DECIMALES
%>%
select(CUT = "Código comuna", NOMBRE_COMUNA = "Comuna",
CONEXIONES_RES_FIJA_DIC_2024 = "diciembre24", NRO_VIV_PARTICULARES_OCUPADAS_2024 = "Viviendas
particulares ocupadas",
NRO_VIV_PARTICULARES_DESOCUPADAS_2024 = "Viviendas particulares desocupadas",
TOTAL_VIV_PARTICULARES_2024 = "viviendas_particulares", INDICADOR_LB = "Indicador")

write_xlsx(Calculo_conexiones_residenciales_TODOS_DECIMALES, "Calculo_conexiones_residenciales.xlsx")

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Consideraciones sobre los resultados

La fórmula de cálculo del indicador se basa en la relación entre el número de conexiones residenciales fijas de internet y el total de viviendas particulares. Si bien se asume que las conexiones residenciales fijas corresponden exclusivamente a viviendas particulares, dicha correspondencia puede no ser exacta debido a posibles diferencias conceptuales entre las fuentes de información utilizadas para el numerador y el denominador. En este sentido, podría existir un número reducido de casos en los que una conexión residencial esté asociada a edificaciones con otros usos, lo que, aunque no representa una situación generalizada, constituye una limitación que debe ser considerada al momento de interpretar los resultados.

SOC_28 Viviendas sin conexión a la red de agua potable

Dimensión Social

Este indicador mide el porcentaje de viviendas particulares no conectadas a la red de agua potable, considerando las viviendas particulares ocupadas con moradores presentes que no cuentan principalmente con conexión a la red pública según cifras del CPV2024. Permite identificar la proporción de viviendas particulares que presenta déficit de acceso a la red de agua potable y caracterizar la cobertura de este servicio en las comunas.

a) Gestión del insumo de información

El insumo requerido corresponde a los resultados de viviendas particulares ocupadas con moradores presentes con conexión a red de agua potable, publicadas por el CPV2024 y disponibles en el sitio web: <https://bitly.cx/FXsRt>. En la sección “Estadísticas”, se debe seleccionar la opción de descarga en la pestaña “Servicios básicos de la vivienda”, lo que permitirá obtener el archivo denominado “V4_Servicios_basicos_de_la_vivienda”. La información requerida se encuentra en la segunda hoja del archivo descargado (Figura 47).

Figura 47. Sección “Estadísticas” del CPV2024

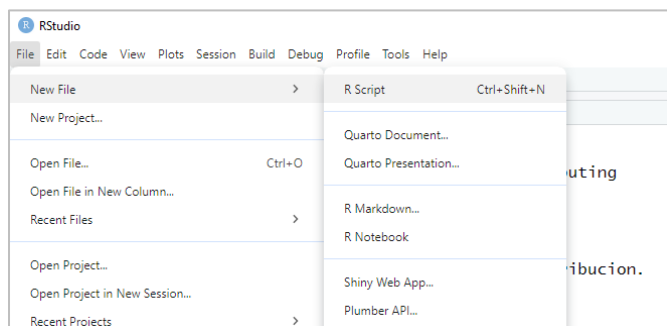


Fuente: INE, 2025.

b) Cálculo del indicador

En relación a la base de datos “V4_Servicios_basicos_de_la_vivienda”, se deben extraer los valores correspondientes al número de viviendas particulares ocupadas con moradores presentes con conexión a red de agua potable, por comuna. Para ello, se debe utilizar el software *RStudio* y crear un nuevo *script* (Figura 48) para importar los datos y realizar el cálculo del indicador.

Figura 48. Apertura de nuevo script en RStudio

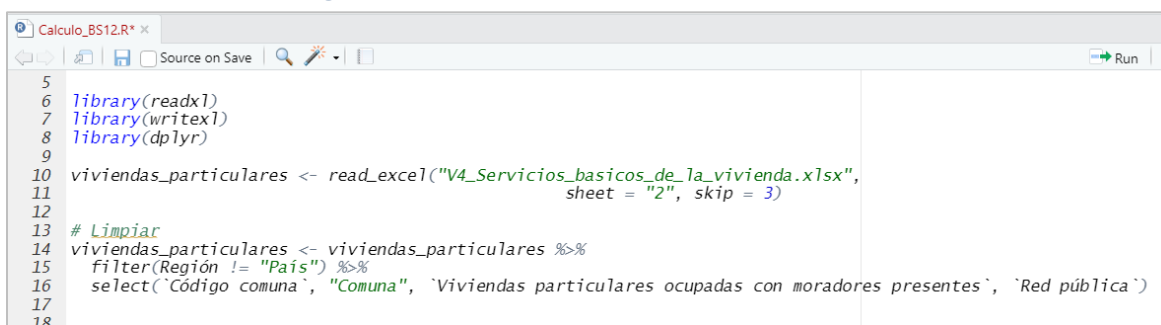


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez importado el archivo “V4_Servicios_basicos_de_la_vivienda”, correspondiente a la segunda hoja, se procede a filtrar y depurar la base de datos, excluyendo la fila “País” y conservando únicamente las observaciones a nivel comunal. En este proceso se excluye la comuna Antártica.

Posteriormente, se seleccionan las variables “Código comuna”, “Comuna”, “Viviendas particulares ocupadas con moradores presentes” y “Red pública”, las cuales se consolidan en un nuevo conjunto de datos denominado “viviendas_particulares” (Figura 49). Se debe tener en consideración homologar los nombres de las comunas que presentan distintas formas de escritura.

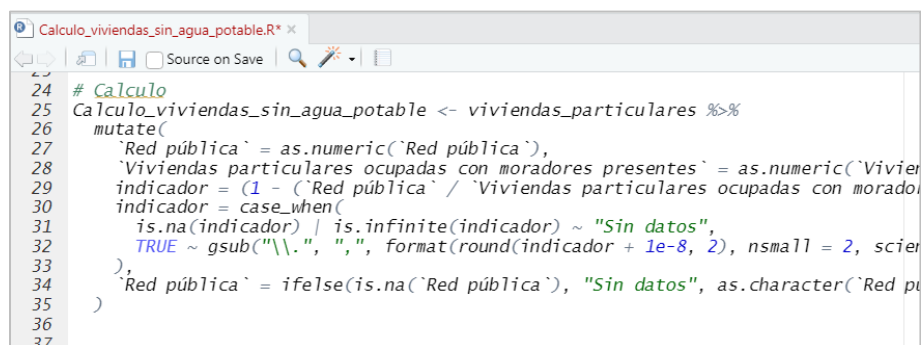
Figura 49. Limpieza base de “viviendas_particulares”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, a partir de la base “viviendas_particulares”, se debe calcular el porcentaje de viviendas sin acceso a red pública de agua potable mediante la fórmula $(1 - (\text{Red pública} / \text{Viviendas particulares ocupadas con moradores presentes})) \times 100$. El resultado refleja la proporción de viviendas particulares que no cuentan con este servicio básico. En los casos con valores faltantes o no definidos, se debe asignar la glosa “Sin datos” (Figura 50).

Figura 50. Cálculo del indicador en RStudio



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La presentación de los resultados comunales se aprecia en la [Figura 51](#).

Figura 51. Resultados del indicador SOC_28



	Código comuna	Comuna	indicador
1	15101	Arica	8,36
2	15102	Camarones	54,57
3	15201	Putre	32,25
4	15202	General Lagos	76,04
5	1101	Iquique	1,50
6	1107	Alto Hospicio	23,08
7	1401	Pozo Almonte	31,25

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La fórmula para el cálculo del indicador se puede observar en el [Cuadro 5](#).

Cuadro 5. Fórmula de cálculo del indicador SOC_28

$$SOC_{28_{ct}} = \left(1 - \left(\frac{VPRP_c}{VPOMP_c} \right) * 100 \right)$$

Donde:

- $SOC_{28_{ct}}$: Conexiones residenciales fijas de internet para la comuna c en el año t.
- $VPRP_c$: Número de viviendas particulares ocupadas con moradores presentes con conexión a red de agua potable para la comuna c.
- $VPOMP_c$: Número total de viviendas particulares ocupadas con moradores presentes de la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, el *script* para el cálculo del indicador en *RStudio* se presenta en la [Tabla 5](#).

Tabla 5. *Script* para el cálculo del indicador SOC_28

```
# Instalar paquetes si es necesario y cargar librerías
library(readxl)
library(writextl)
library(dplyr)

# Definir carpeta de trabajo e importar
# Se debe considerar que el directorio es distinto ya que corresponde al trabajo personal de cada usuario
setwd(".")

viviendas_particulares <- read_excel("V4_Servicios_basicos_de_la_vivienda.xlsx",
  sheet = "2", skip = 3)

# Limpiar
viviendas_particulares <- viviendas_particulares %>%
  filter(`Región` != "País",
    Comuna != "Antártica") %>%
  select(
    `Código región`,
    Región,
    `Código comuna`,
    Comuna,
    `Viviendas particulares ocupadas con moradores presentes`,
```

```

`Red pública`
) %>%
mutate(
  Comuna = dplyr::recode(Comuna, "Paiguano" = "Paihuano")

# Cálculo
Calculo_viviendas_sin_agua <- viviendas_particulares %>%
mutate(
  `Red pública` = as.numeric(`Red pública`),
  `Viviendas particulares ocupadas con moradores presentes` = as.numeric(`Viviendas particulares ocupadas con
  moradores presentes`),
  indicador = (1 - (`Red pública` / `Viviendas particulares ocupadas con moradores presentes`)) * 100,
  indicador = case_when(
    is.na(indicador) | is.infinite(indicador) ~ "Sin datos",
    TRUE ~ gsub("\\.", "", as.character(indicador))
  ),
  `Red pública` = ifelse(is.na(`Red pública`), "Sin datos", as.character(`Red pública`))
)

Calculo_viviendas_sin_agua <- Calculo_viviendas_sin_agua %>%
select(CUT = "Código comuna",
  NOMBRE_COMUNA = "Comuna",
  RED_PUBLICA_2024 = "Red pública",
  VIVIENDAS_PARTICULARES_OCUPADAS_CON_MORADORES_PRESENTES_2024 = "Viviendas particulares
  ocupadas con moradores presentes",
  INDICADOR_LB = "indicador")

write_xlsx(Calculo_viviendas_sin_agua, "Calculo_viviendas_sin_agua_potable.xlsx")

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Consideraciones sobre los resultados

No se identifican limitaciones para el cálculo del indicador.

-
- SOC_33 Distancia a centros de salud primaria**
 - SOC_35 Distancia a establecimientos de enseñanza parvularia**
 - SOC_37 Distancia a establecimientos de enseñanza básica**
 - SOC_39 Distancia a establecimientos de enseñanza media**
 - SOC_41 Distancia a servicios operativos de carabineros**

Dimensión Social

Los indicadores de distancia miden la accesibilidad comunal hacia equipamientos de uso público, con el objetivo de evaluar las condiciones de accesibilidad de la población a través de la red vial y su contribución a la calidad de vida a nivel nacional.

Los indicadores se obtienen mediante la suma de las distancias mínimas ponderadas por la proporción de población de cada unidad territorial (manzana urbana o entidad rural, según corresponda) respecto del total de población del ámbito territorial correspondiente (urbano o rural). El resultado comunal corresponde a la suma de los valores obtenidos para los ámbitos urbano y rural.

La ponderación se realiza utilizando la población residente registrada en el CPV2024 para cada manzana urbana y entidad rural, de modo que las unidades territoriales con mayor cantidad de población tienen una mayor contribución al resultado comunal. Esto permite que el indicador represente la accesibilidad de la población residente, en lugar de asignar el mismo peso a todas las unidades territoriales, independientemente de su tamaño poblacional.

El procesamiento se realiza en un software SIG, utilizando técnicas de análisis de redes para identificar los recorridos mínimos a través de la red vial entre los puntos de origen y destino. Los indicadores considerados en este capítulo comparten una misma metodología de cálculo, diferenciándose únicamente en la cobertura utilizada como destino del análisis de red (centros de salud primaria, establecimientos educacionales o servicios operativos de Carabineros, según corresponda), manteniéndose inalterados los procedimientos de preparación de insumos, configuración del análisis de red, ponderación por población y agregación comunal descrito en este documento.

a) Gestión del insumo de información

En primer lugar, se requiere un set de insumos que son comunes para todos los indicadores de distancia:

- **Ejes Viales:** cobertura de geometría lineal correspondiente a la red de ejes viales del APC2023. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Manzanas Urbanas:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las manzanas urbanas sin indeterminación geográfica¹³ del CPV2024, que incluye información de población y total de viviendas. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Entidades Rurales:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las entidades rurales sin indeterminación geográfica¹³ del CPV2024, que incluye información de

¹³ El uso de la base cartográfica del CPV2024 sin indeterminación geográfica, tiene como finalidad obtener resultados de accesibilidad más cercanos a la realidad. La información tiene carácter interno del INE, ya que la institución debe resguardar el secreto estadístico. Por estos motivos, la información no se encuentra disponible a los usuarios.

población y total de viviendas. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.

En segundo lugar, los insumos particulares por indicador corresponden a los equipamientos siguientes:

- **Establecimientos de salud que proveen asistencia pública de nivel primario (SOC_34):** cobertura de geometría puntual correspondiente a los centros de salud primaria solicitados directamente al Departamento de Estadísticas e Información de Salud de MINSAL, en formato *File Geodatabase* de ESRI.

Posteriormente, la Unidad de Cartografía del INE realizó un proceso de ajuste geoespacial mediante la vinculación con el MGE, logrando mejorar la localización del 19,2% de los 2.619 establecimientos utilizados en el SIET-Chile.

Los establecimientos de salud considerados para el nivel de atención primaria son los siguientes: CECOSF, CESFAM, CGR, CGU, EMR, PSR, SAPU, SAR, SUR y Hospitales de baja complejidad.

- **Directorio de Establecimientos Educativos (SOC_35, SOC_37 y SOC_39):** cobertura de geometría puntual elaborada a partir de la base de datos de establecimientos educacionales solicitados directamente al Centro de Estudios del MINEDUC, en formato *File Geodatabase* de ESRI.

Posteriormente, la Unidad de Cartografía del INE realizó un proceso de ajuste geoespacial mediante vinculación con el MGE, logrando mejorar la localización del 32,2% de los 8.765 establecimientos utilizados en el SIET-Chile.

Cabe señalar que un mismo establecimiento educacional puede impartir uno o más niveles de enseñanza. Para el cálculo de los indicadores se consideraron las siguientes categorías:

- **Enseñanza parvularia:** código 10 (Educación Parvularia), con un total de 5.809 establecimientos.
- **Enseñanza básica:** código 110 (Educación Básica), con un total de 7.805 establecimientos.
- **Enseñanza media:** códigos 310 (Humanístico-Científica); códigos Técnico-Profesional 410 (Comercial), 510 (Industrial), 610 (Técnica), 710 (Agrícola), 810 (Marítima) y 910 (Artística), correspondientes a las distintas modalidades de enseñanza media para niños y jóvenes, con un total de 3.087 establecimientos.

Respecto al tipo de dependencia de los establecimientos en cada categoría, se encuentran los siguientes casos (Tabla 6):

Tabla 6. Dependencia de los establecimientos educacionales

Nivel	Dependencia del Establecimiento	Dependencia del Establecimiento (agrupado)
Enseñanza Parvularia	Corporación Municipal	Municipal
	Municipal DAEM	Municipal
	Particular Subvencionado	Particular Subvencionado
	Particular Pagado (o no subvencionado)	Particular Pagado
	Servicio Local de Educación	Servicio Local de Educación
Enseñanza Básica y Media	Corporación Municipal	Municipal
	Municipal DAEM	Municipal
	Particular Subvencionado	Particular Subvencionado
	Particular Pagado (o no subvencionado)	Particular Pagado
	Corporación de Administración Delegada (DL 3.166)	Corporación de Administración Delegada (DL 3.166)
	Servicio Local de Educación	Servicio Local de Educación

Fuente: Centro de Estudios MINEDUC (2025).

- **Unidades o Destacamentos Territoriales Operativos (SOC_41):** cobertura de geometría puntual correspondiente a los servicios operativos de carabineros solicitados directamente al Departamento de Análisis Criminal de Carabineros de Chile, en formato *File Geodatabase* de ESRI.

Posteriormente, la Unidad de Cartografía del INE realizó un proceso de ajuste geoespacial mediante la vinculación con el MGE, logrando mejorar la localización del 24,6% de los 835 unidades utilizados en el SIET-Chile.

Los servicios operativos de Carabineros considerados son las tipologías de comisarias, subcomisarias, tenencias y retenes.

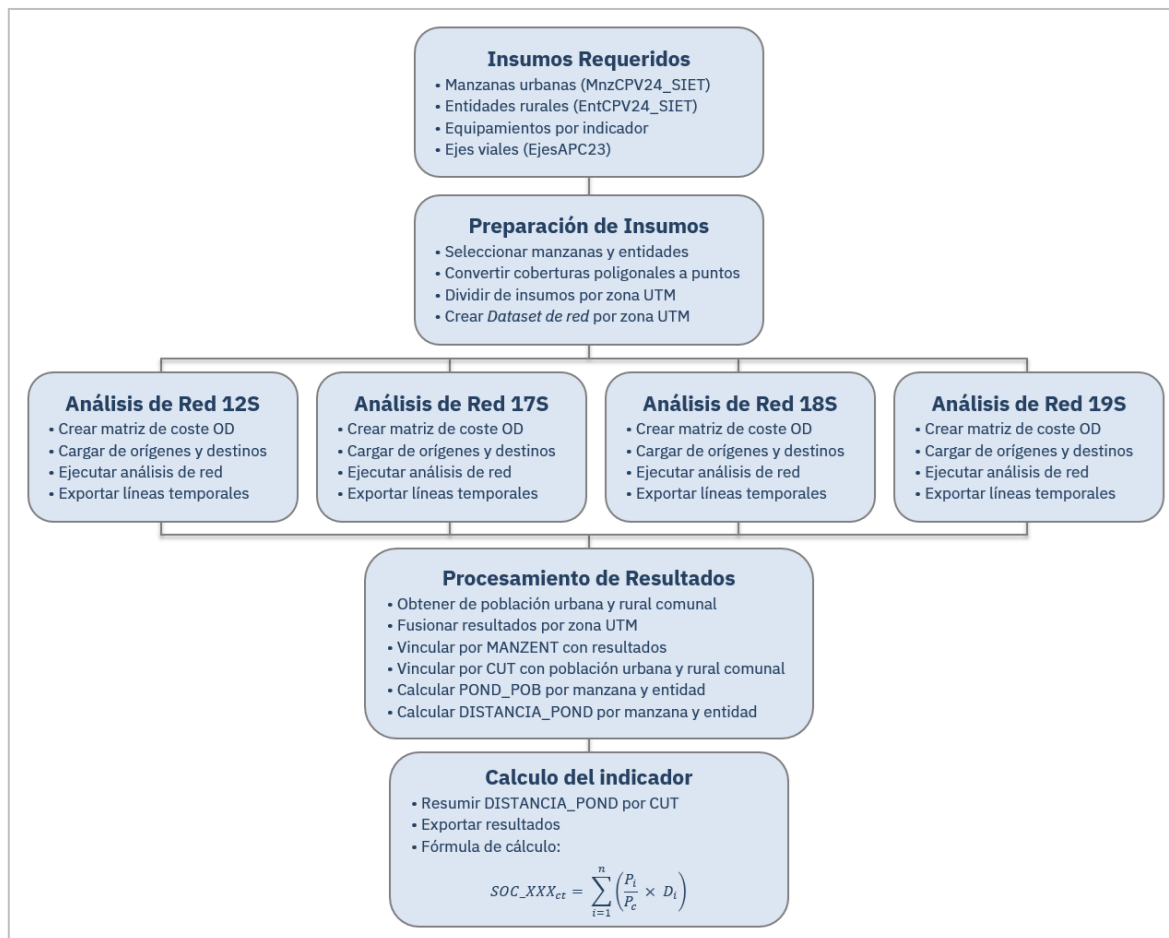
b) Cálculo del indicador

Los indicadores corresponden a la distancia promedio comunal hacia los equipamientos más cercanos, obtenida mediante un análisis de redes utilizando una matriz de costos origen-destino sobre la red vial existente y ponderada según la proporción de población de cada manzana urbana y entidad rural respecto del total urbano y rural de la comuna.

Este apartado describe un procedimiento general para la metodología, indicando en cada indicador únicamente las configuraciones e insumos específicos que difieren del proceso común.

Las etapas del cálculo se resumen en la [Figura 52](#) y se describen a continuación.

Figura 52. Esquema general del procesamiento de indicadores de distancia



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

b.1) Preparación de insumos

Previo al análisis de red se deben preparar los insumos en *ArcMap*, este proceso corresponde a la limpieza, organización y estructuración de los datos geográficos para que el software pueda calcular rutas óptimas con precisión.

Se recomienda definir una carpeta de trabajo y una geodatabase por indicador donde se almacenen los insumos, por ejemplo “C:\SIET_XXX.gdb”¹⁴ y seguir los siguientes pasos:

- a) Para el insumo “Manzanas Urbanas” se debe agregar el campo “MANZENT_T” (tipo “Texto” y largo 14) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “MANZENT”¹⁵. Los registros deben filtrarse mediante la herramienta de “Selección por atributos” desde su tabla de atributos (Figura 53). El resultado de la selección debe exportarse con el nombre “MnzCPV24_SIET”.

Para obtener únicamente las manzanas urbanas requeridas, se deben aplicar las siguientes expresiones por indicador (Tabla 7):

Tabla 7. Filtros aplicados en “Manzanas Urbanas”

Indicador	Expresión a utilizar
SOC_33	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0
SOC_35	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_0_5 > 0
SOC_37	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_6_13 > 0
SOC_39	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_14_17 > 0
SOC_41	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- b) Para el insumo “Entidades Rurales” se debe agregar el campo “MANZENT_T” (tipo “Texto” y largo 14) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “MANZENT”¹⁵. Los registros deben filtrarse mediante la herramienta de “Selección por atributos” desde su tabla de atributos (Figura 53). El resultado de la selección debe exportarse con el nombre “EntCPV24_SIET”.

Para obtener únicamente las entidades rurales requeridas, se deben aplicar las siguientes expresiones por indicador (Tabla 8):

Tabla 8. Filtros aplicados en “Entidades Rurales”

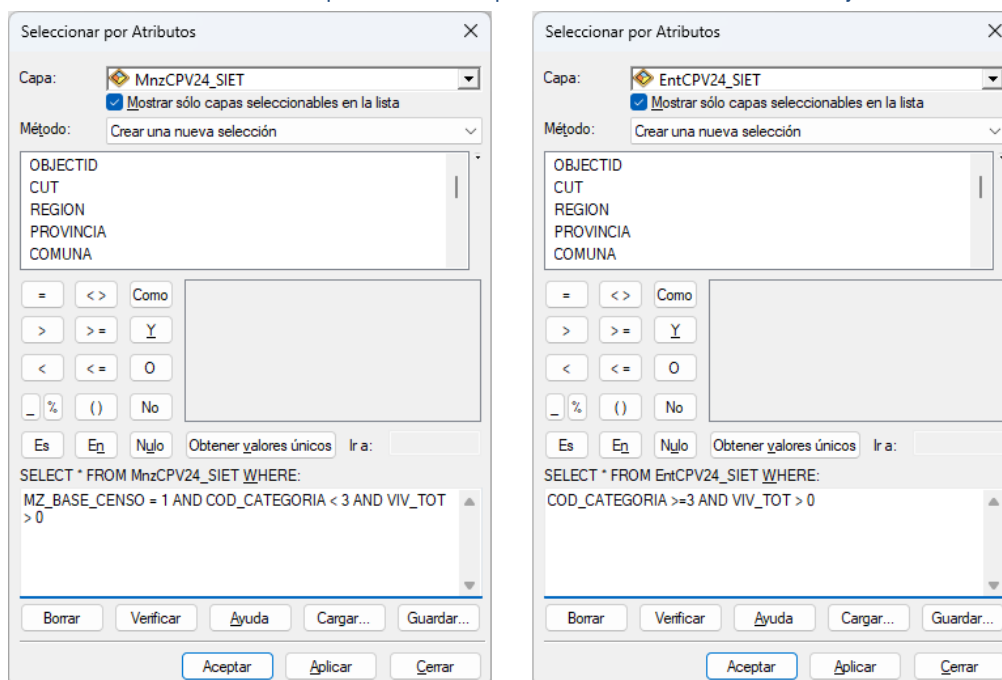
Indicador	Expresión a utilizar
SOC_33	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0
SOC_35	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_0_5 > 0
SOC_37	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_6_13 > 0
SOC_39	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_14_17 > 0
SOC_41	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

¹⁴ En cada caso, la sigla XXX corresponde al código de cada indicador. Sin embargo, en este manual se presentarán imágenes tomando como referencia el indicador SOC_33.

¹⁵ El campo “MANZENT” corresponde a al código único identificador de manzana o entidad según corresponda.

Figura 53. Herramienta “Selección por atributos” aplicado en “Manzanas Urbanas” y “Entidades Rurales”



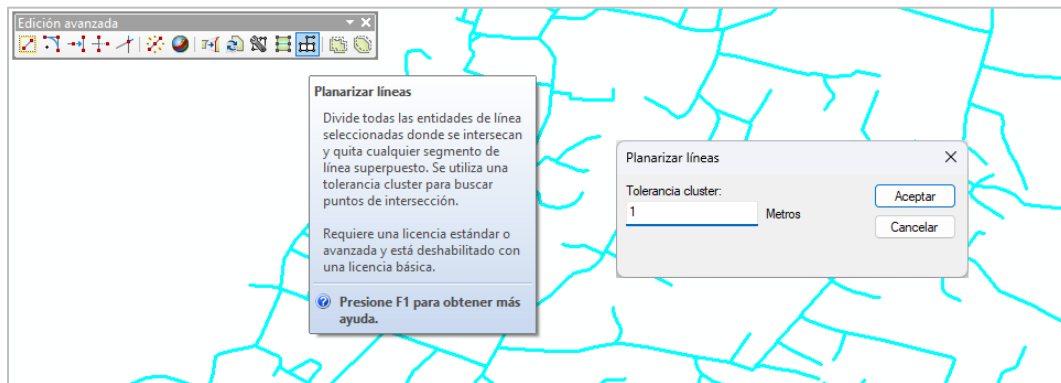
Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- c) Para los equipamientos por indicador se debe realizar lo siguiente:
- El insumo “Establecimientos de salud que proveen asistencia pública de nivel primario” se debe agregar el campo “ID_MINSAL” (tipo “Texto” y largo 4) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “OBJECTID”. Esta cobertura no debe ser filtrada, dado que ya contiene los niveles de atención primaria requeridos por el indicador. Únicamente se debe renombrar como “MINSAL_APS”.
 - El insumo “Directorio de Establecimientos Educativos” se debe exportar en 3 coberturas por niveles de enseñanza parvularia, básica y media con los nombres de “MINEDUC_PAR”, “MINEDUC_BAS” y “MINEDUC_MED” respectivamente. Luego, se debe agregar el campo “ID_MINEDUC_PAR”, “ID_MINEDUC_BAS” y “ID_MINEDUC_MED” (tipo “Texto” y largo 4) según corresponda y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “OBJECTID” en cada una de ellas.
 - El insumo “Unidades o Destacamentos Territoriales Operativos” se debe agregar el campo “ID_CARAB” (tipo “Texto” y largo 4) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “OBJECTID”. Esta cobertura no debe ser filtrada, dado que ya contiene los servicios operativos requeridos por el indicador. Únicamente se debe renombrar como “CARAB_UDTO”.
- d) El insumo “Ejes Viales” no debe ser filtrado ya que, debido a la brecha temporal existente entre el APC2023 y el CPV2024, algunos tramos de la red vial pudieron haber sido clasificados como rurales y posteriormente como urbanos, o viceversa. Por tanto, se debe utilizar la cobertura completa, renombrándola únicamente como “EjesAPC23”.

Sin embargo, previamente sobre este insumo se realizó un proceso de depuración y mejoramiento de la conectividad de la red para optimizar su desempeño en el análisis de red. Para corregir y simplificar intersecciones se aplica la herramienta “Planarizar líneas”

con una tolerancia de 1 metro (Figura 54); se eliminan segmentos inconexos sin posibilidad de unión; se identificaron tramos aislados; se ajustaron pasos bajo y sobre nivel para evitar conexiones indebidas entre vías de distinta jerarquía altimétrica; y, se realizaron correcciones manuales en sectores relevantes para asegurar la consistencia topológica de la cobertura.

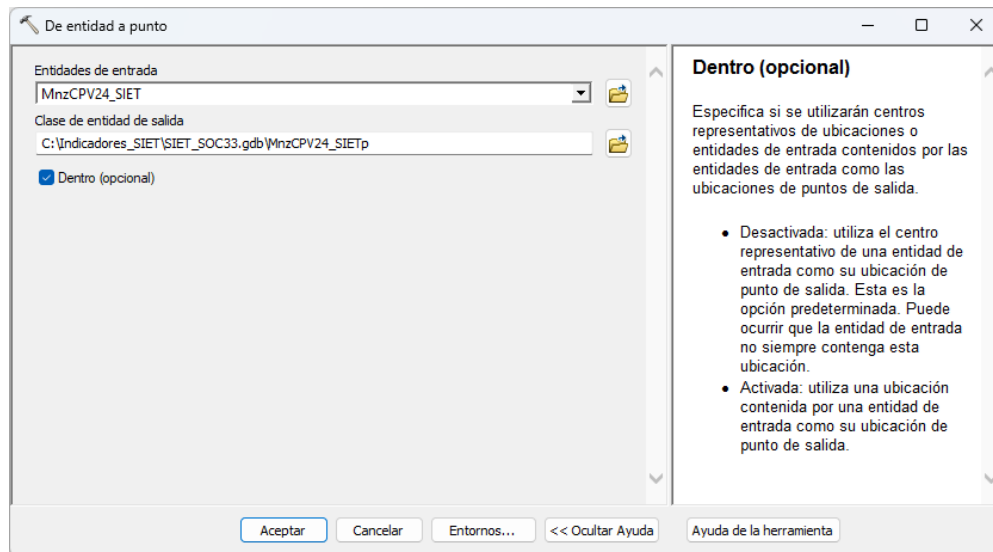
Figura 54. Ejemplo de herramienta “Planarizar líneas”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- e) Mediante la herramienta “De entidad a punto” (Figura 55), se deben transformar las coberturas de poligonales a puntuales (manzanas urbanas y entidades rurales), donde las nuevas coberturas mantienen los mismos atributos que las iniciales. Se debe activar la casilla “Dentro (opcional)”, para asegurar que el punto de salida (centroide) se ubique físicamente dentro de los límites de la entidad de entrada.

Figura 55. Herramienta “De entidad a punto” aplicado en “Manzanas Urbanas”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- f) Para optimizar los cálculos de análisis de redes, todos los insumos se deben dividir y proyectar en sistemas de coordenadas WGS84–UTM, según la zona correspondiente del territorio nacional:
- Zona 12S: Isla de Pascua.
 - Zona 17S: Archipiélago Juan Fernández.

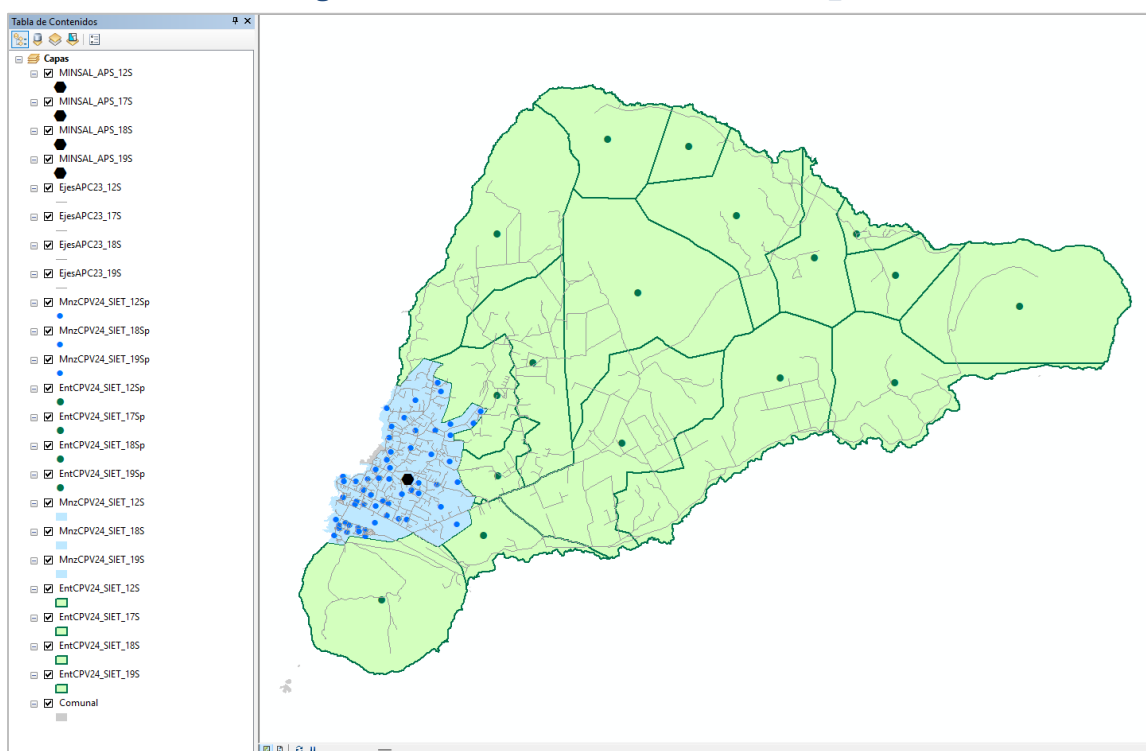
- Zona 18S: Regiones de Ñuble al sur.
- Zona 19S: Regiones del Maule al norte.

Se recomienda crear un “*Dataset* de entidades” por cada zona UTM y denominarlos “PASCUA”, “JFERNANDEZ”, “REGIONES_18S” y “REGIONES_19S” según corresponda. El uso de proyecciones UTM permite trabajar en unidades métricas y reducir las distorsiones espaciales del territorio, lo que mejora la precisión del cálculo de distancias sobre la red vial. La proyección debe configurarse en el marco de datos antes de iniciar el procesamiento. De esta forma, el cálculo de cada indicador se divide en 4 procesos independientes, diferenciados únicamente por la zona UTM correspondiente.

Por cada zona UTM, mediante la selección y exportación de registros se debe obtener una cobertura de puntos correspondiente a “MnzCPV24_SIET”, otra a “EntCPV24_SIET” y otra a “MINSAL_APS”, “MINEDUC_PAR”, “MINEDUC_BAS”, “MINEDUC_MED” o “CARAB_UDTO” según cada indicador. Asimismo, se debe obtener una cobertura de líneas correspondiente a “EjesAPC23”.

De esta forma, se obtienen 3 coberturas puntuales de manzanas urbanas¹⁶, 4 coberturas puntuales de entidades rurales, 4 coberturas puntuales de equipamientos y 4 coberturas lineales de ejes viales. En la [Figura 56](#), también se aprecian los polígonos de manzanas urbanas, entidades rurales y comunales para representación.

Figura 56. Coberturas insumos del indicador SOC_33



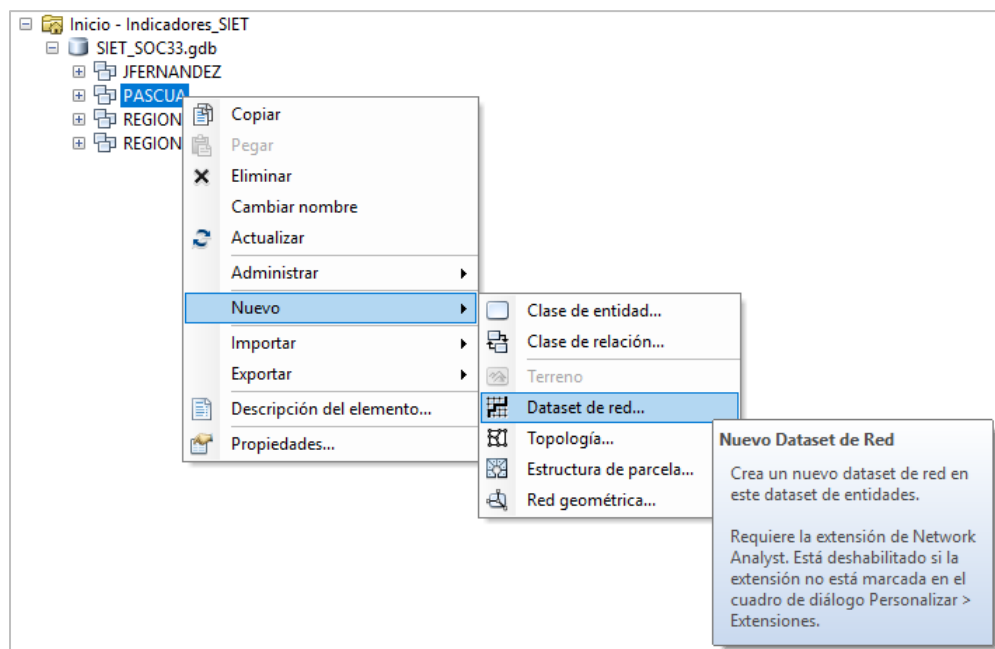
Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- g) El análisis requiere la construcción de un “*Dataset* de red” a partir de la cobertura “EjesAPC23”, el cual almacena las reglas de conectividad y los atributos necesarios para

¹⁶ Cabe señalar que no existen zonas urbanas en el Archipiélago Juan Fernández, por tanto, para esa zona sólo se utilizarán las entidades rurales.

modelar el desplazamiento sobre la red vial. Para ello, desde el “Catálogo” y en cada “Dataset de entidades”, se debe agregar un nuevo “Dataset de red” (Figura 57).

Figura 57. Agregar nuevo “Dataset de red”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- h) En la ventana emergente, se deben ingresar una serie de parámetros en función de la complejidad de los elementos de la red. En este caso, por cada zona UTM se deben usar las siguientes configuraciones:
- Se sugiere dejar el nombre por defecto “PASCUA_ND”, “JFERNANDEZ_ND”, “REGIONES_18S_ND” o “REGIONES_19S_ND” según corresponda.
 - Seleccionar la clase de entidad “EjesAPC23_12S”, “EjesAPC23_17S”, “EjesAPC23_18S” o “EjesAPC23_19S” según corresponda.
 - Seleccionar “No” en la pregunta “¿Quiere modelar los giros en esta red?”.
 - En la pestaña de “Configuración de conectividad” no ingresar ningún parámetro.
 - Seleccionar “Ninguno” en la pregunta “¿Cómo desea modelar la elevación de las entidades de red?”.
 - En la pestaña de “Especificar los atributos para el *dataset* de red”, dejar por defecto el atributo “Longitud”, con tipo de uso “Coste”, en unidades “Metros” y tipo de datos “Doble”.
 - En la pestaña de “Modo de viaje” no ingresar ningún parámetro.
 - Seleccionar “No” en la pregunta “¿Quiere establecer las configuraciones de las indicaciones para conducir para este *dataset* de red?”.
 - En la pestaña de “Índice de área de servicio” no ingresar ningún parámetro.
 - Por último, se presenta el resumen de los parámetros ingresados (Figura 58):

Figura 58. Resumen de parámetros para el “Dataset de red”

Nuevo Dataset de Red

Resumen:
Nombre: PASCUA_ND
Tipo: Dataset de red basado en geodatabase
Versión: 10.1

Fuentes:
Fuentes de eje:
EjesAPC23_12S

Conectividad:
Agrupar 1:
Conectividad de eje:
EjesAPC23_12S (Extremo)

Modelo de elevación: Ninguno

Atributos:
Longitud:
Tipo de uso: Coste
Tipo de datos: Doble
Tipo de Unidades: Metros
Usar por defecto: Verdadero
Evaluadores de atributo de la fuente:
EjesAPC23_12S (Desde-A): Campo
Idioma: VBScript
Expresión: [Shape]
EjesAPC23_12S (A-Desde): Campo
Idioma: VBScript
Expresión: [Shape]
Evaluadores de Atributos predeterminados:
Ejes predeterminados: constante = 0
Cruces predeterminados: constante = 0

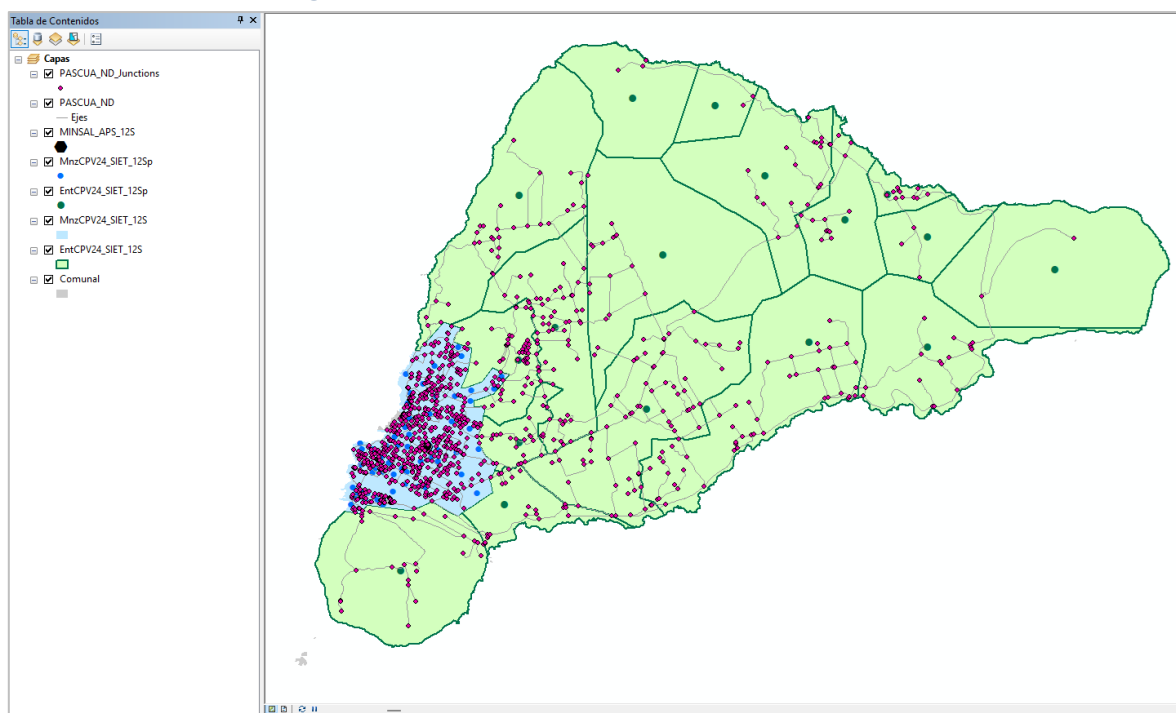
Indicaciones:
Direcciones configuradas: No
-Para configurar direcciones, al menos un origen de eje debe tener un nombre de campo de calle asignado

< Atrás Finalizar Cancelar

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez creado, se agrega el “Dataset de red” (por ejemplo, “PASCUA_ND”) y las coberturas relacionadas a la vista de ArcMap (Figura 59):

Figura 59. Vista del “Dataset de red” para “PASCUA_ND”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

b.2) Análisis de red con “Network Analyst”

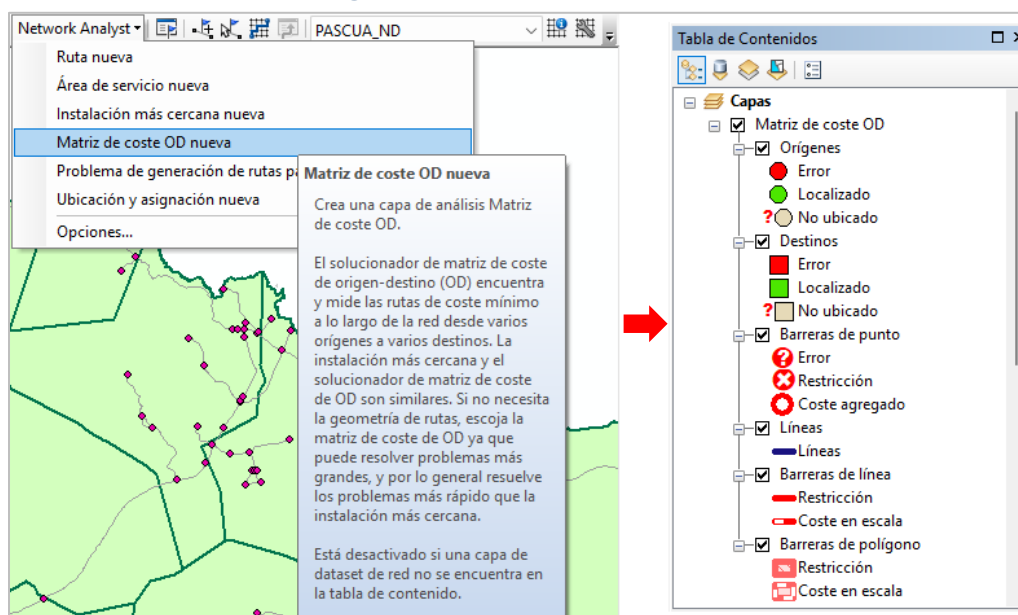
En esta sección se describe el análisis de red realizado en *ArcMap*. Para realizar el cálculo de las distancias en manzanas urbanas y entidades rurales se debe aplicar el mismo procedimiento, utilizando cada unidad territorial como origen y reemplazando únicamente las denominaciones de coberturas, archivos y campos cuando correspondan. La metodología de cálculo y la configuración general del análisis de red son equivalentes en ambos casos; no obstante, algunos parámetros específicos pueden variar según el tipo de unidad territorial, como la tolerancia de búsqueda utilizada para cargar los orígenes y destinos (5.000 metros para manzanas urbanas y 30.000 metros para entidades rurales). Cuando corresponda, estas diferencias se señalarán expresamente en los pasos respectivos.

No obstante, algunas imágenes presentan datos censurados o anonimizados en resguardo del secreto estadístico del INE, con el fin de impedir la identificación directa o indirecta de personas y/o viviendas.

El procedimiento comprende los siguientes pasos:

- a) Para habilitar la extensión “Network Analyst”, se debe ingresar al menú “Personalizar – Extensiones”. Una vez activa la barra de herramientas, se debe crear la cobertura de análisis de red, seleccionando la opción “Matriz de coste OD nueva” (Figura 60). Con esta acción, se agregará como una nueva cobertura en la tabla de contenidos.

Figura 60. Menú “Network Analyst”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

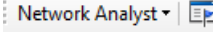
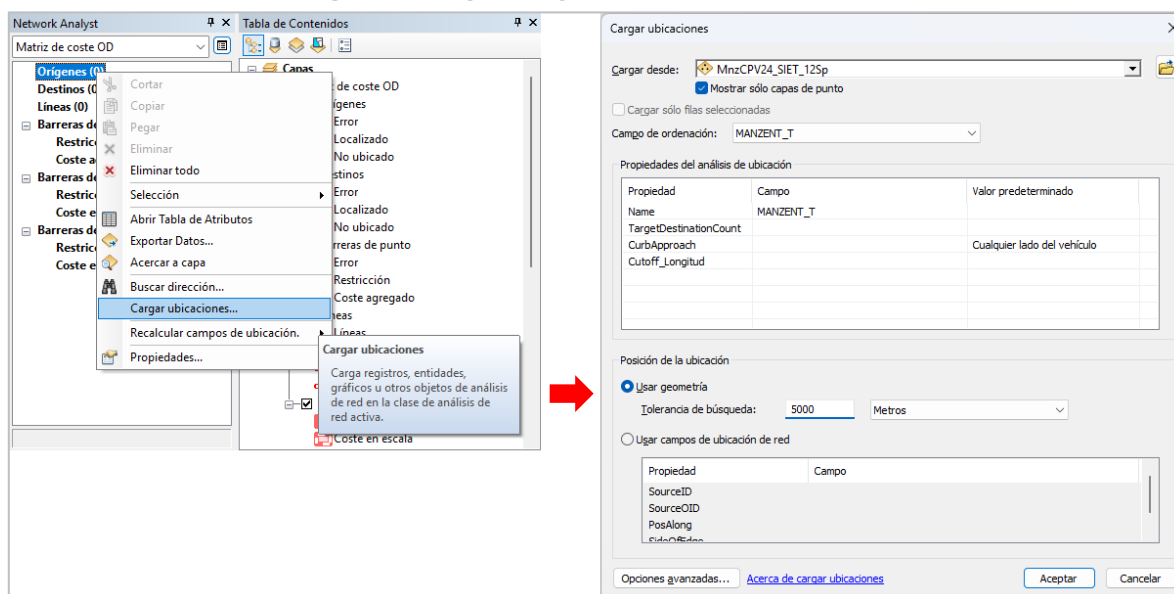
- b) Para habilitar la ventana de trabajo, se debe activar el primer botón de la barra de herramientas de “Network Analyst” . En esta vista, se deben cargar los orígenes y destinos según lo siguiente:
 - Para las manzanas urbanas, los orígenes (Figura 61) corresponden a la cobertura puntual “MnzCPV24_SIET_12Sp” y se debe utilizar el campo “MANZENT_T” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 5.000 metros.

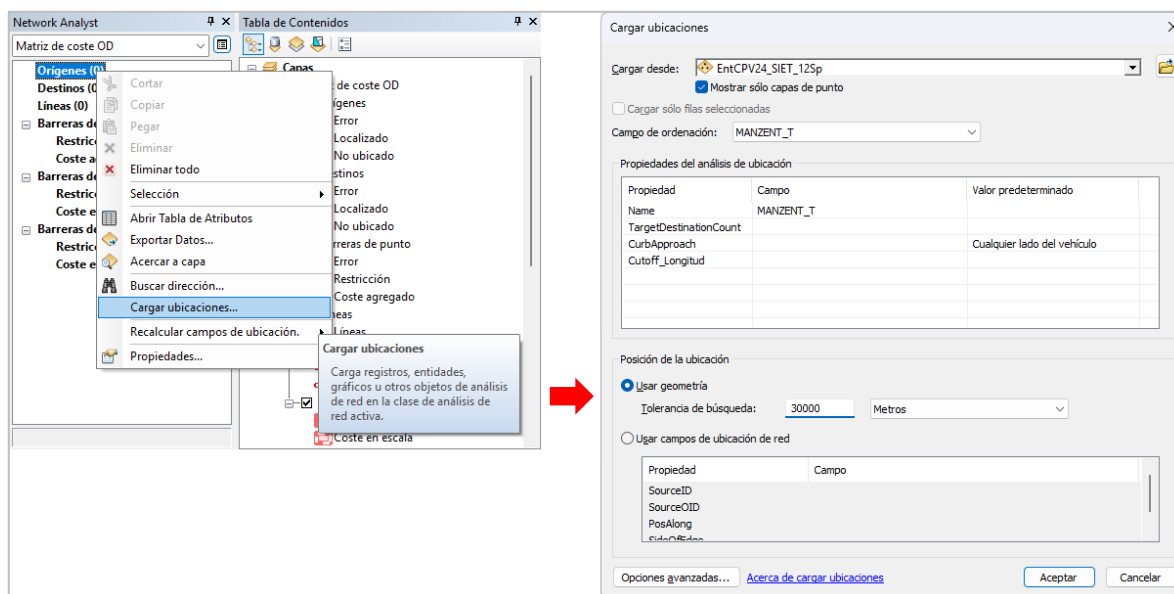
Figura 61. Carga de orígenes para manzanas urbanas



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Para las entidades rurales, los orígenes (Figura 62) corresponden a la cobertura puntual “EntCPV24_SIET_12Sp” y se debe utilizar el campo “MANZENT_T” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 30.000 metros.

Figura 62. Carga de orígenes para entidades rurales

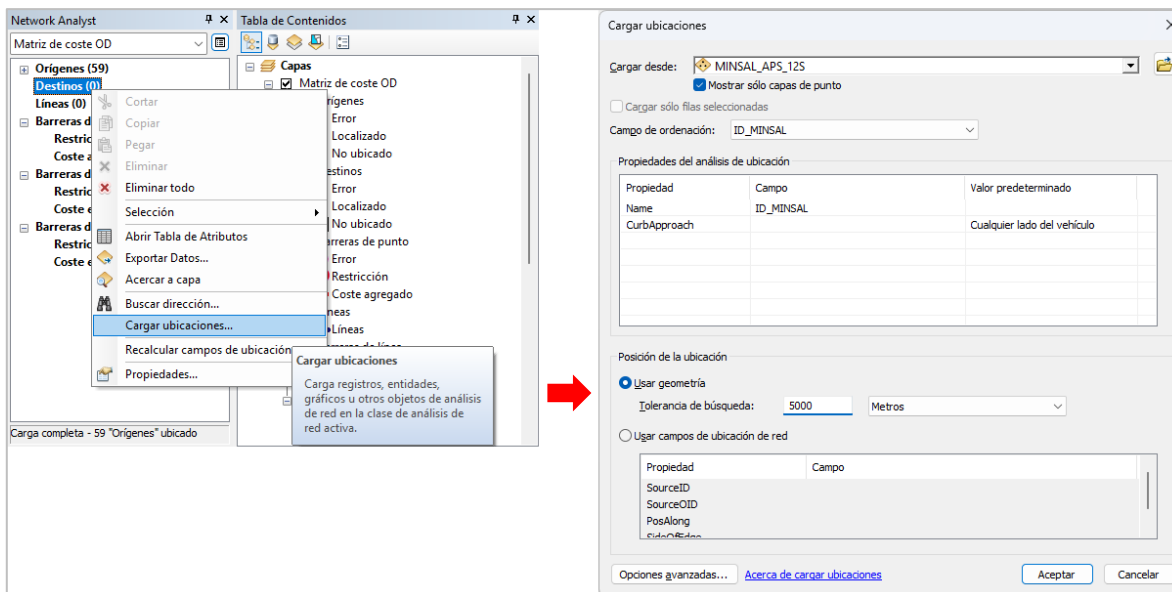


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Para las manzanas urbanas, los destinos (Figura 63) corresponden a la cobertura puntual “MINSAL_APS_12Sp”, “MINEDUC_PAR_12Sp”, “MINEDUC_BAS_12Sp”, “MINEDUC_MED_12Sp” o “CARAB_UDTO_12Sp” según cada indicador; y se debe utilizar el campo “ID_MINSAL”, “ID_MINEDUC_PAR”, “ID_MINEDUC_BAS”,

“ID_MINEDUC_MED” o “ID_CARAB” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 5.000 metros.

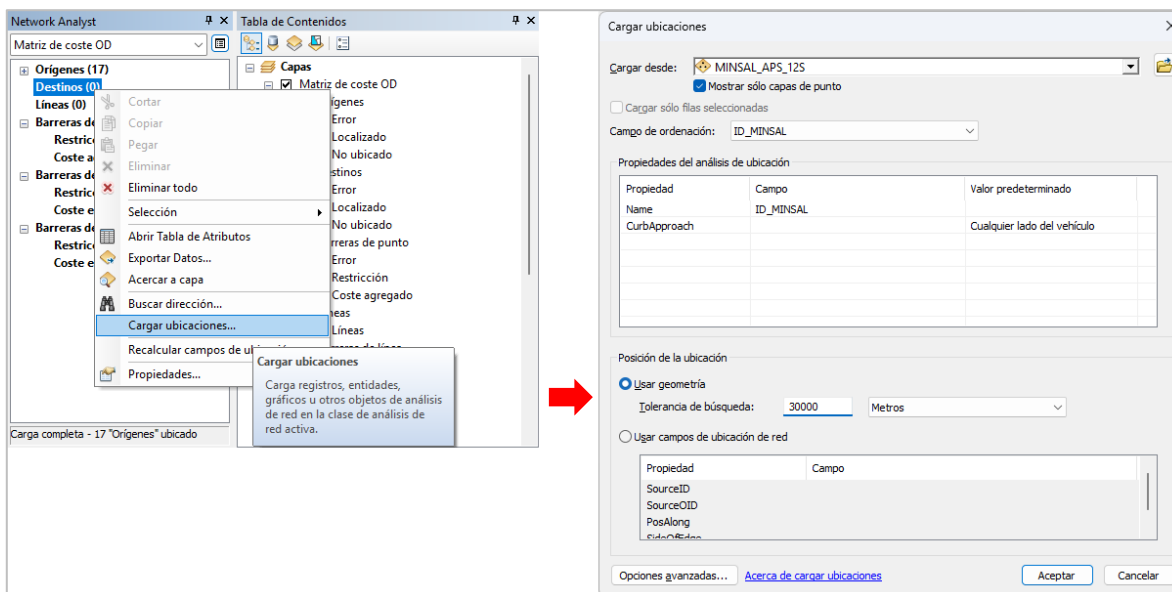
Figura 63. Carga de destinos para manzanas urbanas



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Para las entidades rurales, los destinos (Figura 64) corresponden a la cobertura puntual “MINSAL_APS_12Sp”, “MINEDUC_PAR_12Sp”, “MINEDUC_BAS_12Sp”, “MINEDUC_MED_12Sp” o “CARAB_UDTO_12Sp” según cada indicador; y se debe utilizar el campo “ID_MINSAL”, “ID_MINEDUC_PAR”, “ID_MINEDUC_BAS”, “ID_MINEDUC_MED” o “ID_CARAB” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 30.000 metros.

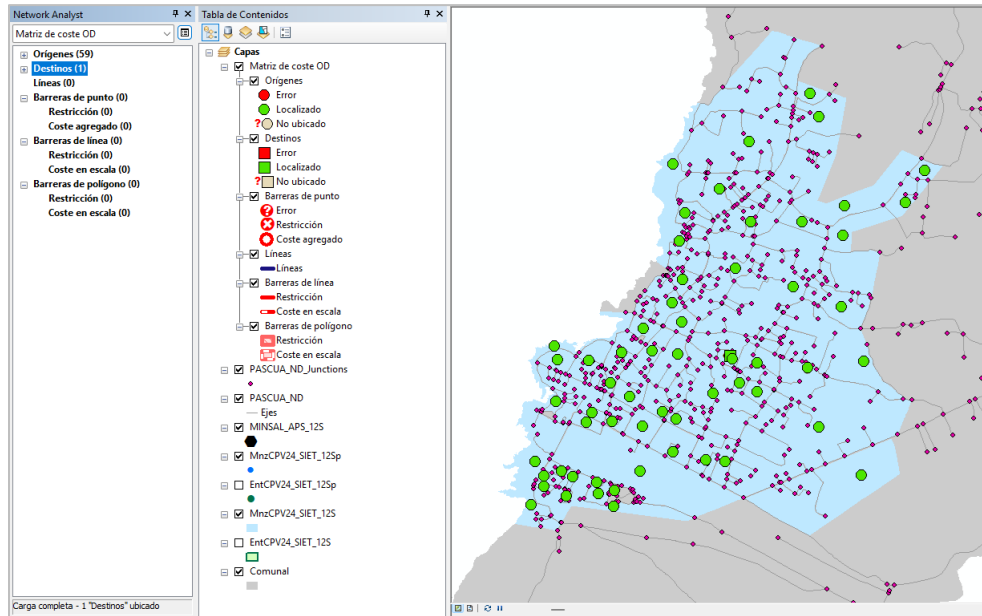
Figura 64. Carga de destinos para entidades rurales



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Una vez cargados, los orígenes y destinos se visualizarán con la simbología de la “Matriz de coste OD” correspondiente (Figura 65):

Figura 65. Visualización de orígenes y destinos cargados para manzanas urbanas

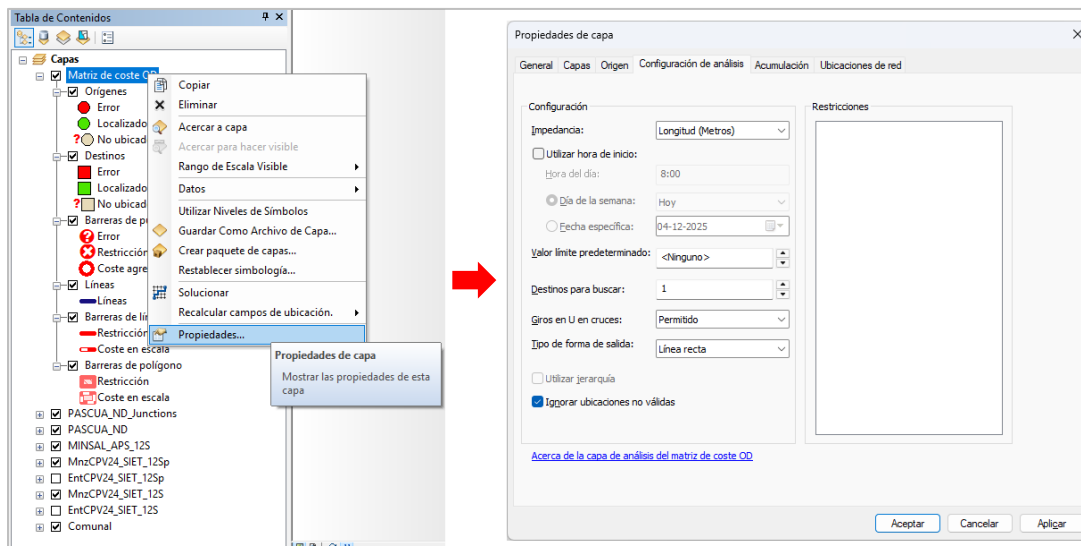


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- c) Para establecer las propiedades del análisis de red (Figura 66), se debe ingresar a las propiedades de la capa “Matriz de coste OD” y la pestaña “Configuración de análisis”, donde se ingresan los siguientes parámetros:

- Impedancia: Longitud (Metros).
- Valor límite predeterminado: Ninguno.
- Destinos para buscar: 1.
- Giros en U en cruces: Permitido.
- Tipo de forma de salida: Línea recta.

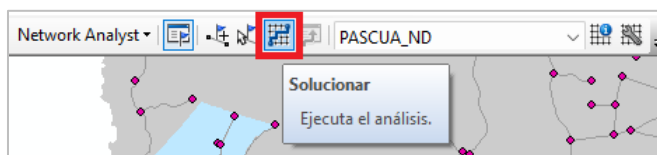
Figura 66. Propiedades de capa “Matriz de coste OD”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- d) Una vez configurado el modelo, se debe ejecutar el análisis de red mediante el botón “Solucionar” de la barra de herramientas (Figura 67). De esta forma, el algoritmo calcula el recorrido de menor longitud entre cada manzana urbana (o entidad rural) y el equipamiento más cercano utilizando la red vial disponible.

Figura 67. Ejecutar análisis de red con ícono “Solucionar”

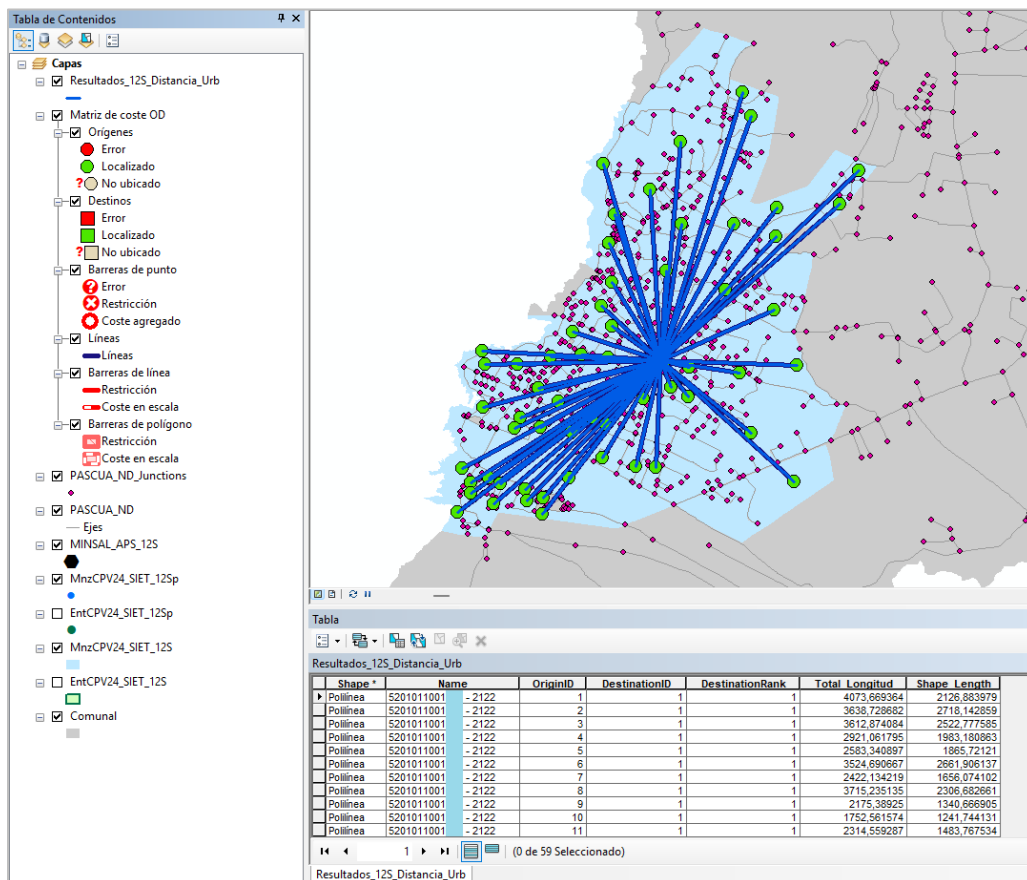


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Como resultado se genera una cobertura temporal denominada “Líneas”, la cual contiene el campo “Name” con el vínculo entre la manzana urbana o entidad rural (MANZENT_T) y el equipamiento (ID_MINSAL, ID_MINEDUC_PAR, ID_MINEDUC_BAS, ID_MINEDUC_MED o ID_CARAB) más cercano; y el campo “Total_Longitud” con la distancia mínima en metros para cada origen-destino.

Las coberturas resultantes deben exportarse para cada una de las 4 zonas UTM procesadas. Para las manzanas urbanas se recomienda utilizar como nombre “Resultados_XXX_Distancia_Urb”, reemplazando XXX por 12S, 17S, 18S y 19S según corresponda (Figura 68); y para las entidades rurales reemplazar “Urb” por “Ent”.

Figura 68. Resultado exportado del análisis de red



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

b.3) Obtención del indicador comunal

Los resultados obtenidos del análisis de red corresponden a las distancias mínimas calculadas entre cada manzana urbana o entidad rural y el equipamiento más cercano. Para la construcción del indicador a nivel comunal, es necesario incorporar la población de cada manzana urbana y entidad rural, y posteriormente realizar la agregación de los resultados a nivel comunal.

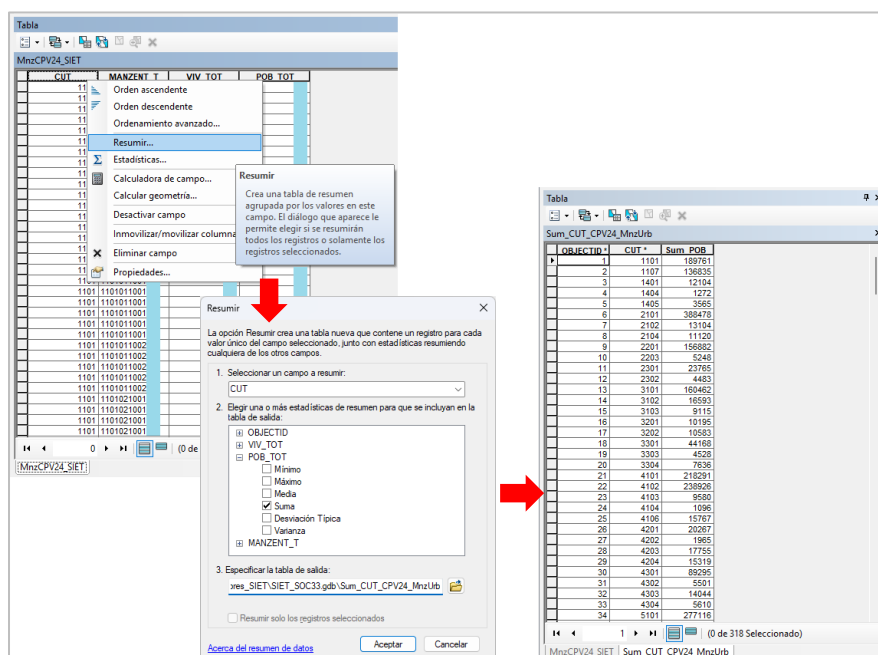
Con el fin de que el indicador represente la accesibilidad de la población, las distancias se ponderan según la proporción de población de cada unidad territorial (manzana urbana o entidad rural, según corresponda) respecto del total de población del ámbito territorial correspondiente (urbano o rural). De este modo, las manzanas y entidades con mayor población tienen una mayor incidencia en el resultado final, evitando asignar el mismo peso a manzanas y entidades con tamaños poblacionales diferentes.

Para este proceso se deben seguir los siguientes pasos:

- Para las manzanas urbanas, desde la tabla de atributos de la cobertura original “MnzCPV24_SIET”, seleccionar la herramienta “Resumir”. En la ventana de configuración, definir “CUT” como campo de agrupación y aplicar la estadística “Suma” sobre el campo “POB_TOT”¹⁷. Se recomienda exportar la tabla resultante con el nombre “Sum_CUT_CPV24_MnzUrb”. De esta forma, se obtiene la población urbana de cada comuna (Figura 69).

Cabe señalar que la suma se obtiene sólo para aquellas comunas que presentan polígonos de manzanas urbanas con viviendas totales según los filtros de la Tabla 7 aplicados en la cobertura original “MnzCPV24_SIET” por indicador.

Figura 69. Resumir estadísticas urbanas del campo “CUT” y suma del campo “POB_TOT”



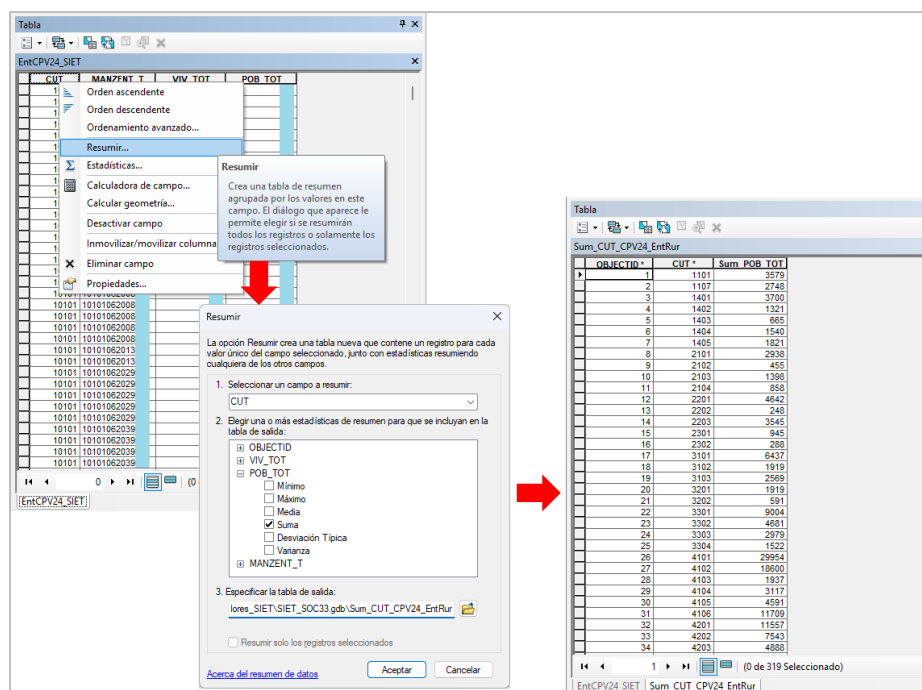
Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

¹⁷ El campo “POB_TOT” corresponde a la población total de la manzana urbana individualizada, mientras que “Sum_POB_TOT” corresponde a la suma de la población de todas las manzanas urbanas de la comuna, según los filtros de la Tabla 7 previamente aplicados.

- b) Para las entidades rurales, desde la tabla de atributos de la cobertura original “EntCPV24_Siet”, seleccionar la herramienta “Resumir”. En la ventana de configuración, definir “CUT” como campo de agrupación y aplicar la estadística “Suma” sobre el campo “POB_TOT”¹⁸. Se recomienda exportar la tabla resultante con el nombre “Sum_CUT_CPV24_EntRur”. De esta forma, se obtiene la población rural de cada comuna (Figura 70).

Cabe señalar que la suma se obtiene sólo para aquellas comunas que presentan polígonos de entidades rurales con viviendas totales según los filtros de la [Tabla 8](#) aplicados en la cobertura original “EntCPV24_Siet” por indicador.

Figura 70. Resumir estadísticas rurales del campo “CUT” y suma del campo “POB_TOT”



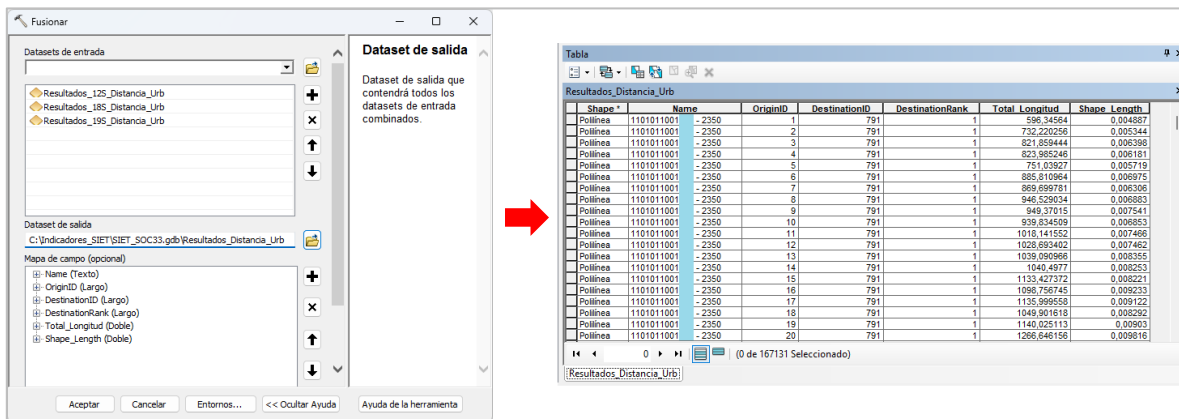
Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- c) Mediante la herramienta “Fusionar”, se deben agrupar las coberturas con los resultados generados por el análisis de red de cada zona UTM y cada unidad territorial ([Figura 71](#)):

- Primero, las 3 coberturas urbanas: “Resultados_12S_Distancia_Urb”, “Resultados_18S_Distancia_Urb” y “Resultados_19S_Distancia_Urb”. Se recomienda utilizar el nombre “Resultados_Distancia_Urb”.
- Segundo, las 4 coberturas rurales: “Resultados_12S_Distancia_Rur”, “Resultados_17S_Distancia_Rur”, “Resultados_18S_Distancia_Rur” y “Resultados_19S_Distancia_Rur”. Se recomienda utilizar el nombre “Resultados_Distancia_Rur”.

¹⁸ El campo “POB_TOT” corresponde a la población total de la entidad rural individualizada, mientras que “Sum_POB_TOT” corresponde a la suma de la población de todas las entidades rurales de la comuna, según los filtros de la [Tabla 8](#) previamente aplicados.

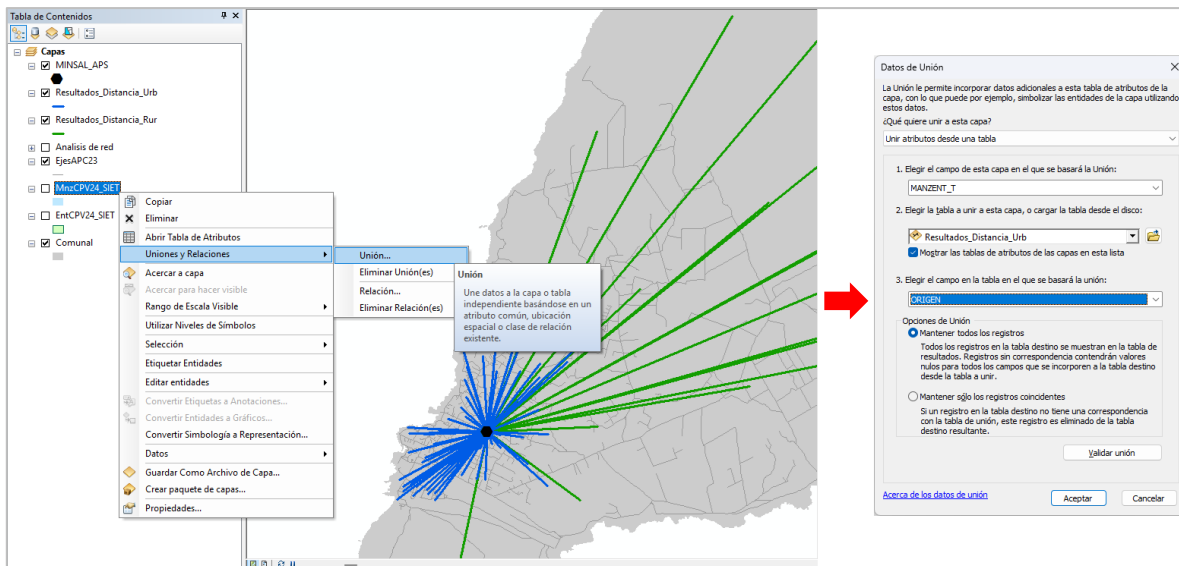
Figura 71. Herramienta “Fusionar” aplicado a coberturas urbanas de resultados



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- d) En las coberturas “Resultados_Distancia_Urb” y “Resultados_Distancia_Rur” se debe extraer el código “MANZENT_T” desde el campo “Name”. Para ello, en cada una de ellas agregar el campo “ORIGEN” (tipo “Texto” y largo 14) y con la “Calculadora de campo” aplicar fórmula “ORIGEN = Left([Name],14)”.
- e) Para vincular cada manzana urbana y entidad rural con las distancias mínimas individuales, las coberturas originales “MnzCPV24_SIET” y “EntCPV24_SIET” deben unirse con las coberturas “Resultados_Distancia_Urb” y “Resultados_Distancia_Rur” según corresponda, usando como identificador el campo “MANZENT_T” y “ORIGEN” respectivamente (Figura 72).

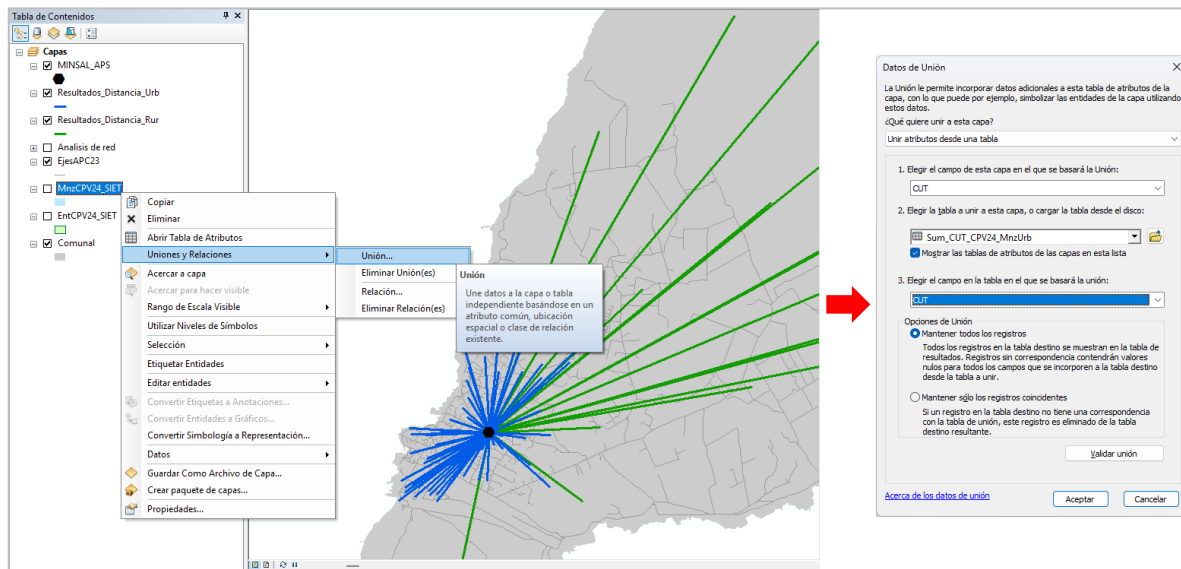
Figura 72. Herramienta “Unión” para vincular distancias mínimas individuales



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- f) Para vincular cada manzana urbana con la población urbana comunal, la cobertura original “MnzCPV24_SIET” debe unirse con la estadística “Sum_CUT_CPV24_MnzUrb”, usando como identificador el campo “CUT” en ambos casos (Figura 73).

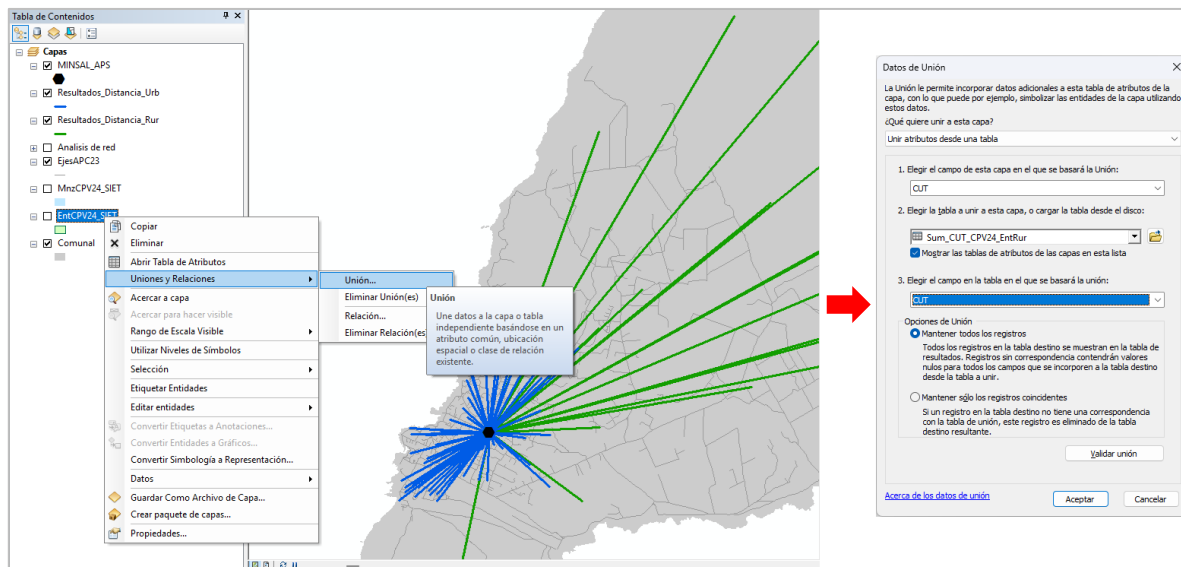
Figura 73. Herramienta “Unión” para vincular población urbana comunal



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- g) Para vincular cada entidad rural con la población rural comunal, la cobertura original “EntCPV24_SIET” debe unirse con la estadística “Sum_CUT_CPV24_EntRur”, usando como identificador el campo “CUT” en ambos casos (Figura 74).

Figura 74. Herramienta “Unión” para vincular población rural comunal



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- h) El resultado de las uniones debe exportarse en una nueva cobertura con los nombres “MnzCPV24_SIET_Distancia” (Figura 75) y “EntCPV24_SIET_Distancia” (Figura 76) según corresponda.

Figura 75. Tabla de atributos de “MnzCPV24_SIET_Distancia”

CUT	MANZENT	T	VIV TOT	POB TOT	Total Longitud	ORIGEN	CUT 1	Sum POB TOT
1101	1101011001				596,34564	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				732,220256	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				821,859444	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				823,985246	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				751,03927	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				885,810964	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				869,699781	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				946,529034	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				949,37015	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				939,834509	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1018,141552	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1028,693402	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1039,090966	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1040,4977	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1133,427372	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1098,756745	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1135,999558	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1049,901618	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1140,025113	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1266,646156	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1329,23117	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1451,71983	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1408,431333	1101011001	1101	189761
1101	1101011001				1630,180771	1101011001	1101	189761
1101	1101011002				1010,416008	1101011002	1101	189761
1101	1101011002				1092,877648	1101011002	1101	189761
1101	1101011002				1239,260418	1101011002	1101	189761
1101	1101011002				1139,150686	1101011002	1101	189761
1101	1101011002				1171,839388	1101011002	1101	189761

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Figura 76. Tabla de atributos de “EntCPV24_SIET_Distancia”

CUT	MANZENT	T	VIV TOT	POB TOT	Total Longitud	ORIGEN	CUT 1	Sum POB TOT
1101	1101092001				19529,910259	1101092001	1101	3579
1101	1101092004				8681,649115	1101092004	1101	3579
1101	1101092004				4617,914409	1101092004	1101	3579
1101	1101092004				6110,92038	1101092004	1101	3579
1101	1101092004				6110,92038	1101092004	1101	3579
1101	1101092004				8929,303001	1101092004	1101	3579
1101	1101092005				24487,33962	1101092005	1101	3579
1101	1101092005				<Nulo>	<Nulo>	1101	3579
1101	1101092005				23473,707874	1101092005	1101	3579
1101	1101092006				593,521786	1101092006	1101	3579
1101	1101092006				689,15897	1101092006	1101	3579
1101	1101092006				1897,091536	1101092006	1101	3579
1101	1101092006				5496,260618	1101092006	1101	3579
1101	1101092006				6104,138623	1101092006	1101	3579
1101	1101092007				38014,587348	1101092007	1101	3579
1101	1101092007				28907,881883	1101092007	1101	3579
1101	1101092010				<Nulo>	<Nulo>	1101	3579
1101	1101092010				<Nulo>	<Nulo>	1101	3579
1101	1101092010				22220,419435	1101092010	1101	3579
1101	1101092010				<Nulo>	<Nulo>	1101	3579
1101	1101092011				21662,609376	1101092011	1101	3579
1101	1101092012				12913,054311	1101092012	1101	3579
1101	1101092012				13047,501853	1101092012	1101	3579
1101	1101092014				20274,864837	1101092014	1101	3579
1101	1101092014				19953,213915	1101092014	1101	3579
1101	1101092014				17027,272473	1101092014	1101	3579
1101	1101092014				16168,868652	1101092014	1101	3579
1101	1101092015				2351,293032	1101092015	1101	3579
1101	1101092016				10930,521854	1101092016	1101	3579

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- i) Para obtener la proporción de población de cada manzana urbana y entidad rural respecto del total urbano y rural de la comuna, se debe agregar el campo “POND_POB” (tipo “Doble”) y con la “Calculadora de campo” aplicar fórmula “POND_POB = [POB_TOT] / [Sum_POB_TOT]” (Figura 77). Esta proporción corresponde al factor de ponderación utilizado para calcular el indicador comunal.

Figura 77. Cálculo del campo “POND_POB”

Calculadora de campo

Analizador: ☒ VB Script ☐ Python

Campos:

- CUT
- VIV_TOT
- POB_TOT
- MANZENT_T
- Total_Longitud
- ORIGEN
- CUT_1
- Sum_POB_TOT
- POND_POB

Tipo: ☒ Número ☐ Cadena de caracteres ☐ Fecha

Funciones:

- Abs ()
- Atn ()
- Cos ()
- Exp ()
- Fix ()
- Int ()
- Log ()
- Sin ()
- Sqr ()
- Tan ()

☐ Mostrar bloque de código

POND_POB =

[POB_TOT] / [Sum_POB_TOT]

[Acerca del cálculo de campos](#)

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- j) Para obtener las distancias mínimas ponderadas por la proporción de población de cada manzana urbana y entidad rural, se debe agregar el campo “DISTANCIA_POND” (tipo “Doble”) y con la “Calculadora de campo” aplicar fórmula “DISTANCIA_POND = [POND_POB] * [Total_Longitud]” (Figura 78).

Figura 78. Cálculo del campo “DISTANCIA_POND”

Calculadora de campo

Analizador: ☒ VB Script ☐ Python

Campos:

- VIV_TOT
- POB_TOT
- MANZENT_T
- Total_Longitud
- ORIGEN
- CUT_1
- Sum_POB_TOT
- POND_POB
- DISTANCIA_POND

Tipo: ☒ Número ☐ Cadena de caracteres ☐ Fecha

Funciones:

- Abs ()
- Atn ()
- Cos ()
- Exp ()
- Fix ()
- Int ()
- Log ()
- Sin ()
- Sqr ()
- Tan ()

☐ Mostrar bloque de código

DISTANCIA_POND =

[POND_POB] * [Total_Longitud]

[Acerca del cálculo de campos](#)

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- k) Para obtener el indicador urbano a nivel comunal, desde la tabla de atributos de la cobertura “MnzCPV24_SIET_Distancia” se debe aplicar la herramienta “Resumir”. En la ventana de configuración, definir “CUT” como campo de agrupación y aplicar la estadística “Suma” sobre el campo “DISTANCIA_POND”. Se recomienda exportar la tabla resultante como archivo de texto y con el nombre “Resultados_XXX_Distancia_MnzUrb.txt”¹⁹ (Figura 79).

Figura 79. Resumir estadísticas urbanas del campo “CUT” y suma del campo “DISTANCIA_POND”

The screenshot shows the 'Resumir' dialog box in QGIS. The 'Seleccionar un campo a resumir:' dropdown is set to 'CUT'. Under 'Elegir una o más estadísticas de resumen para que se incluyan en la tabla de salida:', the 'Suma' checkbox is checked for the 'DISTANCIA_POND' field. The 'Especificar la tabla de salida:' section shows the output file path: 'cadores_SIET/Resultados_SOC33_Distancia_MnzUrb.txt'. A red arrow points from the dialog to the 'Aceptar' button.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- l) Para obtener el indicador rural a nivel comunal, desde la tabla de atributos de la cobertura “EntCPV24_SIET_Distancia” se debe aplicar la herramienta “Resumir”. En la ventana de configuración, definir “CUT” como campo de agrupación y aplicar la estadística “Suma” sobre el campo “DISTANCIA_POND”. Se recomienda exportar la tabla resultante como archivo de texto y con el nombre “Resultados_XXX_Distancia_EntRur.txt”¹⁹ (Figura 80).

Figura 80. Resumir estadísticas rurales del campo “CUT” y suma del campo “DISTANCIA_POND”

The screenshot shows the 'Resumir' dialog box in QGIS. The 'Seleccionar un campo a resumir:' dropdown is set to 'CUT'. Under 'Elegir una o más estadísticas de resumen para que se incluyan en la tabla de salida:', the 'Suma' checkbox is checked for the 'DISTANCIA_POND' field. The 'Especificar la tabla de salida:' section shows the output file path: 'licadores_SIET/Resultados_SOC33_Distancia_EntRur.txt'. A red arrow points from the dialog to the 'Aceptar' button.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- m) Para obtener el indicador compilado a nivel nacional, se deben vincular los resultados urbanos y rurales en Excel debido a la diferencia en la cantidad de comunas que cuentan

¹⁹ En cada caso, la sigla XXX corresponde al código de cada indicador.

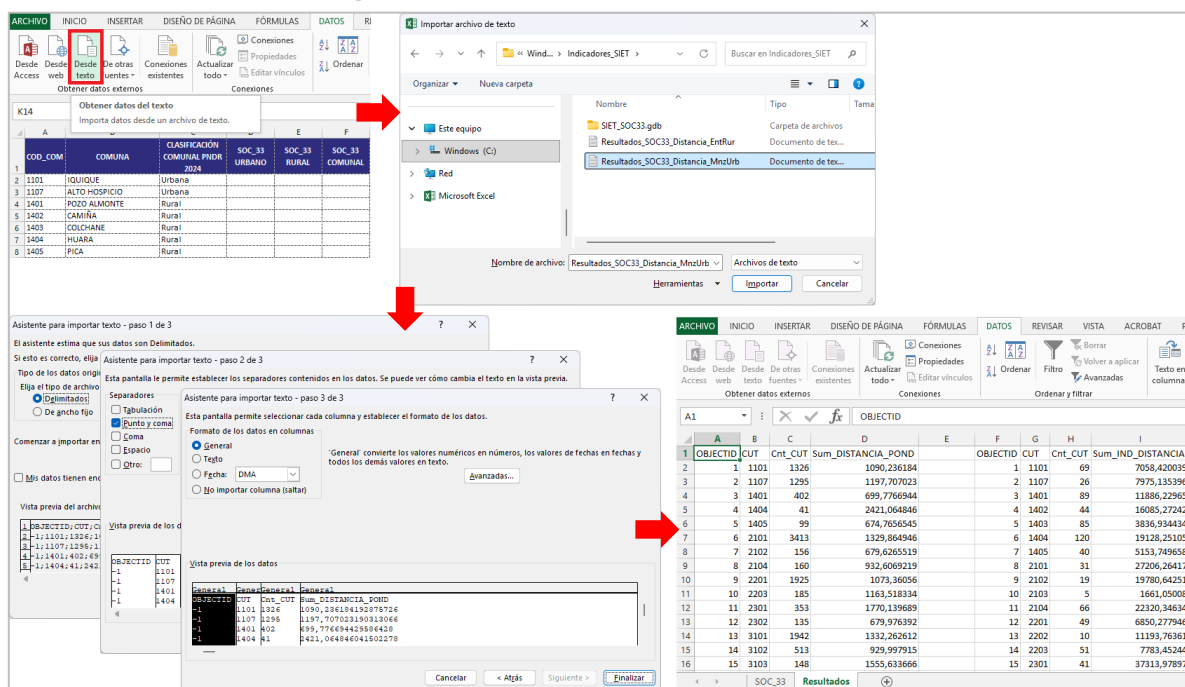
con resultados. Se recomienda contar con el listado de 345 comunas del SIET-Chile²⁰, con los siguientes campos:

- COD_COM: Código territorial de la comuna según la División Política Administrativa. Corresponde al campo “CUT” de los resultados exportados.
- COMUNA: Nombre de la comuna según la División Política Administrativa.
- CLASIFICACIÓN COMUNAL PNDR 2024: Clasificación comunal según Política Nacional de Desarrollo Rural, actualizada con los datos del Censo de Población y Vivienda 2024.
- SOC_XXX²¹ URBANO: agregar campo para el indicador urbano.
- SOC_XXX²¹ RURAL: agregar campo para el indicador rural.
- SOC_XXX²¹ COMUNAL: agregar campo para el indicador comunal.

n) Desde *Excel* importar los resultados de los archivos de texto en la pestaña “Datos”, mediante la opción “Obtener datos externos” y seleccionando “Desde texto”. Buscar en el directorio la ubicación de los archivos (Figura 81).

En la ventana emergente seleccionar: en el paso 1) la opción “Delimitados”; en el paso 2) la opción “Punto y coma”; en el paso 3) la opción “General” y finalizar. Por último, escoger la opción de importar datos en “Hoja de cálculo nueva” y renombrarla como “Resultados”. Repetir el proceso para los resultados urbanos y rurales, pero importando ambos en la misma hoja de cálculo. Finalmente, guardar el archivo *Excel* como “Resultados_SOC_XXX.xlsx”²¹.

Figura 81. Importar archivo de texto desde Excel



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

o) Luego, se deben vincular los resultados urbanos y rurales con el listado comunal, utilizando conjuntamente las funciones “BUSCARV” y “SI.ERROR”, donde el campo de búsqueda debe ser el campo “CUT” y se deben ingresar las fórmulas según lo siguiente (Tabla 9):

²⁰ Esta información se encuentra disponible en la plataforma SIET, en la sección de descargas de resultados (archivo *Excel*).

²¹ En cada caso, la sigla XXX corresponde al código de cada indicador.

Tabla 9. Funciones para vincular resultados con comuna

Campo	Fórmula
SOC_XXX URBANO	=SI.ERROR(BUSCARV(A:A;Resultados!B:D;3;0);"Sin datos")
SOC_XXX RURAL	=SI.ERROR(BUSCARV(A:A;Resultados!G:I;3;0);"Sin datos")
SOC_XXX COMUNAL	=SI.ERROR(SUMA(D2:E2);"Sin datos")

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Cabe señalar que las celdas son referenciales y pueden variar dependiendo de la ubicación de los valores en la hoja de resultados. Asimismo, las comunas que no obtuvieron resultados quedarán consignadas automáticamente con la glosa “Sin datos” (Figura 82).

Figura 82. Resultados indicador SOC_33

	A	B	C	D	E	F
1	COD_COM	COMUNA	CLASIFICACIÓN COMUNAL PNDR 2024	SOC_33 URBANO	SOC_33 RURAL	SOC_33 COMUNAL
2	1101	IQUIQUE	Urbana	1.090,24	7.058,42	8.148,66
3	1107	ALTO HOSPICIO	Urbana	1.197,71	7.975,14	9.172,84
4	1401	POZO ALMONTE	Rural	699,78	11.886,23	12.586,01
5	1402	CAMIÑA	Rural	Sin datos	16.085,27	16.085,27
6	1403	COLCHANE	Rural	Sin datos	3.836,93	3.836,93
7	1404	HUARA	Rural	2.421,06	19.128,25	21.549,32
8	1405	PICA	Rural	674,77	5.153,75	5.828,52
9	2101	ANTOFAGASTA	Urbana	1.329,86	27.206,26	28.536,13
10	2102	MEJILLONES	Rural	679,63	19.780,64	20.460,27
11	2103	SIERRA GORDA	Rural	Sin datos	1.661,05	1.661,05
12	2104	TALTAL	Rural	932,61	22.320,35	23.252,95
13	2201	CALAMA	Urbana	1.073,36	6.850,28	7.923,64
14	2202	OLLAGÜE	Rural	Sin datos	11.193,76	11.193,76
15	2203	SAN PEDRO DE ATACAMA	Rural	1.163,52	7.783,45	8.946,97
16	2301	TOCOPILLA	Rural	1.770,14	37.313,98	39.084,12
17	2302	MARÍA ELENA	Rural	679,98	24.227,21	24.907,18

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, la fórmula de los indicadores de distancia a equipamientos se presenta en el Cuadro 6:

Cuadro 6. Fórmula de cálculo de los indicadores de distancia

$SOC_XXX_{ct} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{P_i}{P_c} \times D_i \right)$	
Donde:	
SOC_XXX_{ct}	: Distancia a equipamiento para la comuna c en el año t.
D_i	: Distancia mínima entre la manzana urbana o entidad rural i y el equipamiento más cercano.
P_i	: Población de la manzana urbana o entidad rural i.
P_c	: Población del ámbito territorial correspondiente (urbano o rural) de la comuna c.
n	: Número de manzanas urbanas o entidades rurales de la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La expresión anterior corresponde al cálculo de distancias promedio ponderadas para los ámbitos urbano y rural de cada comuna, obtenidas mediante la suma de las distancias mínimas ponderadas por la proporción de población de cada unidad territorial respecto del

total de población del ámbito territorial correspondiente (urbano o rural). El resultado comunal corresponde a la suma de ambos resultados.

c) Consideraciones sobre los resultados

La fuente oficial de información poblacional a escala subcomunal proviene del CPV del INE, cuyo período de actualización es de aproximadamente 10 años.

Los indicadores de distancia no son comparables con los indicadores provenientes del SIEDU, debido a que en el sistema de origen sólo se calculaban las distancias en zonas urbanas. En cambio, en esta actualización se incorporan las zonas rurales de la comuna.

El procedimiento documenta la metodología utilizada para el cálculo de los indicadores publicados en la versión vigente del SIET-Chile. Las actualizaciones metodológicas que puedan derivarse de futuras revisiones del proceso de cálculo serán incorporadas en las versiones correspondientes de este documento.

SOC_43 Distancia a áreas verdes en zonas urbanas

Dimensión Social

Este indicador mide la accesibilidad de la población residente en zonas urbanas hacia áreas verdes de uso público, con el objetivo de evaluar las condiciones de accesibilidad a estos espacios a través de la red vial y su contribución a la calidad de vida en las áreas urbanas del país.

El indicador se obtiene mediante la suma de las distancias mínimas ponderadas por la proporción de población de cada manzana urbana respecto del total de población urbana de la comuna, lo que equivale a una distancia promedio ponderada hacia el área verde más cercana para la población residente en zonas urbanas de la comuna.

La ponderación se realiza utilizando la población residente registrada en el CPV2024 para cada manzana urbana. De esta forma, las manzanas con mayor cantidad de población tienen una mayor contribución al resultado comunal, permitiendo que el indicador represente la accesibilidad de la población residente en zonas urbanas, en lugar de asignar el mismo peso a todas las manzanas independientemente de su tamaño poblacional. Asimismo, el indicador considera exclusivamente las zonas urbanas definidas por el CPV2024, es decir, aquellas comprendidas dentro del límite urbano censal de cada comuna.

El procesamiento se realiza en un software SIG, utilizando técnicas de análisis de redes para identificar los recorridos mínimos a través de la red vial entre los puntos de origen y destino.

a) Gestión del insumo de información

En primer lugar, se requiere un set de insumos que son comunes para todos los indicadores de distancia:

- **Ejes Viales:** cobertura de geometría lineal correspondiente a la red de ejes viales del APC2023. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Manzanas Urbanas:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las manzanas urbanas sin indeterminación geográfica²² del CPV2024, que incluye información de población y total de viviendas. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.

En segundo lugar, el insumo particular de este indicador corresponde al equipamiento:

- **Catastro de Áreas Verdes:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a parques y plazas públicas²³ ubicadas en zonas urbanas definidas por el CPV2024. Esta información es elaborada por la Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica del INE, se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI y está disponible en el Portal de Geodatos Abiertos (Figura 83) o mediante el enlace de descarga directa en el sitio web: <https://bit.ly/46MaPOL>.

²² El uso de la base cartográfica del CPV2024 sin indeterminación geográfica, tiene como finalidad obtener resultados de accesibilidad más cercanos a la realidad. La información tiene carácter interno del INE, ya que la institución debe resguardar el secreto estadístico. Por estos motivos, la información no se encuentra disponible a los usuarios.

²³ Para más información, consultar: <https://bit.ly/3ZIzZcU>.

Figura 83. Catastro de Áreas Verdes en Portal de Geodatos Abiertos – INE



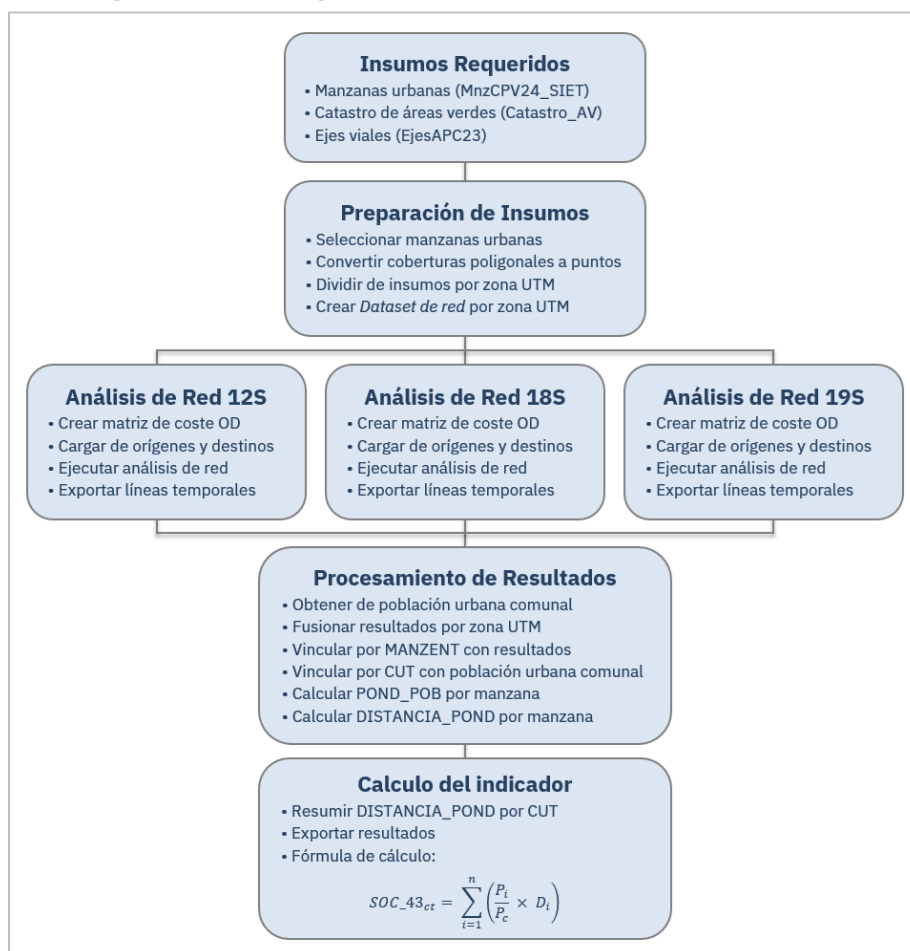
Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

b) Cálculo del indicador

Este indicador corresponde a la distancia promedio comunal hacia el área verde más cercana, obtenida mediante un análisis de redes utilizando una matriz de costos origen-destino sobre la red vial existente y ponderada según la proporción de población de cada manzana urbana respecto del total urbano de la comuna.

Las etapas del cálculo se presentan en la Figura 84 y se describen a continuación.

Figura 84. Esquema general del procesamiento del indicador SOC_43



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

b.1) Preparación de insumos

Previo al análisis de red se deben preparar los insumos en *ArcMap*, este proceso corresponde a la limpieza, organización y estructuración de los datos geográficos para que el software pueda calcular rutas óptimas con precisión.

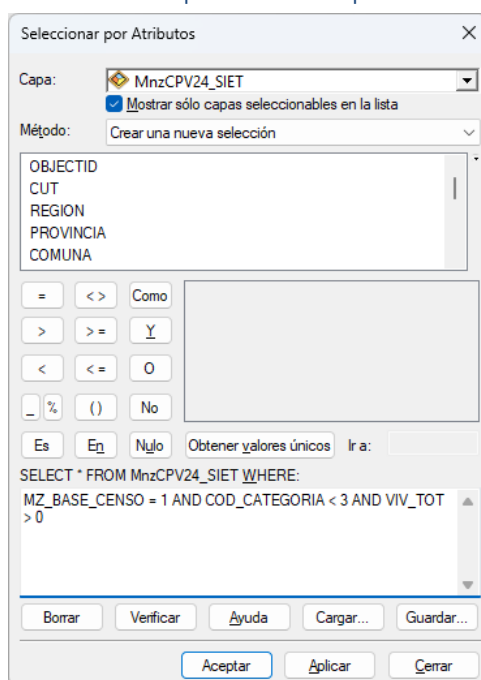
Se recomienda definir una carpeta de trabajo y una *geodatabase* donde se almacenen los insumos, por ejemplo: “C:\SIET_SOC43.gdb” y seguir los siguientes pasos:

- a) Para el insumo “Manzanas Urbanas” se debe agregar el campo “MANZENT_T” (tipo “Texto” y largo 14) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “MANZENT”²⁴. Los registros deben filtrarse mediante la herramienta de “Selección por atributos” desde su tabla de atributos. Para obtener únicamente las manzanas urbanas con viviendas totales mayores a 0, se debe aplicar la siguiente expresión (**Figura 85**):

MZ BASE CENSO = 1 AND COD CATEGORIA < 3 AND VIV TOT > 0

El resultado de la selección debe exportarse con el nombre “MnzCPV24 SIET”.

Figura 85. Herramienta “Selección por atributos” aplicado en “Manzanas Urbanas”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

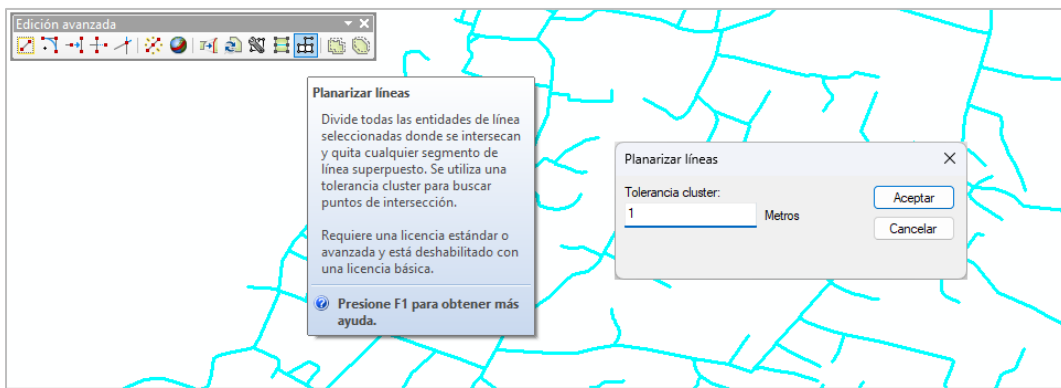
- b) Para el insumo “Catastro de Áreas Verdes” se debe agregar el campo “ID_AV” (tipo “Texto” y largo 10) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “OBJECTID”. Esta cobertura no debe ser filtrada, dado que el indicador considera las distancias a parques y plazas públicas sin distinción. Únicamente se debe renombrar como “Catastro_AV”.
- c) El insumo “Ejes Viales” no debe ser filtrado ya que, debido a la brecha temporal existente entre el APC2023 y el CPV2024, algunos tramos de la red vial pudieron haber sido

²⁴ El campo “MANZENT” corresponde a al código único identificador de manzana o entidad según corresponda.

clasificados como rurales y posteriormente como urbanos, o viceversa. Por tanto, se debe utilizar la cobertura completa, renombrándola únicamente como “EjesAPC23”.

Sin embargo, previamente sobre este insumo se realizó un proceso de depuración y mejoramiento de la conectividad de la red para optimizar su desempeño en el análisis de red. Para corregir y simplificar intersecciones se aplica la herramienta “Planarizar líneas” con una tolerancia de 1 metro (Figura 86); se eliminan segmentos inconexos sin posibilidad de unión; se identificaron tramos aislados; se ajustaron pasos bajo y sobre nivel para evitar conexiones indebidas entre vías de distinta jerarquía altimétrica; y, se realizaron correcciones manuales en sectores relevantes para asegurar la consistencia topológica de la cobertura.

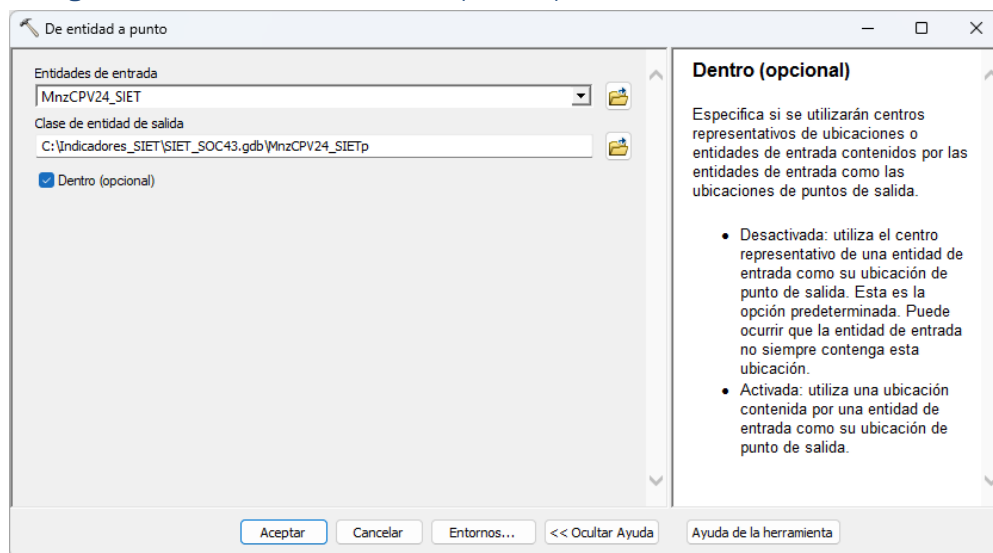
Figura 86. Ejemplo de herramienta “Planarizar líneas”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- d) Mediante la herramienta “De entidad a punto” (Figura 87), se deben transformar las coberturas de poligonales a puntuales (manzanas urbanas y áreas verdes), donde las nuevas coberturas mantienen los mismos atributos que las iniciales. Se debe activar la casilla “Dentro (opcional)”, para asegurar que el punto de salida (centroide) se ubique físicamente dentro de los límites de la entidad de entrada.

Figura 87. Herramienta “De entidad a punto” aplicado en “Catastro de Áreas Verdes”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

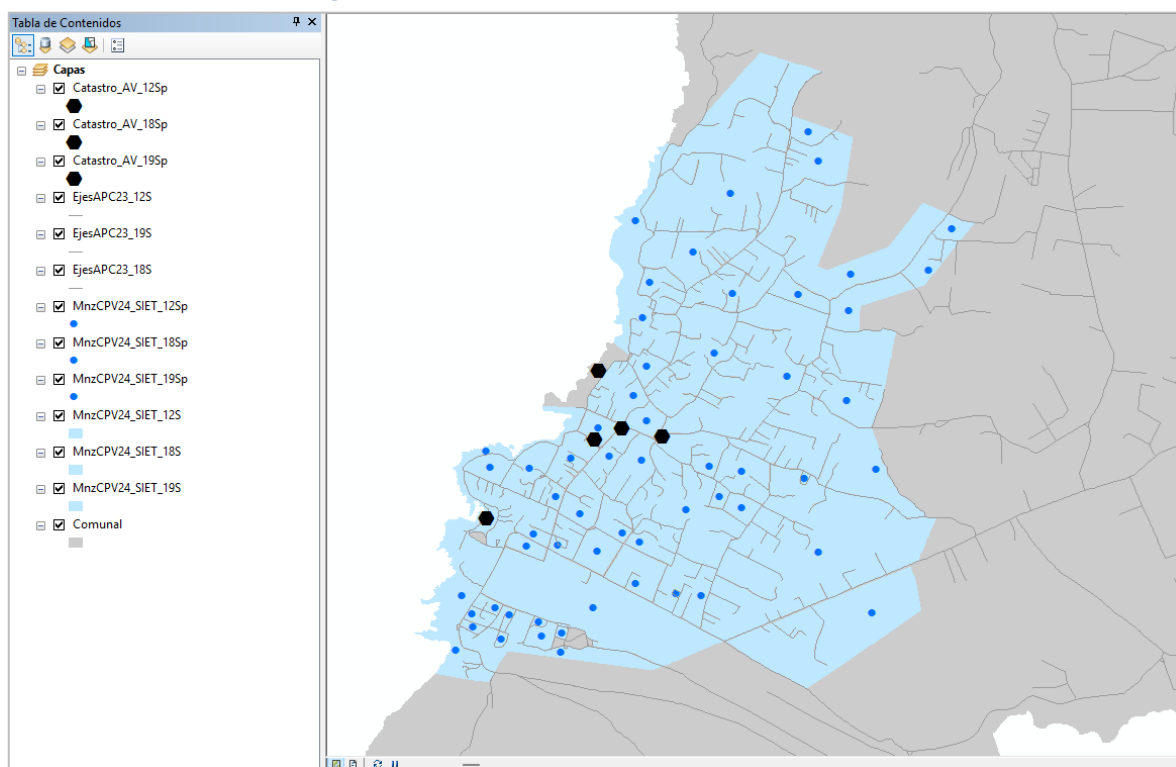
e) Para optimizar los cálculos de análisis de redes, todos los insumos se deben dividir y proyectar en sistemas de coordenadas WGS84-UTM, según la zona correspondiente del territorio nacional²⁵:

- Zona 12S: Isla de Pascua.
- Zona 18S: Regiones de Ñuble al sur.
- Zona 19S: Regiones del Maule al norte.

Se recomienda crear “Dataset de entidades” por cada zona UTM y denominarlos “PASCUA”, “REGIONES_18S” y “REGIONES_19S” según corresponda. El uso de proyecciones UTM permite trabajar en unidades métricas y reducir las distorsiones espaciales del territorio, lo que mejora la precisión del cálculo de distancias sobre la red vial. La proyección debe configurarse en el marco de datos antes de iniciar el procesamiento. De esta forma, el cálculo del indicador se divide en 3 procesos independientes, diferenciados únicamente por la zona UTM correspondiente.

Por cada zona UTM, mediante la selección y exportación de registros se debe obtener una cobertura de puntos correspondiente a “MnzCPV24_SIET” y otra a “Catastro_AV”. Asimismo, se debe obtener una cobertura de líneas correspondiente a “EjesAPC23”. De esta forma, se obtienen 3 coberturas puntuales de manzanas urbanas, 3 coberturas puntuales de áreas verdes y 3 coberturas lineales de ejes viales. En la [Figura 88](#), también se aprecian los polígonos de manzanas urbanas y comunales para representación.

Figura 88. Coberturas insumos del indicador SOC_43

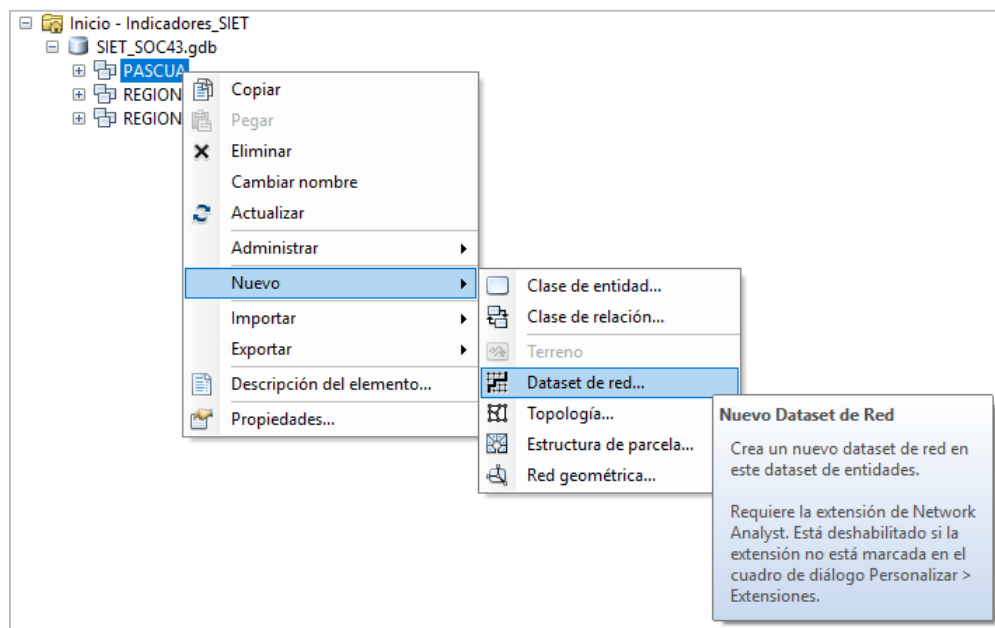


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

²⁵ Cabe señalar que no existen zonas urbanas en el Archipiélago Juan Fernández, por tanto, para este indicador sólo se utilizarán 3 zonas UTM.

- f) El análisis requiere la construcción de un “*Dataset* de red” a partir de la cobertura “EjesAPC23”, el cual almacena las reglas de conectividad y los atributos necesarios para modelar el desplazamiento sobre la red vial. Para ello, desde el “Catálogo” y en cada “*Dataset* de entidades”, se debe agregar un nuevo “*Dataset* de red” (Figura 89).

Figura 89. Agregar nuevo “*Dataset* de red”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- g) En la ventana emergente, se deben ingresar una serie de parámetros en función de la complejidad de los elementos de la red. En este caso, por cada zona UTM se deben usar las siguientes configuraciones:
- Se sugiere dejar el nombre por defecto “PASCUA_ND”, “REGIONES_18S_ND” o “REGIONES_19S_ND” según corresponda.
 - Seleccionar la clase de entidad “EjesAPC23_12S”, “EjesAPC23_18S” o “EjesAPC23_19S” según corresponda.
 - Seleccionar “No” en la pregunta “¿Quiere modelar los giros en esta red?”.
 - En la pestaña de “Configuración de conectividad” no ingresar ningún parámetro.
 - Seleccionar “Ninguno” en la pregunta “¿Cómo desea modelar la elevación de las entidades de red?”.
 - En la pestaña de “Especificar los atributos para el *dataset* de red”, dejar por defecto el atributo “Longitud”, con tipo de uso “Coste”, en unidades “Metros” y tipo de datos “Doble”.
 - En la pestaña de “Modo de viaje” no ingresar ningún parámetro.
 - Seleccionar “No” en la pregunta “¿Quiere establecer las configuraciones de las indicaciones para conducir para este *dataset* de red?”.
 - En la pestaña de “Índice de área de servicio” no ingresar ningún parámetro.
 - Por último, se presenta el resumen de los parámetros ingresados (Figura 90):

Figura 90. Resumen de parámetros para el “Dataset de red”

Nuevo Dataset de Red

Resumen:
Nombre: PASCUA_ND
Tipo: Dataset de red basado en geodatabase
Versión: 10.1

Fuentes:
Fuentes de eje:
EjesAPC23_12S

Conectividad:
Agrupar 1:
Conectividad de eje:
EjesAPC23_12S (Extremo)

Modelo de elevación: Ninguno

Atributos:
Longitud:
Tipo de uso: Coste
Tipo de datos: Doble
Tipo de Unidades: Metros
Usar por defecto: Verdadero
Evaluadores de atributo de la fuente:
EjesAPC23_12S (Desde-A): Campo
Idioma: VBScript
Expresión: [Shape]
EjesAPC23_12S (A-Desde): Campo
Idioma: VBScript
Expresión: [Shape]
Evaluadores de Atributos predeterminados:
Ejes predeterminados: constante = 0
Cruces predeterminados: constante = 0

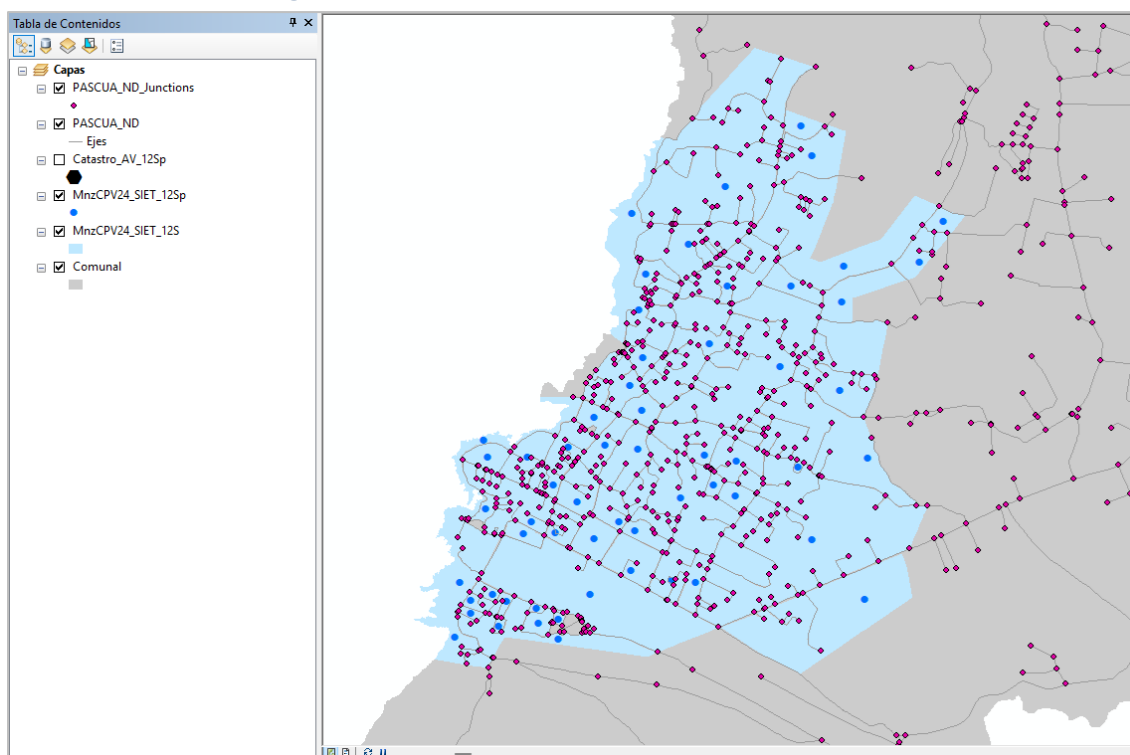
Indicaciones:
Direcciones configuradas: No
-Para configurar direcciones, al menos un origen de eje debe tener un nombre de campo de calle asignado

< Atrás Finalizar Cancelar

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez creado, se agrega el “Dataset de red” (por ejemplo, “PASCUA_ND”) y las coberturas relacionadas a la vista de ArcMap (Figura 91):

Figura 91. Vista del “Dataset de red” para “PASCUA_ND”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

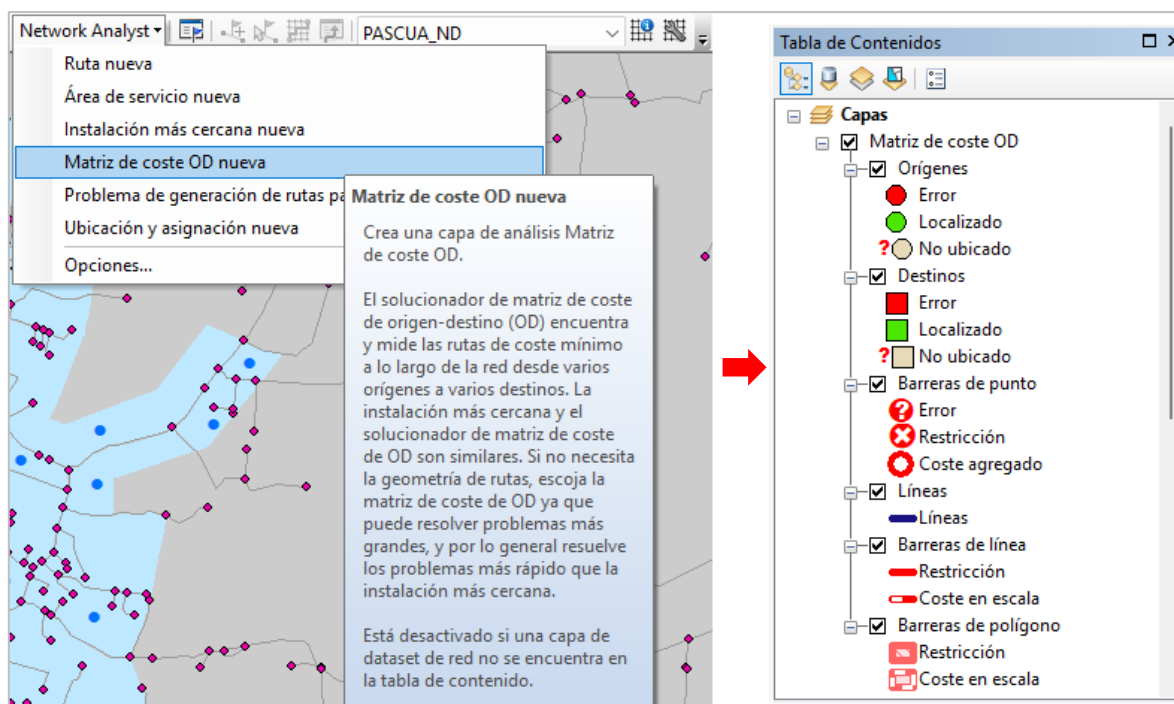
b.2) Análisis de red con “Network Analyst”

En esta sección se describe el análisis de red realizado en *ArcMap*. No obstante, algunas imágenes presentan datos censurados o anonimizados en resguardo del secreto estadístico del INE, con el fin de impedir la identificación directa o indirecta de personas y/o viviendas.

El procedimiento comprende los siguientes pasos:

- Para habilitar la extensión “Network Analyst”, se debe ingresar al menú “Personalizar – Extensiones”. Una vez activa la barra de herramientas, se debe crear la cobertura de análisis de red, seleccionando la opción “Matriz de coste OD nueva” (Figura 92). Con esta acción, se agregará como una nueva cobertura en la tabla de contenidos.

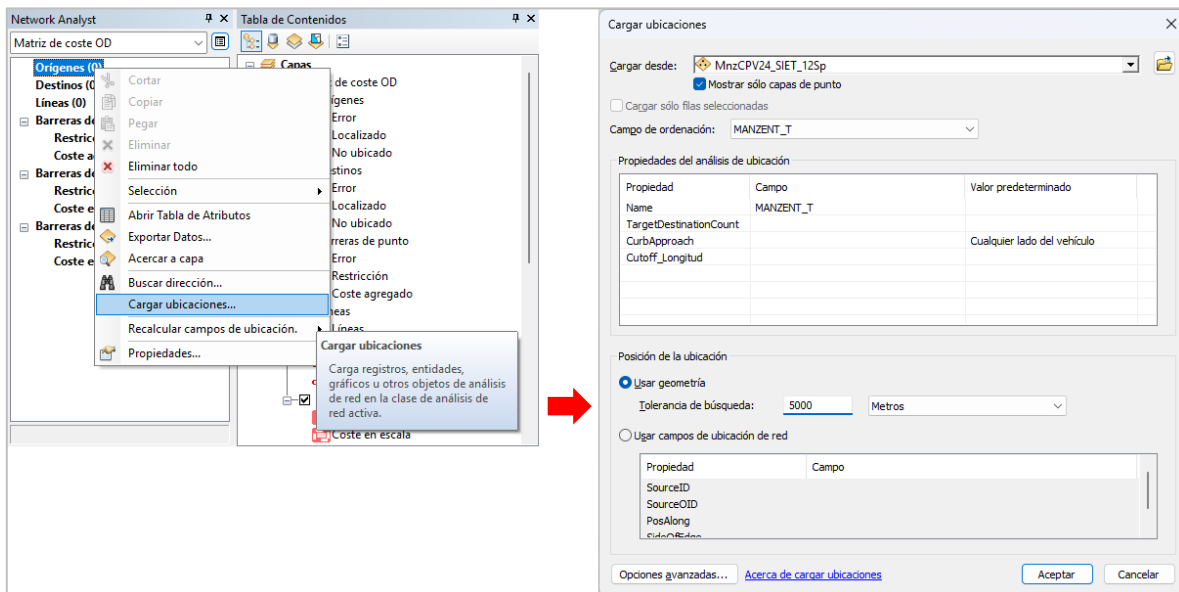
Figura 92. Menú “Network Analyst”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Para habilitar la ventana de trabajo, se debe activar el primer botón de la barra de herramientas de “Network Analyst” (Network Analyst). En esta vista, se deben cargar los orígenes y destinos según lo siguiente:
 - Los orígenes (Figura 93) corresponden a la cobertura puntual “MnzCPV24_SIET_12Sp” y se debe utilizar el campo “MANZENT_T” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 5.000 metros.

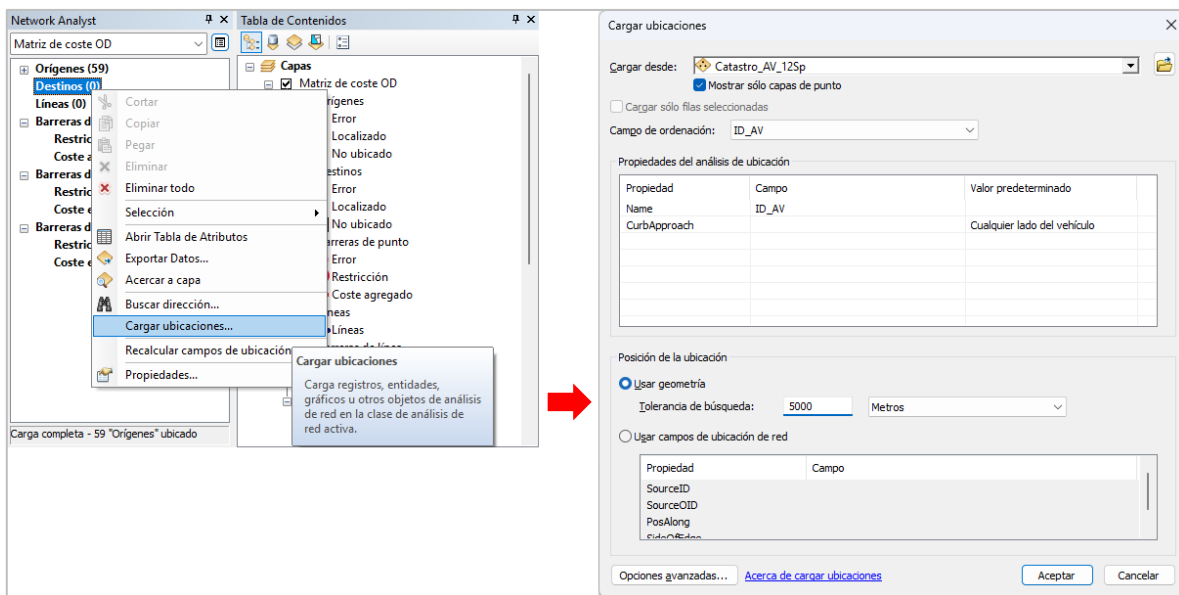
Figura 93. Carga de orígenes para manzanas urbanas



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Los destinos (Figura 94) corresponden a la cobertura puntual “Catastro_AV_12Sp” y se debe utilizar el campo “ID_AV” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 5.000 metros.

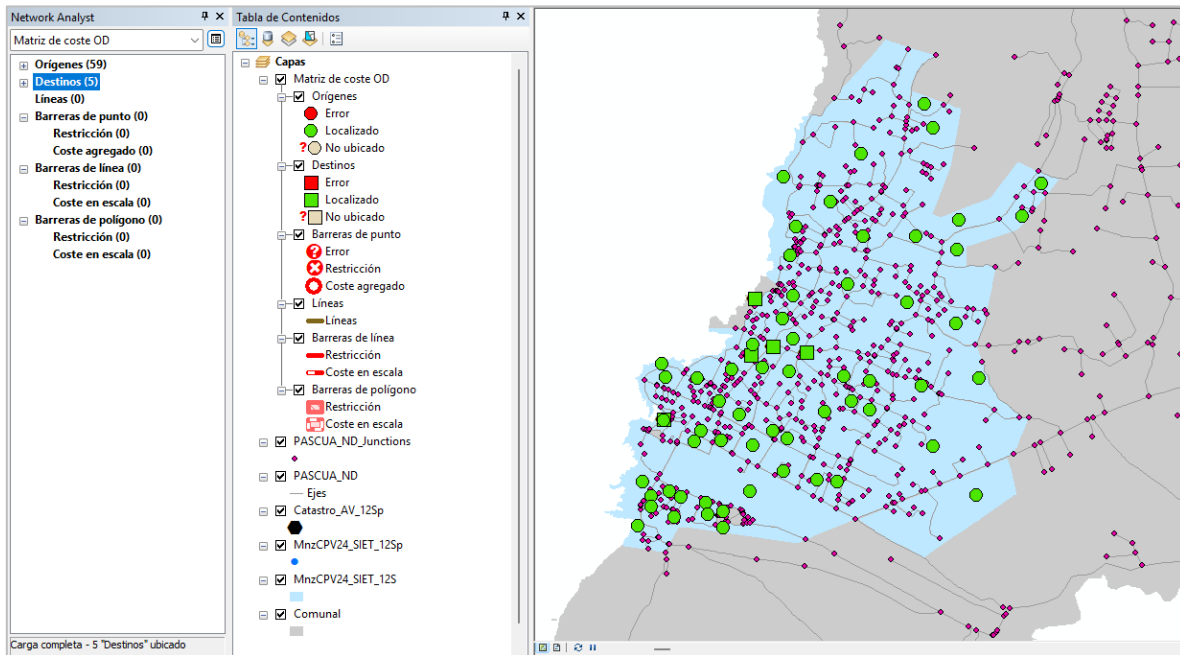
Figura 94. Carga de destinos



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Una vez cargados, los orígenes y destinos se visualizarán con la simbología de la “Matriz de coste OD” correspondiente (Figura 95):

Figura 95. Visualización de orígenes y destinos cargados

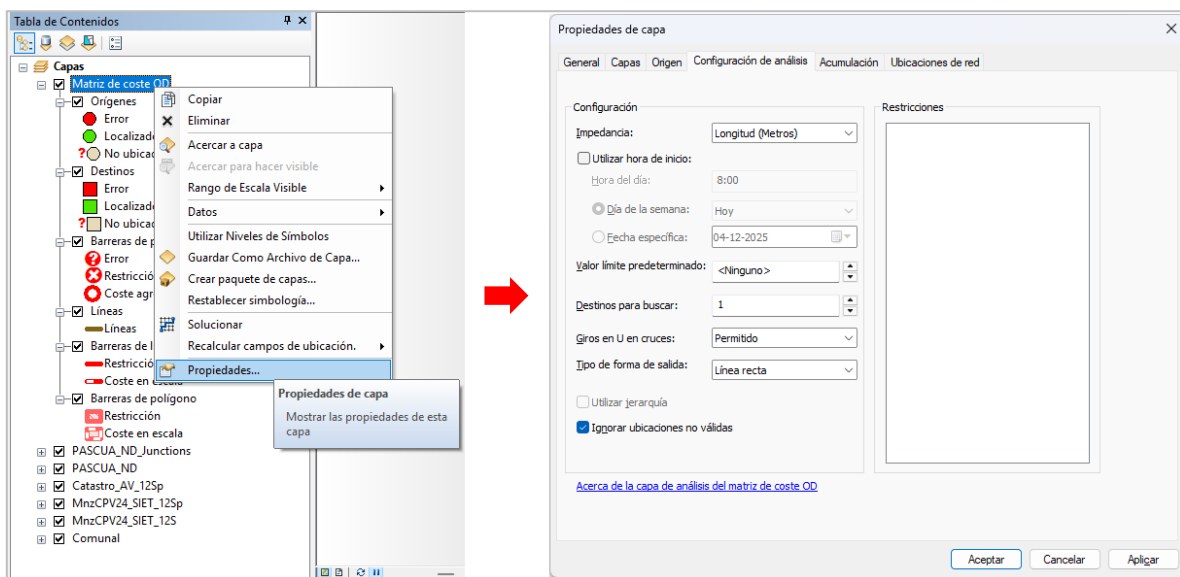


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Para establecer las propiedades del análisis de red (Figura 96), se debe ingresar a las propiedades de la capa “Matriz de coste OD” y la pestaña “Configuración de análisis”, donde se ingresan los siguientes parámetros:

- Impedancia: Longitud (Metros).
- Valor límite predeterminado: Ninguno.
- Destinos para buscar: 1.
- Giros en U en cruces: Permitido.
- Tipo de forma de salida: Línea recta.

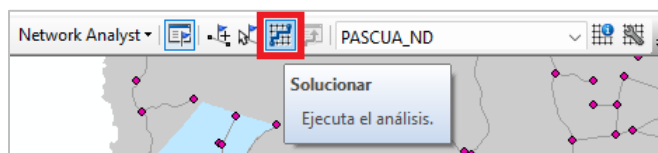
Figura 96. Propiedades de capa “Matriz de coste OD”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- d) Una vez configurado el modelo, se debe ejecutar el análisis de red mediante el botón “Solucionar” de la barra de herramientas (Figura 97). De esta forma, el algoritmo calcula el recorrido de menor longitud entre cada manzana urbana y el área verde más cercana utilizando la red vial disponible.

Figura 97. Ejecutar análisis de red con ícono “Solucionar”

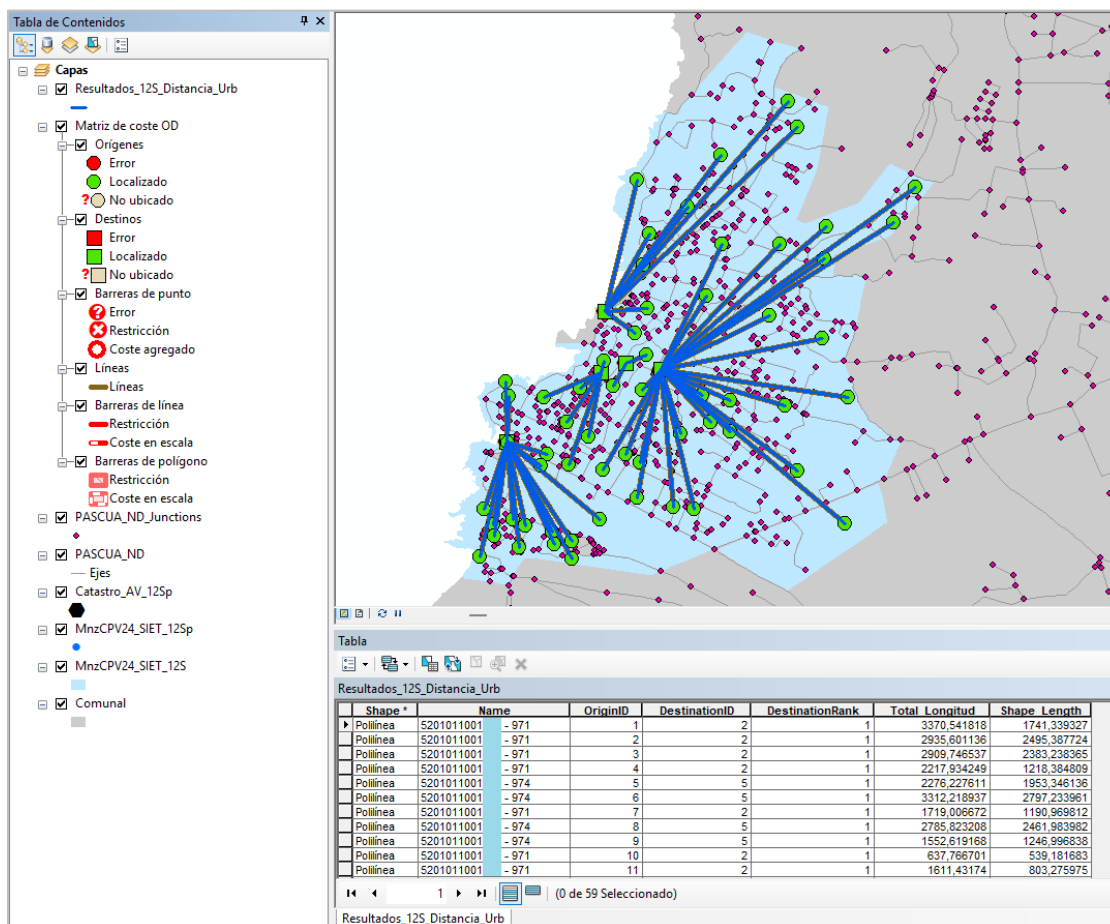


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Como resultado se genera una cobertura temporal denominada “Líneas”, la cual contiene el campo “Name” con el vínculo entre la manzana urbana (MANZENT_T) y el área verde (ID_AV) más cercana; y el campo “Total_Longitud” con la distancia mínima en metros para cada origen-destino.

Las coberturas resultantes deben exportarse para cada una de las 3 zonas UTM procesadas. Para las manzanas urbanas se recomienda utilizar como nombre “Resultados_XXX_Distancia_Urb”, reemplazando XXX por 12S, 18S y 19S según corresponda (Figura 98).

Figura 98. Resultado exportado del análisis de red



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

b.3) Obtención del indicador comunal

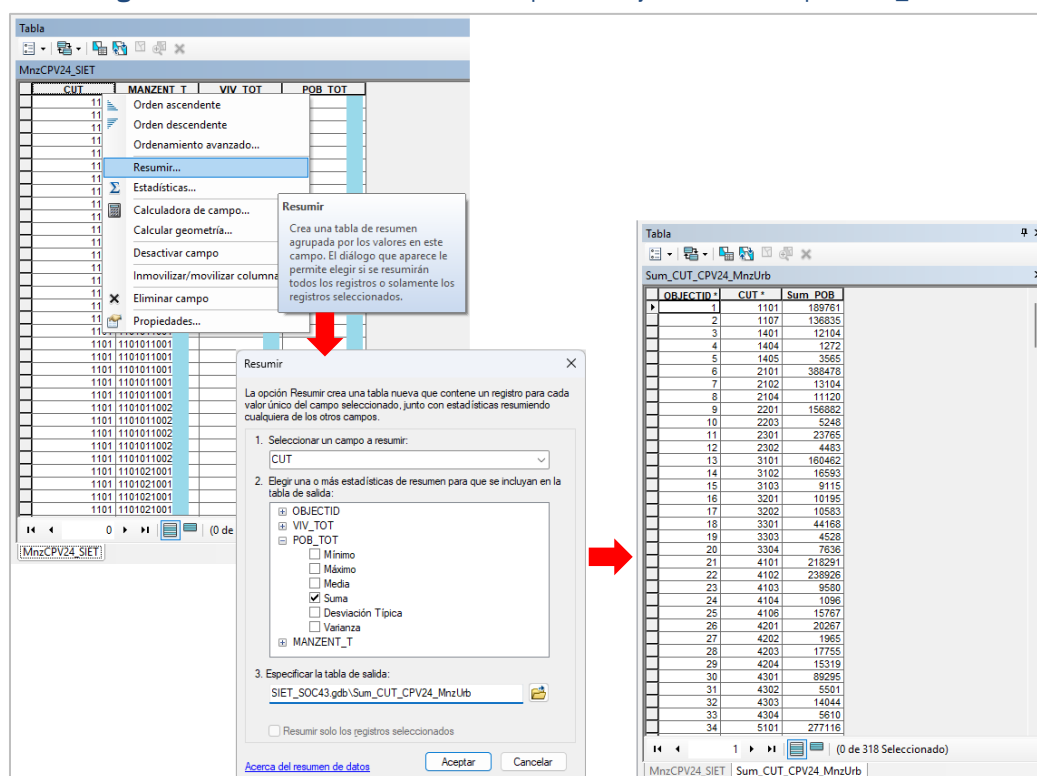
Los resultados obtenidos del análisis de red corresponden a las distancias mínimas calculadas entre cada manzana urbana y el área verde pública más cercana. Para la construcción del indicador a nivel comunal, es necesario incorporar la población de cada manzana urbana y posteriormente realizar la agregación de los resultados a nivel comunal.

Con el fin de que el indicador represente la accesibilidad de la población, las distancias se ponderan según la proporción de población de cada manzana urbana respecto del total urbano comunal. De este modo, las manzanas con mayor población tienen una mayor incidencia en el resultado final, evitando asignar el mismo peso a manzanas con tamaños poblacionales diferentes. Para este proceso se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Desde la tabla de atributos de la cobertura original “MnzCPV24_SIET”, seleccionar la herramienta “Resumir”. En la ventana de configuración, definir “CUT” como campo de agrupación y aplicar la estadística “Suma” sobre el campo “POB_TOT”²⁶. Se recomienda exportar la tabla resultante con el nombre “Sum_CUT_CPV24_MnzUrb”. De esta forma, se obtiene la población urbana de cada comuna (Figura 99).

Cabe señalar que la suma se obtiene sólo para 318 comunas, las que corresponden a aquellas comunas que presentan polígonos de manzanas urbanas con viviendas totales mayores a 0, según la cobertura original “MnzCPV24_SIET”.

Figura 99. Resumir estadísticas del campo “CUT” y suma del campo “POB_TOT”

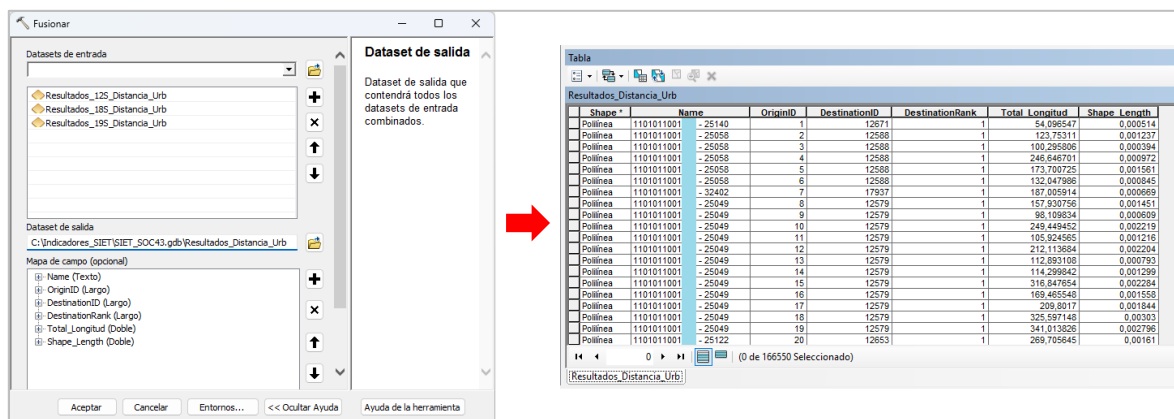


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

²⁶ En este caso el campo “POB_TOT” corresponde a la población total de la unidad territorial procesada (manzana urbana) y el campo “Sum_POB_TOT” corresponde a la suma de la población de las manzanas urbanas de cada comuna obtenida mediante la herramienta aplicada.

- b) Mediante la herramienta “Fusionar”, se deben agrupar las 3 coberturas con los resultados generados por el análisis de red de cada zona UTM: “Resultados_12S_Distancia_Urb”, “Resultados_18S_Distancia_Urb” y “Resultados_19S_Distancia_Urb” (Figura 100). Se recomienda utilizar el nombre “Resultados_Distancia_Urb”.

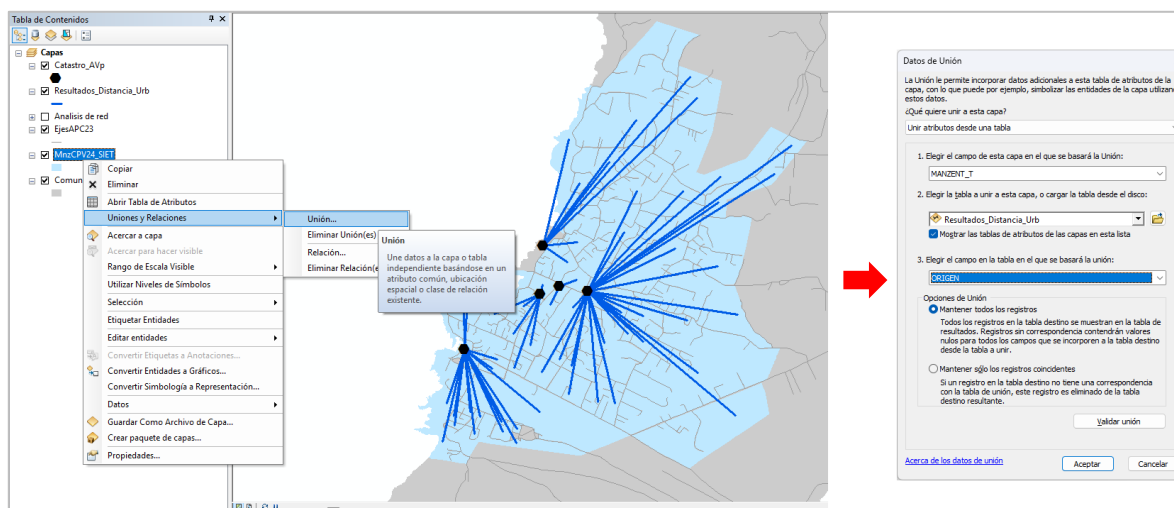
Figura 100. Herramienta “Fusionar” aplicado a coberturas de resultados



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- c) En la cobertura “Resultados_Distancia_Urb” se debe extraer el código “MANZENT_T” desde el campo “Name”. Para ello, agregar el campo “ORIGEN” (tipo “Texto” y largo 14) y con la “Calculadora de campo” aplicar fórmula “ORIGEN = Left([Name],14)”.
- d) Para vincular cada manzana urbana con las distancias mínimas individuales, la cobertura original “MnzCPV24_SIET” debe unirse con la cobertura “Resultados_Distancia_Urb”, usando como identificador el campo “MANZENT_T” y “ORIGEN” respectivamente (Figura 101).

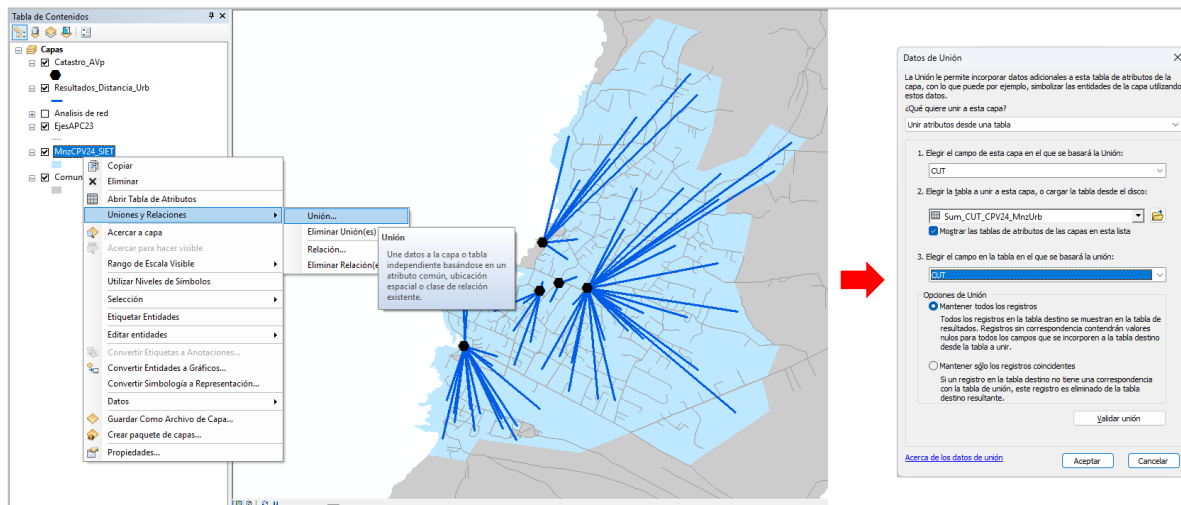
Figura 101. Herramienta “Unión” para vincular distancias mínimas individuales



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- e) Para vincular cada manzana urbana con la población urbana comunal, la cobertura original “MnzCPV24_SIET” debe unirse con la estadística “Sum_CUT_CPV24_MnzUrb”, usando como identificador el campo “CUT” en ambos casos (Figura 102).

Figura 102. Herramienta “Unión” para vincular población urbana comunal



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- f) El resultado de las uniones debe exportarse en una nueva cobertura con el nombre “MnzCPV24_SIET_Distancia”. En la Figura 103 se presenta la tabla de atributos respectiva.

Figura 103. Tabla de atributos de “MnzCPV24_SIET_Distancia”

Tabla								
MnzCPV24_SIET_Distancia								
	CUT	MANZENT	T	VIV TOT	POB TOT	Total Longitud	ORIGEN	CUT 1
▶	1101	1101011001				54,096547	1101011001	1101
	1101	1101011001				123,75311	1101011001	1101
	1101	1101011001				100,295806	1101011001	1101
	1101	1101011001				246,646701	1101011001	1101
	1101	1101011001				173,700725	1101011001	1101
	1101	1101011001				132,047986	1101011001	1101
	1101	1101011001				187,005914	1101011001	1101
	1101	1101011001				157,930756	1101011001	1101
	1101	1101011001				98,109834	1101011001	1101
	1101	1101011001				249,449452	1101011001	1101
	1101	1101011001				105,924565	1101011001	1101
	1101	1101011001				212,113684	1101011001	1101
	1101	1101011001				112,893108	1101011001	1101
	1101	1101011001				114,299842	1101011001	1101
	1101	1101011001				316,847654	1101011001	1101
	1101	1101011001				169,465548	1101011001	1101
	1101	1101011001				209,8017	1101011001	1101
	1101	1101011001				325,597148	1101011001	1101
	1101	1101011001				341,013826	1101011001	1101
	1101	1101011001				269,705645	1101011001	1101
	1101	1101011001				406,966813	1101011001	1101
	1101	1101011001				321,683405	1101011001	1101
	1101	1101011001				364,971903	1101011001	1101
	1101	1101011001				197,655495	1101011001	1101
	1101	1101011002				72,88618	1101011002	1101
	1101	1101011002				105,538823	1101011002	1101
	1101	1101011002				151,921528	1101011002	1101
	1101	1101011002				129,311655	1101011002	1101
	1101	1101011002				150,863945	1101011002	1101

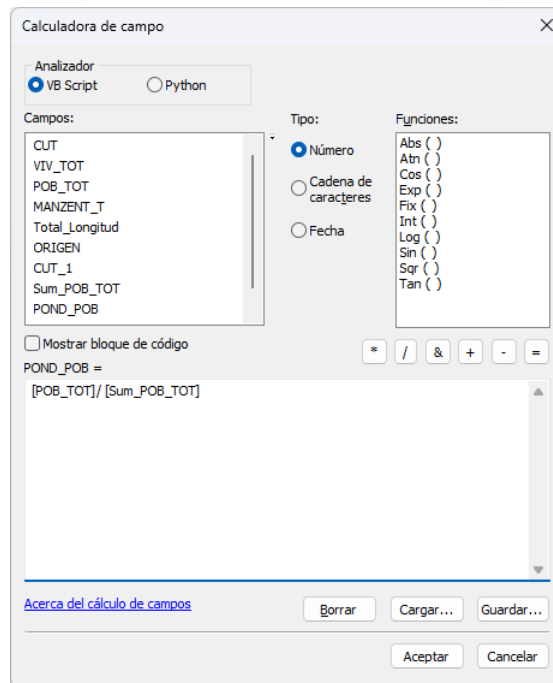
1 (0 de 167760 Seleccionado)

MnzCPV24_SIET_Distancia

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- g) Para obtener la proporción de población de cada manzana urbana respecto del total urbano comunal, se debe agregar el campo “POND_POB” (tipo “Doble”) y con la “Calculadora de campo” aplicar fórmula “POND_POB = [POB_TOT] / [Sum_POB_TOT]” (Figura 104). Esta proporción corresponde al factor de ponderación utilizado para calcular el indicador comunal.

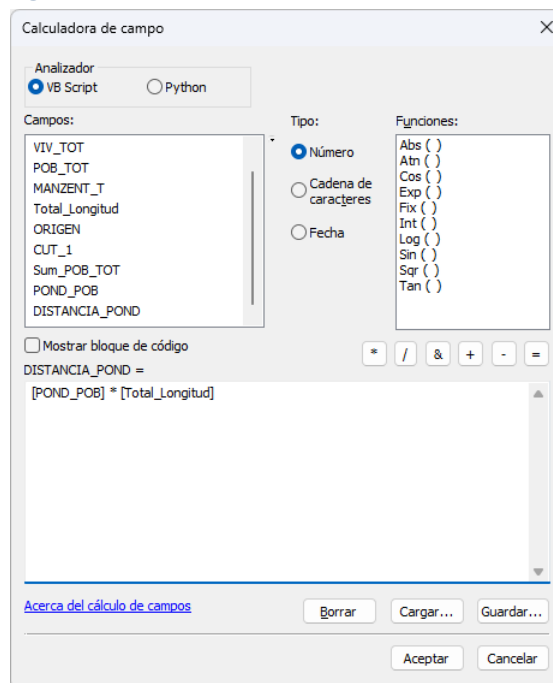
Figura 104. Cálculo del campo “POND_POB”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- h) Para obtener las distancias mínimas ponderadas por la proporción de población de cada manzana urbana, se debe agregar el campo “DISTANCIA_POND” (tipo “Doble”) y con la “Calculadora de campo” aplicar fórmula “DISTANCIA_POND = [POND_POB] * [Total_Longitud]” (Figura 105).

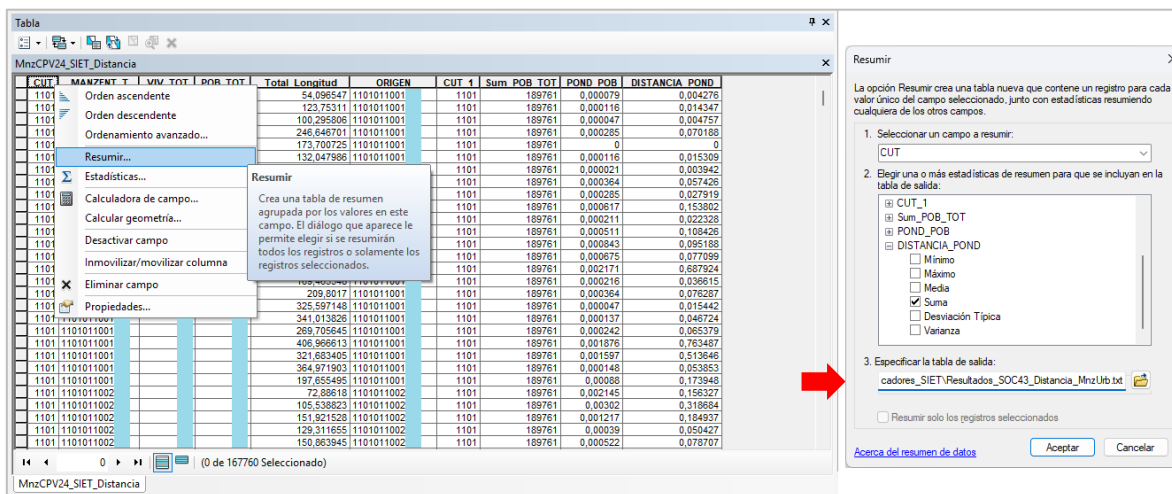
Figura 105. Cálculo del campo “DISTANCIA_POND”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- i) Para obtener el indicador urbano a nivel comunal, desde la tabla de atributos de la cobertura “MnzCPV24_SIET_Distancia” se debe aplicar la herramienta “Resumir”. En la ventana de configuración, definir “CUT” como campo de agrupación y aplicar la estadística “Suma” sobre el campo “DISTANCIA_POND”. Se recomienda exportar la tabla resultante como archivo de texto y con el nombre “Resultados_SOC43_Distancia_MnzUrb.txt” (Figura 106).

Figura 106. Resumir estadísticas del campo “CUT” y suma del campo “DISTANCIA_POND”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- j) Para obtener el indicador compilado a nivel nacional, se deben vincular los resultados urbanos en Excel con el listado de 345 comunas del SIET-Chile²⁷, con los siguientes campos:

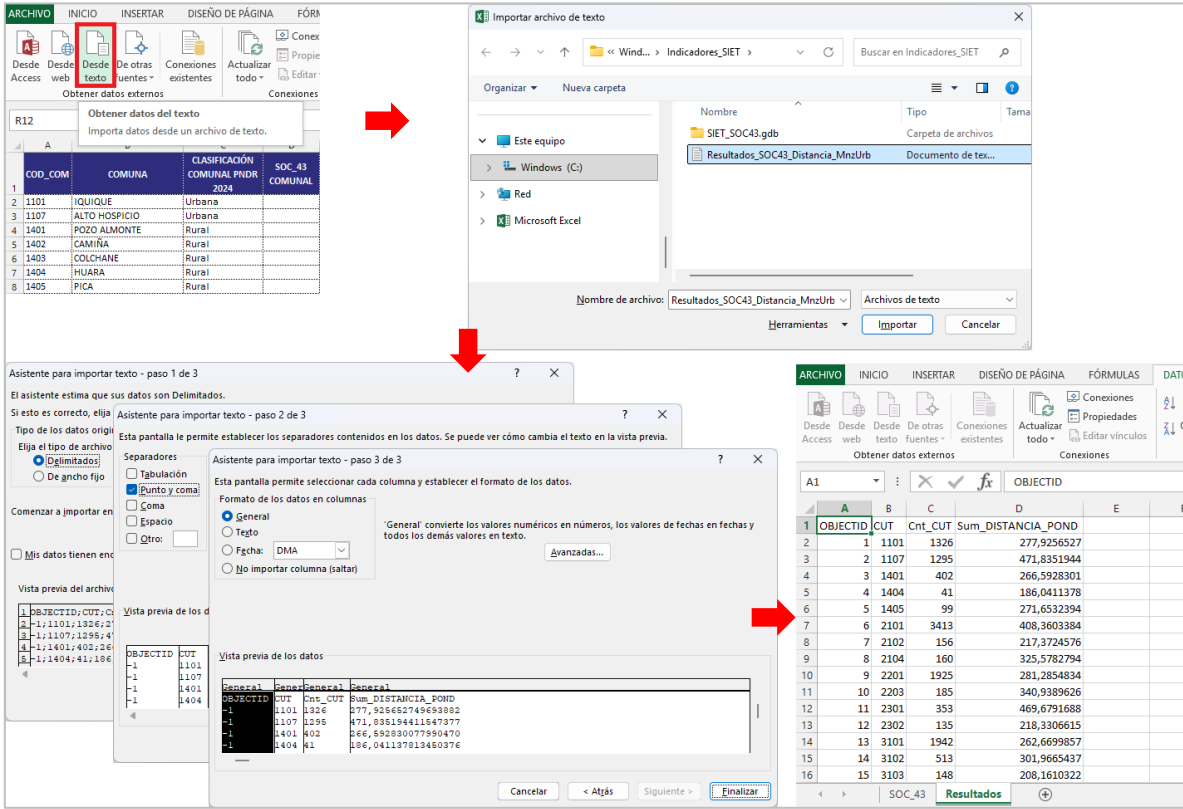
- COD_COM: Código territorial de la comuna según la División Política Administrativa. Corresponde al campo “CUT” de los resultados exportados.
- COMUNA: Nombre de la comuna según la División Política Administrativa.
- CLASIFICACIÓN COMUNAL PNDR 2024: Clasificación comunal según Política Nacional de Desarrollo Rural, actualizada con los datos del Censo de Población y Vivienda 2024.
- SOC_43 COMUNAL: agregar campo para el indicador comunal.

- k) Desde Excel importar los resultados del archivo de texto en la pestaña “Datos”, mediante la opción “Obtener datos externos” y seleccionando “Desde texto”. Buscar en el directorio la ubicación de los archivos (Figura 107).

En la ventana emergente seleccionar: en el paso 1) la opción “Delimitados”; en el paso 2) la opción “Punto y coma”; en el paso 3) la opción “General” y finalizar. Por último, escoger la opción de importar datos en “Hoja de cálculo nueva” y renombrarla como “Resultados”. Repetir el proceso para los resultados urbanos y rurales, pero importando ambos en la misma hoja de cálculo. Finalmente, guardar el archivo Excel como “Resultados_SOC_43.xlsx”.

²⁷ Esta información se encuentra disponible en la plataforma SIET, en la sección de descargas de resultados (archivo Excel).

Figura 107. Importar archivo de texto desde Excel



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- l) Luego, se deben vincular los resultados urbanos con el listado comunal, utilizando conjuntamente las funciones “BUSCARV” y “SI.ERROR”, donde el campo de búsqueda debe ser el campo “CUT” y se deben ingresar las fórmulas según lo siguiente (Tabla 10):

Tabla 10. Funciones para vincular resultados con comuna

Campo	Fórmula
SOC_43 COMUNAL	=SI.ERROR(BUSCARV(A:A;Resultados!B:D;3;0);"Sin datos")

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Cabe señalar que las celdas son referenciales y pueden variar dependiendo de la ubicación de los valores en la hoja de resultados. Asimismo, las comunas que no obtuvieron resultados quedarán consignadas automáticamente con la glosa “Sin datos” (Figura 108).

Figura 108. Resultados indicador SOC_43

	A	B	C	D
	COD_COM	COMUNA	CLASIFICACIÓN COMUNAL PNDR 2024	SOC_43 COMUNAL
1				
2	1101	IQUIQUE	Urbana	277,93
3	1107	ALTO HOSPICIO	Urbana	471,84
4	1401	POZO ALMONTE	Rural	266,59
5	1402	CAMIÑA	Rural	Sin datos
6	1403	COLCHANE	Rural	Sin datos
7	1404	HUARA	Rural	186,04
8	1405	PICA	Rural	271,65
9	2101	ANTOFAGASTA	Urbana	408,36
10	2102	MEJILLONES	Rural	217,37
11	2103	SIERRA GORDA	Rural	Sin datos
12	2104	TALTAL	Rural	325,58
13	2201	CALAMA	Urbana	281,29
14	2202	OLLAGÜE	Rural	Sin datos
15	2203	SAN PEDRO DE ATACAMA	Rural	340,94
16	2301	TOCOPILLA	Rural	469,68
17	2302	MARÍA ELENA	Rural	218,33

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, la fórmula del indicador “Distancia a áreas verdes en zonas urbanas” se presenta en el Cuadro 7:

Cuadro 7. Fórmula de cálculo del indicador SOC_43

$$SOC_{43_{ct}} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{P_i}{P_c} \times D_i \right)$$

Donde:

- $SOC_{43_{ct}}$: Distancia a áreas verdes en zonas urbanas para la comuna c en el año t .
- D_i : Distancia mínima entre la manzana urbana i y el área verde pública más cercana.
- P_i : Población de la manzana urbana i .
- P_c : Población urbana de la comuna c .
- n : Número de manzanas urbanas de la comuna c .

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La expresión anterior corresponde a un promedio ponderado por la distribución de la población entre las manzanas urbanas de cada comuna, obtenido mediante la suma de las distancias mínimas ponderadas por la proporción de población de cada manzana urbana respecto del total urbano comunal.

c) Consideraciones sobre los resultados

La fuente oficial de información poblacional a escala subcomunal proviene del CPV del INE, cuyo período de actualización es de aproximadamente 10 años.

El Catastro de Áreas Verdes fue elaborado exclusivamente para las zonas urbanas definidas por el CPV2024, es decir, aquellas comprendidas dentro del límite urbano censal. En consecuencia, los metros cuadrados de áreas verdes por comuna se relacionan únicamente con la población residente habitual censada dentro de dichas zonas urbanas. Para el cálculo, se considera únicamente la población residente habitual que pudo ser asignada a una manzana censal urbana; por lo tanto, no

se incluyen las personas censadas en operativos de recuperación que no pudieron ser vinculadas a una de estas unidades.

El Catastro de Áreas Verdes corresponde a la actualización de la versión elaborada en 2018. En este proceso se mantuvieron los mismos criterios para determinar la inclusión o exclusión de espacios públicos, a partir de la revisión de múltiples insumos disponibles (principalmente el Catastro de Parques Urbanos del MINVU, imágenes satelitales actualizadas y el proceso de Actualización Cartográfica Continua del INE). Además de incorporar nuevos elementos, esta actualización permitió mejorar o ajustar la geometría de plazas y parques, e incluso eliminar registros que ya no cumplían con la definición de área verde multifuncional vigente.

El indicador no es comparable con el indicador del SIEDU, debido que en el sistema de origen las variables de parques (BPU_22) y plazas (BPU_20) públicas estaban desagregadas.

El procedimiento documenta la metodología utilizada para el cálculo de los indicadores publicados en la versión vigente del SIET-Chile. Las actualizaciones metodológicas que puedan derivarse de futuras revisiones del proceso de cálculo serán incorporadas en las versiones correspondientes de este documento.

-
- SOC_34 Traslado vehicular a centros de salud primaria**
 - SOC_36 Traslado vehicular a establecimientos de enseñanza parvularia**
 - SOC_38 Traslado vehicular a establecimientos de enseñanza básica**
 - SOC_40 Traslado vehicular a establecimientos de enseñanza media**
 - SOC_42 Traslado vehicular a servicios operativos de carabineros**

Dimensión Social

Los indicadores de traslado vehicular miden la accesibilidad comunal hacia equipamientos de uso público, con el objetivo de evaluar las condiciones de acceso de la población a través de la red vial y su contribución a la calidad de vida a nivel nacional.

Los indicadores corresponden a la mediana comunal de los tiempos mínimos de traslado vehicular entre los centroides de cada unidad territorial (manzana urbana o entidad rural, según corresponda) y el equipamiento más cercano. Los tiempos de traslado, expresados en minutos, se obtienen mediante un análisis de redes sobre la red vial existente y la mediana²⁸ se calcula considerando conjuntamente todas las unidades territoriales de la comuna. Esta medida permite representar el tiempo de traslado característico de la comuna, reduciendo la influencia de valores extremos que podrían afectar la representatividad del indicador.

El procesamiento se realiza en un software SIG, utilizando técnicas de análisis de redes para identificar los recorridos de menor tiempo a través de la red vial entre los puntos de origen y destino. Los indicadores considerados en este capítulo comparten una misma metodología de cálculo, diferenciándose únicamente en la cobertura utilizada como destino del análisis de red (centros de salud primaria, establecimientos educacionales o servicios operativos de Carabineros, según corresponda), manteniéndose inalterados los procedimientos de preparación de insumos, configuración del análisis de red, cálculo de los tiempos mínimos de traslado y obtención de la mediana comunal descrito en este documento.

a) Gestión del insumo de información

En primer lugar, se requiere un set de insumos que son comunes para todos los indicadores de traslado vehicular:

- **Ejes Viales:** cobertura de geometría lineal correspondiente a la red de ejes viales del APC2023. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Manzanas Urbanas:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las manzanas urbanas sin indeterminación geográfica²⁹ del CPV2024, que incluye información de población y total de viviendas. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Entidades Rurales:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las entidades rurales sin indeterminación geográfica²⁹ del CPV2024, que incluye información de

²⁸ La mediana corresponde al valor central de los tiempos mínimos de traslado de las unidades territoriales de cada comuna y presenta menor sensibilidad a valores extremos que el promedio, por lo que permite representar de manera robusta la distribución de los tiempos de traslado comunales.

²⁹ El uso de la base cartográfica del CPV2024 sin indeterminación geográfica, tiene como finalidad obtener resultados de accesibilidad más cercanos a la realidad. La información tiene carácter interno del INE, ya que la institución debe resguardar el secreto estadístico. Por estos motivos, la información no se encuentra disponible a los usuarios.

población y total de viviendas. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.

En segundo lugar, los insumos particulares por indicador corresponden a los equipamientos siguientes:

- **Establecimientos de salud que proveen asistencia pública de nivel primario (SOC_34):** cobertura de geometría puntual correspondiente a los centros de salud primaria solicitados directamente al Departamento de Estadísticas e Información de Salud de MINSAL, en formato *File Geodatabase* de ESRI.

Posteriormente, la Unidad de Cartografía del INE realizó un proceso de ajuste geoespacial mediante la vinculación con el MGE, logrando mejorar la localización del 19,2% de los 2.619 establecimientos utilizados en el SIET-Chile.

Los establecimientos de salud considerados para el nivel de atención primaria son los siguientes: CECOSF, CESFAM, CGR, CGU, EMR, PSR, SAPU, SAR, SUR y Hospitales de baja complejidad.

- **Directorio de Establecimientos Educativos (SOC_35, SOC_37 y SOC_39):** cobertura de geometría puntual elaborada a partir de la base de datos de establecimientos educativos solicitados directamente al Centro de Estudios del MINEDUC, en formato *File Geodatabase* de ESRI.

Posteriormente, la Unidad de Cartografía del INE realizó un proceso de ajuste geoespacial mediante vinculación con el MGE, logrando mejorar la localización del 32,2% de los 8.765 establecimientos utilizados en el SIET-Chile.

Cabe señalar que un mismo establecimiento educativo puede impartir uno o más niveles de enseñanza. Para el cálculo de los indicadores se consideraron las siguientes categorías:

- **Enseñanza parvularia:** código 10 (Educación Parvularia), con un total de 5.809 establecimientos.
- **Enseñanza básica:** código 110 (Educación Básica), con un total de 7.805 establecimientos.
- **Enseñanza media:** códigos 310 (Humanístico-Científica); códigos Técnico-Profesional 410 (Comercial), 510 (Industrial), 610 (Técnica), 710 (Agrícola), 810 (Marítima) y 910 (Artística), correspondientes a las distintas modalidades de enseñanza media para niños y jóvenes, con un total de 3.087 establecimientos.

Respecto al tipo de dependencia de los establecimientos en cada categoría, se encuentran los siguientes casos (Tabla 11):

Tabla 11. Dependencia de los establecimientos educativos

Nivel	Dependencia del Establecimiento	Dependencia del Establecimiento (agrupado)
Enseñanza Parvularia	Corporación Municipal	Municipal
	Municipal DAEM	Municipal
	Particular Subvencionado	Particular Subvencionado
	Particular Pagado (o no subvencionado)	Particular Pagado
	Servicio Local de Educación	Servicio Local de Educación
Enseñanza Básica y Media	Corporación Municipal	Municipal
	Municipal DAEM	Municipal
	Particular Subvencionado	Particular Subvencionado
	Particular Pagado (o no subvencionado)	Particular Pagado
	Corporación de Administración Delegada (DL 3.166)	Corporación de Administración Delegada (DL 3.166)
	Servicio Local de Educación	Servicio Local de Educación

Fuente: Centro de Estudios MINEDUC (2025).

- **Unidades o Destacamentos Territoriales Operativos (SOC_41):** cobertura de geometría puntual correspondiente a los servicios operativos de carabineros solicitados directamente al Departamento de Análisis Criminal de Carabineros de Chile, en formato *File Geodatabase* de ESRI.

Posteriormente, la Unidad de Cartografía del INE realizó un proceso de ajuste geoespacial mediante la vinculación con el MGE, logrando mejorar la localización del 24,6% de los 835 unidades utilizados en el SIET-Chile.

Los servicios operativos de Carabineros considerados son las tipologías de comisarias, subcomisarias, tenencias y retenes.

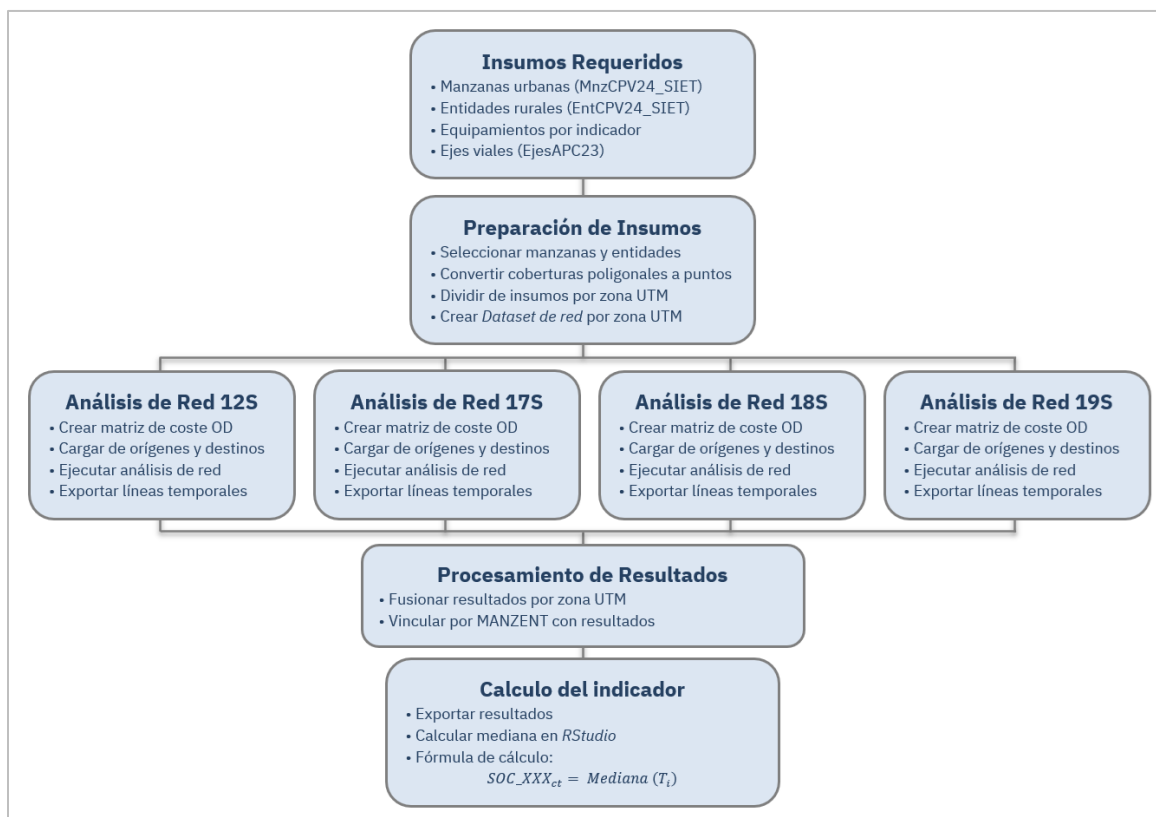
b) Cálculo del indicador

Los indicadores corresponden a la mediana comunal de los tiempos mínimos de traslado vehicular hacia los equipamientos más cercanos, obtenida mediante un análisis de redes utilizando una matriz de costos origen-destino sobre la red vial existente. La mediana se calcula considerando conjuntamente todas las unidades territoriales de la comuna.

Este apartado describe un procedimiento general para la metodología, indicando en cada indicador únicamente las configuraciones e insumos específicos que difieren del proceso común.

Las etapas del cálculo se resumen en la [Figura 109](#) y se describen a continuación.

Figura 109. Esquema general del procesamiento de indicadores de traslado vehicular



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

b.1) Preparación de insumos

Previo al análisis de red se deben preparar los insumos en *ArcMap*, este proceso corresponde a la limpieza, organización y estructuración de los datos geográficos para que el software pueda calcular rutas óptimas con precisión.

Se recomienda definir una carpeta de trabajo y una geodatabase por indicador donde se almacenen los insumos, por ejemplo “C:\SIET_XXX.gdb”³⁰ y seguir los siguientes pasos:

- a) Para el insumo “Manzanas Urbanas” se debe agregar el campo “MANZENT_T” (tipo “Texto” y largo 14) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “MANZENT”³¹. Los registros deben filtrarse mediante la herramienta de “Selección por atributos” desde su tabla de atributos (Figura 110). El resultado de la selección debe exportarse con el nombre “MnzCPV24_SIET”.

Para obtener únicamente las manzanas urbanas requeridas, se deben aplicar las siguientes expresiones por indicador (Tabla 12):

Tabla 12. Filtros aplicados en “Manzanas Urbanas”

Indicador	Expresión a utilizar
SOC_34	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0
SOC_36	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_0_5 > 0
SOC_38	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_6_13 > 0
SOC_40	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_14_17 > 0
SOC_42	MZ_BASE_CENSO = 1 AND COD_CATEGORIA < 3 AND VIV_TOT > 0

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- b) Para el insumo “Entidades Rurales” se debe agregar el campo “MANZENT_T” (tipo “Texto” y largo 14) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “MANZENT”³¹. Los registros deben filtrarse mediante la herramienta de “Selección por atributos” desde su tabla de atributos (Figura 110). El resultado de la selección debe exportarse con el nombre “EntCPV24_SIET”.

Para obtener únicamente las entidades rurales requeridas, se deben aplicar las siguientes expresiones por indicador (Tabla 13):

Tabla 13. Filtros aplicados en “Entidades Rurales”

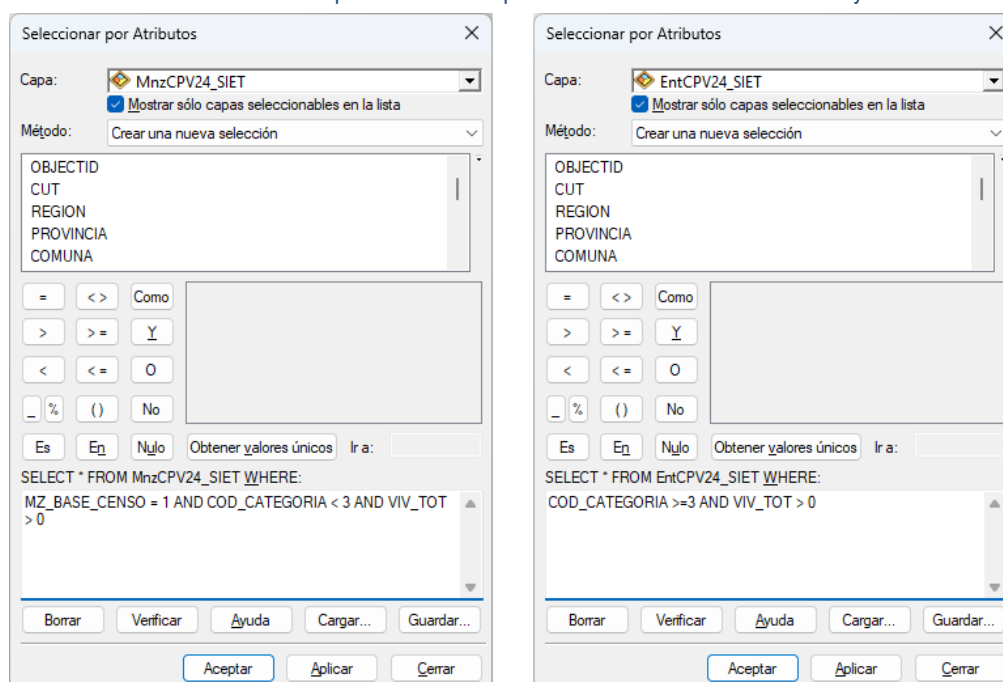
Indicador	Expresión a utilizar
SOC_34	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0
SOC_36	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_0_5 > 0
SOC_38	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_6_13 > 0
SOC_40	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0 AND POB_14_17 > 0
SOC_42	COD_CATEGORIA >=3 AND VIV_TOT > 0

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

³⁰ En cada caso, la sigla XXX corresponde al código de cada indicador. Sin embargo, en este manual se presentarán imágenes tomando como referencia el indicador SOC_34.

³¹ El campo “MANZENT” corresponde a al código único identificador de manzana o entidad según corresponda.

Figura 110. Herramienta “Selección por atributos” aplicado en “Manzanas Urbanas” y “Entidades Rurales”



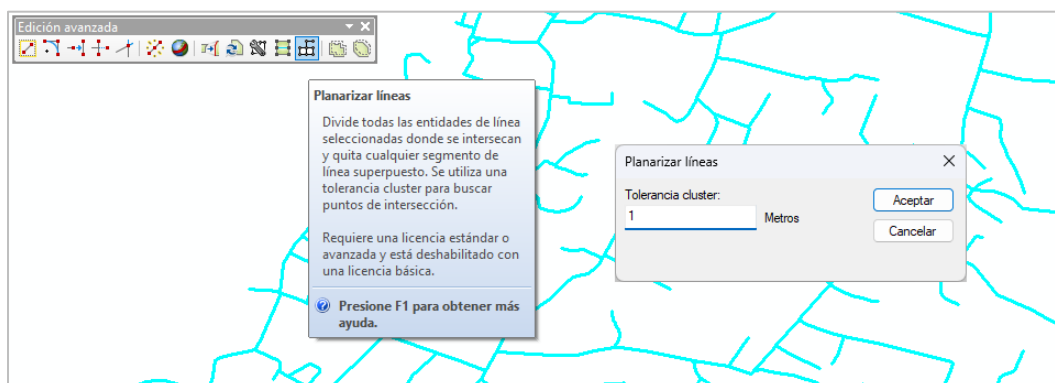
Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- c) Para los equipamientos por indicador se debe realizar lo siguiente:
- El insumo “Establecimientos de salud que proveen asistencia pública de nivel primario” se debe agregar el campo “ID_MINSAL” (tipo “Texto” y largo 4) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “OBJECTID”. Esta cobertura no debe ser filtrada, dado que ya contiene los niveles de atención primaria requeridos por el indicador. Únicamente se debe renombrar como “MINSAL_APS”.
 - El insumo “Directorio de Establecimientos Educativos” se debe exportar en 3 coberturas por niveles de enseñanza parvularia, básica y media con los nombres de “MINEDUC_PAR”, “MINEDUC_BAS” y “MINEDUC_MED” respectivamente. Luego, se debe agregar el campo “ID_MINEDUC_PAR”, “ID_MINEDUC_BAS” y “ID_MINEDUC_MED” (tipo “Texto” y largo 4) según corresponda y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “OBJECTID” en cada una de ellas.
 - El insumo “Unidades o Destacamentos Territoriales Operativos” se debe agregar el campo “ID_CARAB” (tipo “Texto” y largo 4) y con la “Calculadora de campo” duplicar la información del campo original “OBJECTID”. Esta cobertura no debe ser filtrada, dado que ya contiene los servicios operativos requeridos por el indicador. Únicamente se debe renombrar como “CARAB_UDTO”.
- d) El insumo “Ejes Viales” no debe ser filtrado ya que, debido a la brecha temporal existente entre el APC2023 y el CPV2024, algunos tramos de la red vial pudieron haber sido clasificados como rurales y posteriormente como urbanos, o viceversa. Por tanto, se debe utilizar la cobertura completa, renombrándola como “EjesAPC23” y asignando velocidades vehiculares según el tipo de eje.

Previamente, sobre este insumo se realizó un proceso de depuración y mejoramiento de la conectividad de la red para optimizar su desempeño en el análisis de red. Para corregir y

simplificar intersecciones se aplica la herramienta “Planarizar líneas” con una tolerancia de 1 metro (Figura 111); se eliminan segmentos inconexos sin posibilidad de unión; se identificaron tramos aislados; se ajustaron pasos bajo y sobre nivel para evitar conexiones indebidas entre vías de distinta jerarquía altimétrica; y, se realizaron correcciones manuales en sectores relevantes para asegurar la consistencia topológica de la cobertura.

Figura 111. Ejemplo de herramienta “Planarizar líneas”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Para asignar velocidades vehiculares según el tipo de eje vial, se debe agregar el campo “VEL_VEH_KMH” (tipo “Doble”) y completar sus valores mediante la herramienta “Calculadora de campo”, utilizando previamente “Selección por atributos” sobre la tabla de atributos, de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Ejes urbanos:** para los registros cuyo campo “CLASE_URBANA” tenga un valor distinto de “N/A”, asignar las velocidades indicadas en la Tabla 14:

Tabla 14. Velocidad vehicular por tipo de eje urbano

TIPO	VELOCIDAD (km/hr)	TIPO	VELOCIDAD (km/hr)
AVENIDA	50	PASAJE	14
BAJONIVEL	22	PEATONAL	21
CALLE	50	PRIVADO	21
CARRETERA	100	PUENTE	21
ESCALA	3	SENDERO	4
HUELLA	16	SOBRENIVEL	22

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- **Ejes rurales:** para los registros cuyo campo “CLASE_COMUNA” tenga un valor distinto de “N/A”, asignar las velocidades indicadas en la Tabla 15:

Tabla 15. Velocidad vehicular por tipo de eje rural

TIPO	VELOCIDAD (km/hr)	TIPO	VELOCIDAD (km/hr)
BAJONIVEL	22	PRINCIPAL	80
CAMINO	50	PRIVADO	21
CARRETERA	100	PUENTE	21
HUELLA	16	SECUNDARIO	80
PASARELA	21	SENDERO	21
PEATONAL	21	SOBRENIVEL	22

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, para calcular el tiempo de recorrido (en minutos) de cada tramo del eje vial, se debe agregar el campo “TIEMPO_MIN” (tipo “Doble”) y calcular sus valores mediante la

“Calculadora de campo”, utilizando la siguiente fórmula: $TIEMPO_MIN = ([Shape_Length] / 1000) / [VEL_VEH_KMH] \times 60$

La fórmula de tiempo en minutos se presenta en el Cuadro 8:

Cuadro 8. Fórmula de cálculo campo “TIEMPO_MIN”

$$TIEMPO_{MIN} = \left(\frac{\left(\frac{Shape_{Length}}{1.000} \right)}{VelVeh_{KMH}} \right) * 60$$

Donde:

$TIEMPO_{MIN}$: Tiempo en minutos por tramo del eje vial.

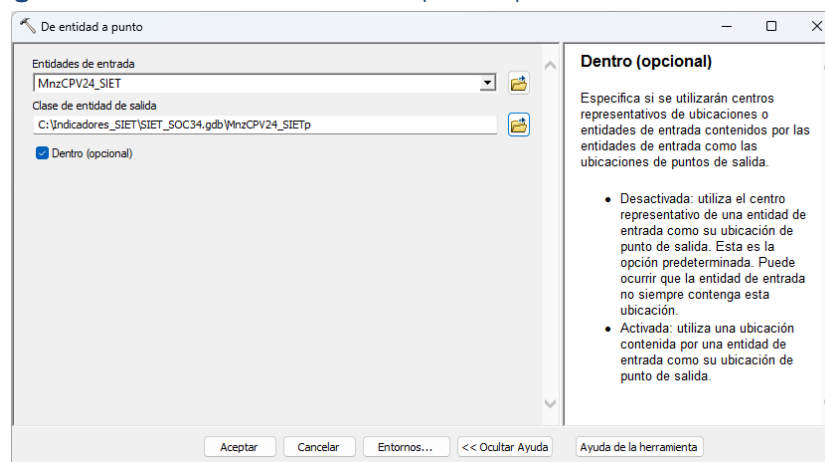
$Shape_Length$: Longitud por tramo del eje vial.

$VelVeh_{KMH}$: Velocidad vehicular km/hr asignada por tipo de eje vial (urbano o rural según corresponda).

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- e) Mediante la herramienta “De entidad a punto” (Figura 112), se deben transformar las coberturas de poligonales a puntuales (manzanas urbanas y entidades rurales), donde las nuevas coberturas mantienen los mismos atributos que las iniciales. Se debe activar la casilla “Dentro (opcional)”, para asegurar que el punto de salida (centroide) se ubique físicamente dentro de los límites de la entidad de entrada.

Figura 112. Herramienta “De entidad a punto” aplicado en “Manzanas Urbanas”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- f) Para optimizar los cálculos de análisis de redes, todos los insumos se deben dividir y proyectar en sistemas de coordenadas WGS84-UTM, según la zona correspondiente del territorio nacional:
- Zona 12S: Isla de Pascua.
 - Zona 17S: Archipiélago Juan Fernández.
 - Zona 18S: Regiones de Ñuble al sur.
 - Zona 19S: Regiones del Maule al norte.

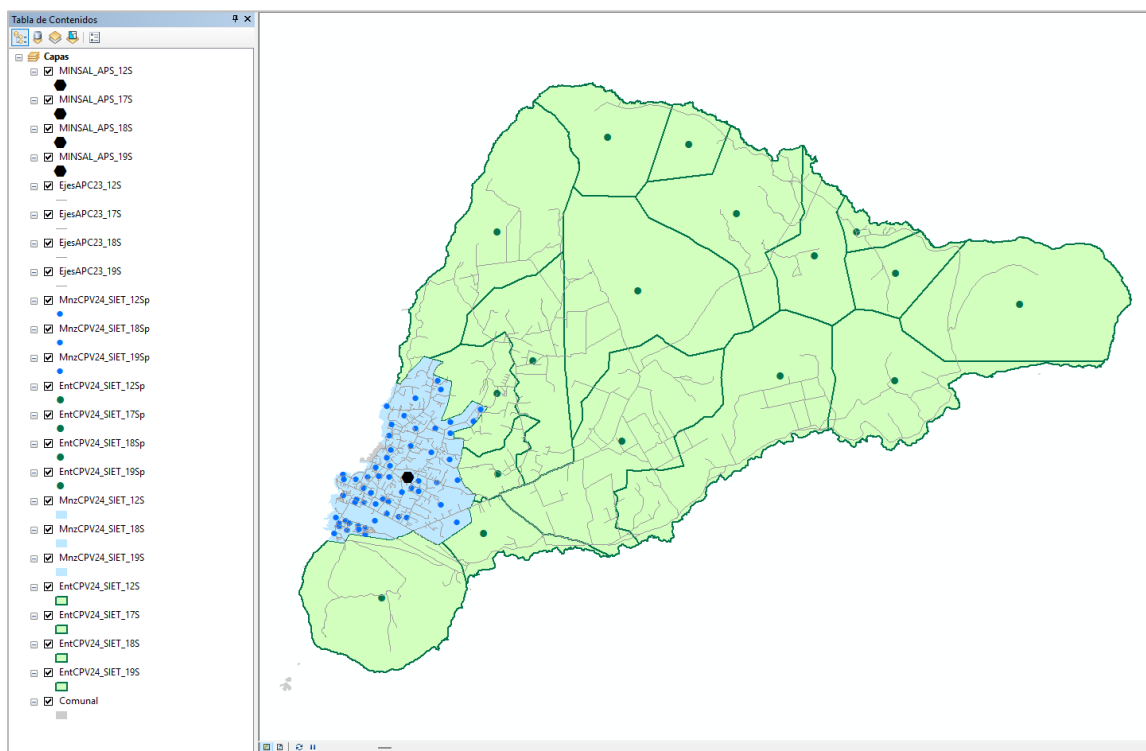
Se recomienda crear “Dataset de entidades” por cada zona UTM y denominarlos “PASCUA”, “JFERNANDEZ”, “REGIONES_18S” y “REGIONES_19S” según corresponda. El uso de

proyecciones UTM permite trabajar en unidades métricas y reducir las distorsiones espaciales del territorio, lo que mejora la precisión del cálculo de traslados vehiculares sobre la red vial. La proyección debe configurarse en el marco de datos antes de iniciar el procesamiento. De esta forma, el cálculo de cada indicador se divide en 4 procesos independientes, diferenciados únicamente por la zona UTM correspondiente.

Por cada zona UTM, mediante la selección y exportación de registros se debe obtener una cobertura de puntos correspondiente a “MnzCPV24_SIET”, otra a “EntCPV24_SIET” y otra a “MINSAL_APS”, “MINEDUC_PAR”, “MINEDUC_BAS”, “MINEDUC_MED” o “CARAB_UDTO” según cada indicador. Asimismo, se debe obtener una cobertura de líneas correspondiente a “EjesAPC23”.

De esta forma, se obtienen 3 coberturas puntuales de manzanas urbanas³², 4 coberturas puntuales de entidades rurales, 4 coberturas puntuales de equipamientos y 4 coberturas lineales de ejes viales. En la [Figura 113](#), también se aprecian los polígonos de manzanas urbanas, entidades rurales y comunales para representación.

Figura 113. Coberturas insumos del indicador SOC_34

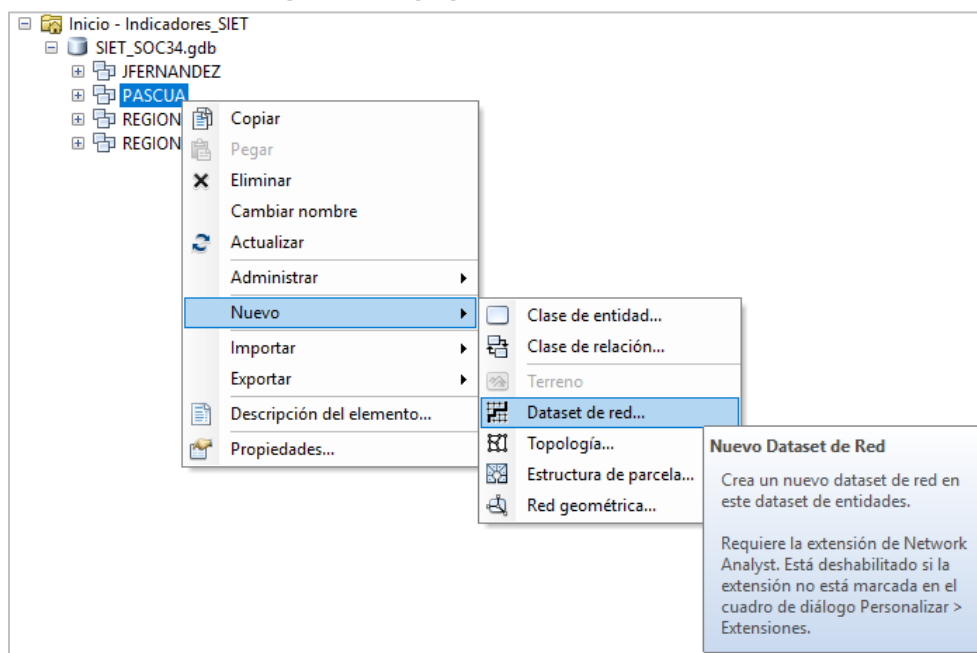


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- g) El análisis requiere la construcción de un “*Dataset* de red” a partir de la cobertura “EjesAPC23”, el cual almacena las reglas de conectividad y los atributos necesarios para modelar el desplazamiento sobre la red vial. Para ello, desde el “Catálogo” y en cada “*Dataset* de entidades”, se debe agregar un nuevo “*Dataset* de red” ([Figura 114](#)).

³² Cabe señalar que no existen zonas urbanas en el Archipiélago Juan Fernández, por tanto, para esa zona sólo se utilizarán las entidades rurales.

Figura 114. Agregar nuevo “Dataset de red”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- h) En la ventana emergente, se deben ingresar una serie de parámetros en función de la complejidad de los elementos de la red. En este caso, por cada zona UTM se deben usar las siguientes configuraciones:
- Se sugiere dejar el nombre por defecto “PASCUA_ND”, “JFERNANDEZ_ND”, “REGIONES_18S_ND” o “REGIONES_19S_ND” según corresponda.
 - Seleccionar la clase de entidad “EjesAPC23_12S”, “EjesAPC23_17S”, “EjesAPC23_18S” o “EjesAPC23_19S” según corresponda.
 - Seleccionar “No” en la pregunta “¿Quiere modelar los giros en esta red?”.
 - En la pestaña de “Configuración de conectividad” no ingresar ningún parámetro.
 - Seleccionar “Ninguno” en la pregunta “¿Cómo desea modelar la elevación de las entidades de red?”.
 - En la pestaña de “Especificar los atributos para el *dataset* de red”, dejar por defecto el campo “Longitud” y agregar el atributo con nombre “TIEMPO_MIN”, de tipo de uso “Coste”, en unidades “Minutos” y tipo de datos “Doble”. Este último, se debe marcar para usar de forma predeterminada.
 - En la pestaña de “Modo de viaje” no ingresar ningún parámetro.
 - Seleccionar “No” en la pregunta “¿Quiere establecer las configuraciones de las indicaciones para conducir para este *dataset* de red?”.
 - En la pestaña de “Índice de área de servicio” no ingresar ningún parámetro.
 - Por último, se presenta el resumen de los parámetros ingresados (Figura 115):

Figura 115. Resumen de parámetros para el “Dataset de red”

Nuevo Dataset de Red

Resumen:
Nombre: PASCUA_ND
Tipo: Dataset de red basado en geodatabase
Versión: 10.1

Fuentes:
Fuentes de eje:
EjesAPC23_12S

Conectividad:
Agrupar 1:
Conectividad de eje:
EjesAPC23_12S (Extremo)

Modelo de elevación: Ninguno

Atributos:
Longitud:
Tipo de uso: Coste
Tipo de datos: Doble
Tipo de Unidades: Metros
Usar por defecto: Falso
Evaluadores de atributo de la fuente:
EjesAPC23_12S (Desde-A): Campo
Idioma: VBScript
Expresión: [Shape]
EjesAPC23_12S (A-Desde): Campo
Idioma: VBScript
Expresión: [Shape]
Evaluadores de Atributos predeterminados:
Ejes predeterminados: constante = 0
Cruces predeterminados: constante = 0
TIEMPO_MIN:
Tipo de uso: Coste
Tipo de datos: Doble
Tipo de Unidades: Minutos
Usar por defecto: Verdadero
Evaluadores de atributo de la fuente:
EjesAPC23_12S (Desde-A): Campo
Idioma: VBScript
Expresión: [TIEMPO_MIN]
EjesAPC23_12S (A-Desde): Campo
Idioma: VBScript
Expresión: [TIEMPO_MIN]
Evaluadores de Atributos predeterminados:
Ejes predeterminados: constante = 0
Cruces predeterminados: constante = 0

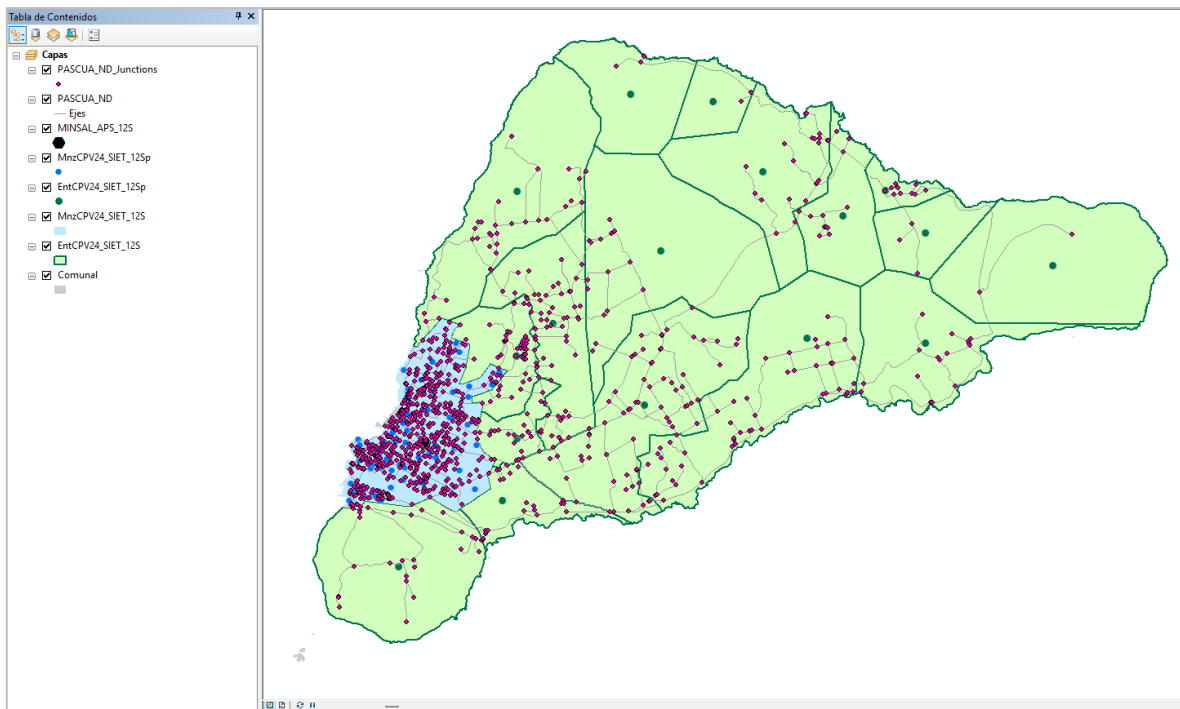
Indicaciones:
Direcciones configuradas: No
-Para configurar direcciones, al menos un origen de eje debe tener un nombre de campo de calle asignado

< Atrás Finalizar Cancelar

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez creado, se agrega el “Dataset de red” (por ejemplo, “PASCUA_ND”) y las coberturas relacionadas a la vista de ArcMap (Figura 116).

Figura 116. Vista del “Dataset de red” para “PASCUA_ND”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

b.2) Análisis de red con “Network Analyst”

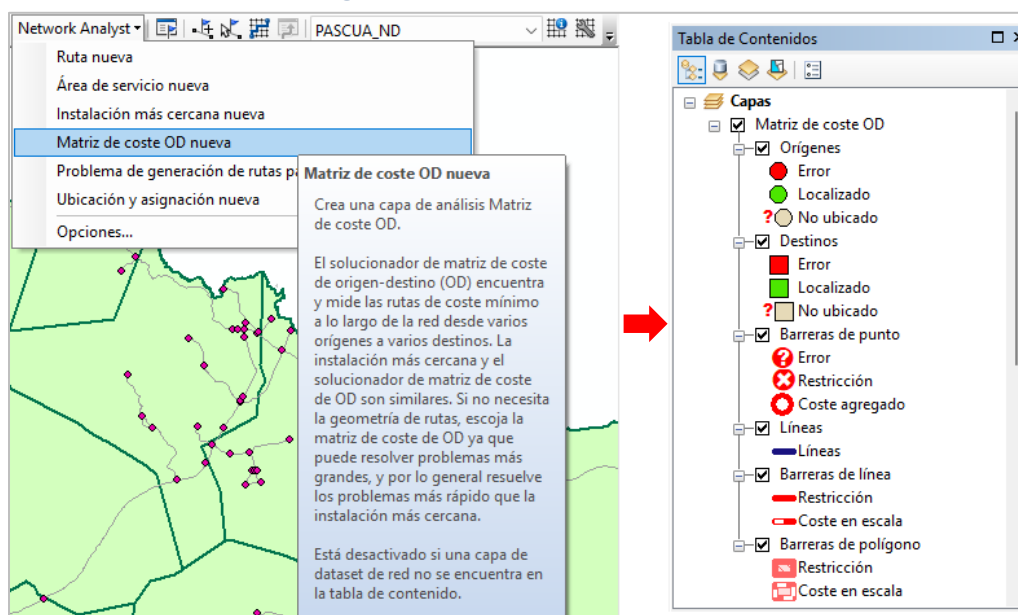
En esta sección se describe el análisis de red realizado en *ArcMap*. Para realizar el cálculo de los tiempos mínimos de traslado vehicular en manzanas urbanas y entidades rurales se debe aplicar el mismo procedimiento, utilizando cada unidad territorial como origen y reemplazando únicamente las denominaciones de coberturas, archivos y campos cuando correspondan. La metodología de cálculo y la configuración general del análisis de red son equivalentes en ambos casos; no obstante, algunos parámetros específicos pueden variar según el tipo de unidad territorial, como la tolerancia de búsqueda utilizada para cargar los orígenes y destinos (5.000 metros para manzanas urbanas y 30.000 metros para entidades rurales). Cuando corresponda, estas diferencias se señalarán expresamente en los pasos respectivos.

No obstante, algunas imágenes presentan datos censurados o anonimizados en resguardo del secreto estadístico del INE, con el fin de impedir la identificación directa o indirecta de personas y/o viviendas.

El procedimiento comprende los siguientes pasos:

- a) Para habilitar la extensión “Network Analyst”, se debe ingresar al menú “Personalizar – Extensiones”. Una vez activa la barra de herramientas, se debe crear la cobertura de análisis de red, seleccionando la opción “Matriz de coste OD nueva” (Figura 117). Con esta acción, se agregará como una nueva cobertura en la tabla de contenidos.

Figura 117. Menú “Network Analyst”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

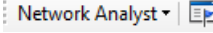
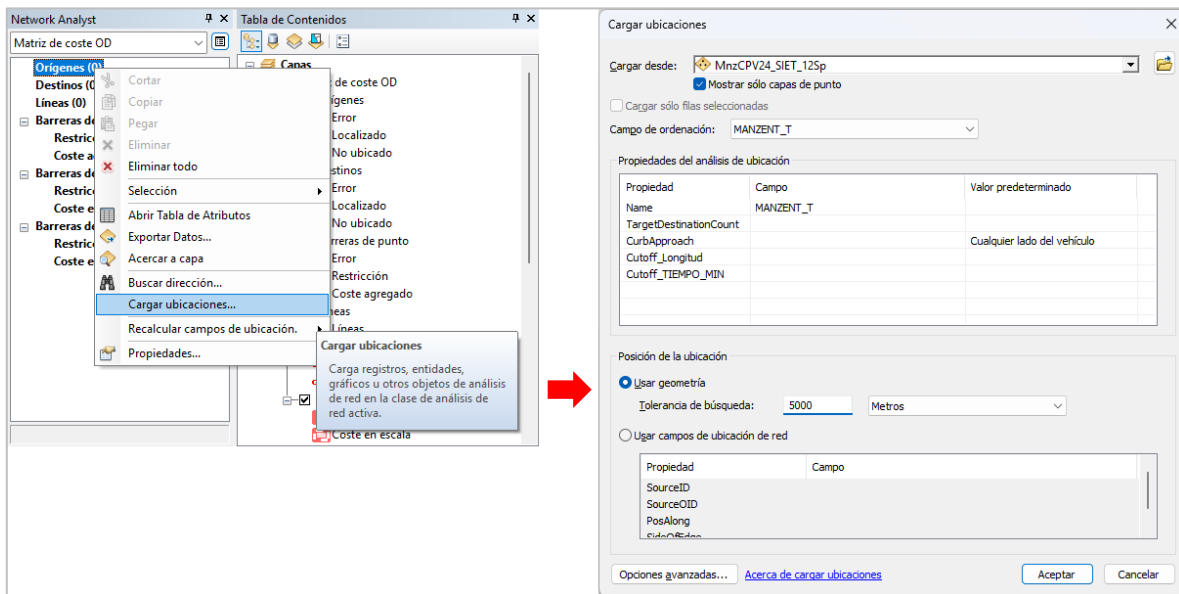
- b) Para habilitar la ventana de trabajo, se debe activar el primer botón de la barra de herramientas de “Network Analyst” . En esta vista, se deben cargar los orígenes y destinos según lo siguiente:
 - Para las manzanas urbanas, los orígenes (Figura 118) corresponden a la cobertura puntual “MnzCPV24_SIET_12Sp” y se debe utilizar el campo “MANZENT_T” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 5.000 metros.

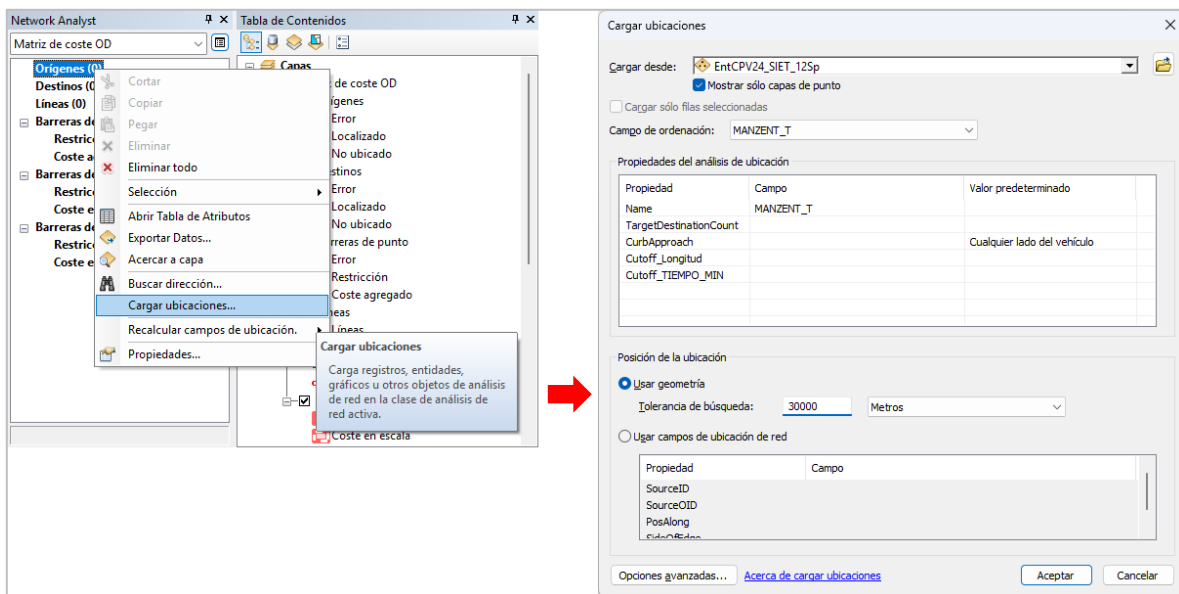
Figura 118. Carga de orígenes para manzanas urbanas



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Para las entidades rurales, los orígenes (Figura 119) corresponden a la cobertura puntual “EntCPV24_SIET_12Sp” y se debe utilizar el campo “MANZENT_T” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 30.000 metros.

Figura 119. Carga de orígenes para entidades rurales

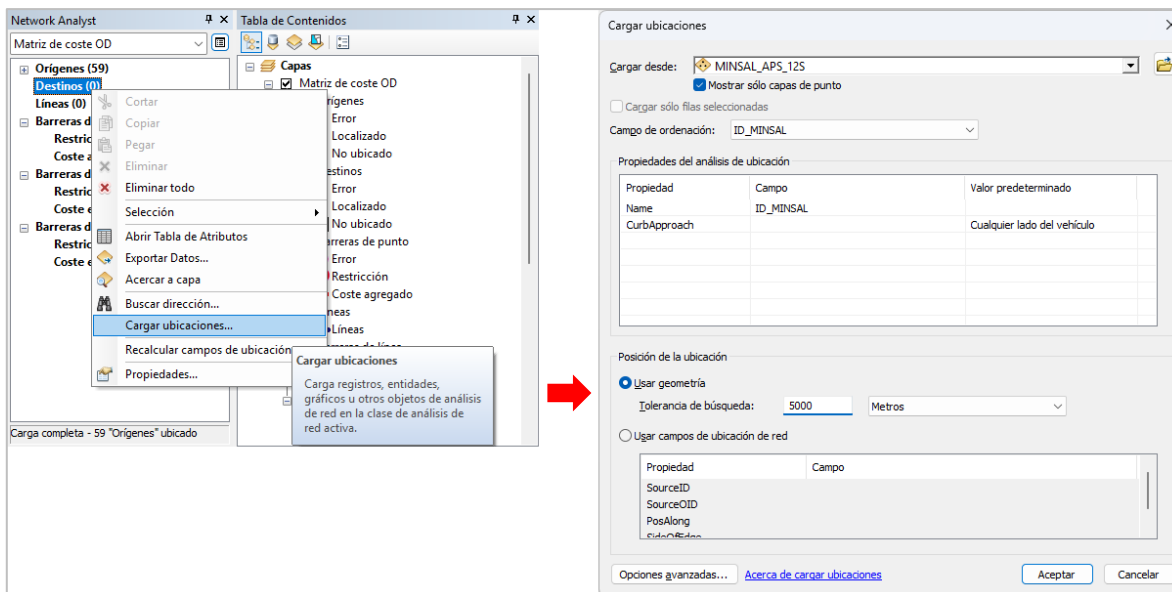


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Para las manzanas urbanas, los destinos (Figura 120) corresponden a la cobertura puntual “MINSAL_APS_12Sp”, “MINEDUC_PAR_12Sp”, “MINEDUC_BAS_12Sp”, “MINEDUC_MED_12Sp” o “CARAB_UDTO_12Sp” según cada indicador; y se debe utilizar el campo “ID_MINSAL”, “ID_MINEDUC_PAR”, “ID_MINEDUC_BAS”,

“ID_MINEDUC_MED” o “ID_CARAB” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 5.000 metros.

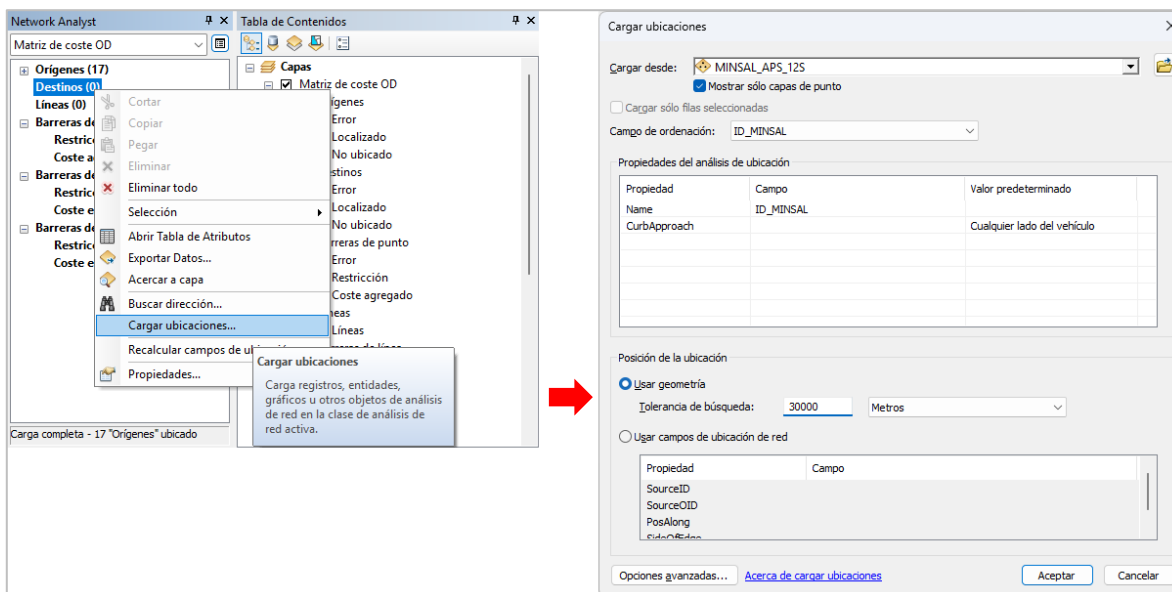
Figura 120. Carga de destinos para manzanas urbanas



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Para las entidades rurales, los destinos (Figura 121) corresponden a la cobertura puntual “MINSAL_APS_12Sp”, “MINEDUC_PAR_12Sp”, “MINEDUC_BAS_12Sp”, “MINEDUC_MED_12Sp” o “CARAB_UDTO_12Sp” según cada indicador; y se debe utilizar el campo “ID_MINSAL”, “ID_MINEDUC_PAR”, “ID_MINEDUC_BAS”, “ID_MINEDUC_MED” o “ID_CARAB” como identificador único en “Campo de ordenación” y “Name”. La tolerancia de búsqueda se define en 30.000 metros.

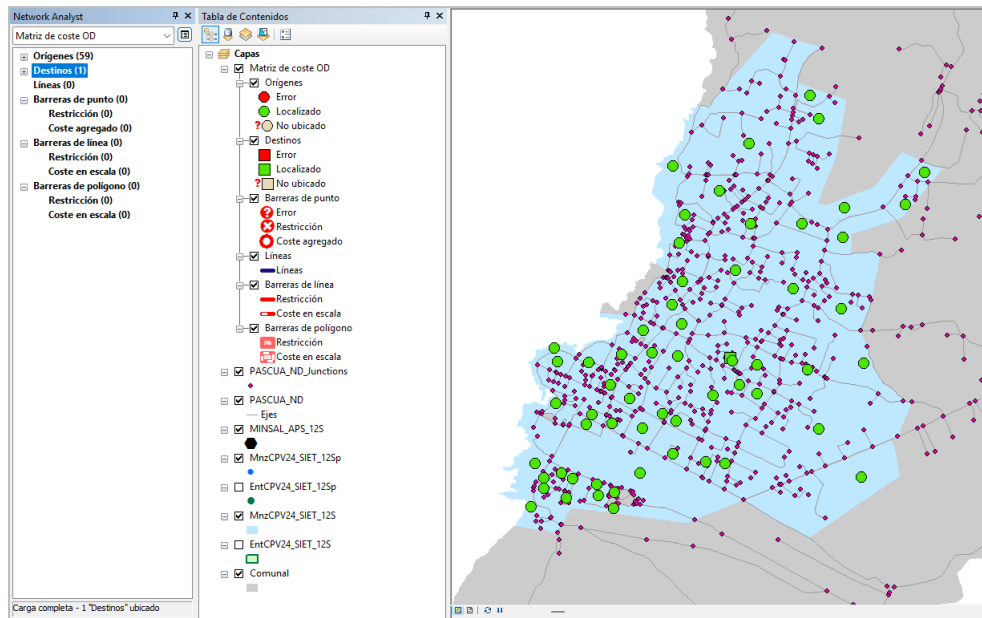
Figura 121. Carga de destinos para entidades rurales



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- Una vez cargados, los orígenes y destinos se visualizarán con la simbología de la “Matriz de coste OD” correspondiente (Figura 122):

Figura 122. Visualización de orígenes y destinos cargados para manzanas urbanas

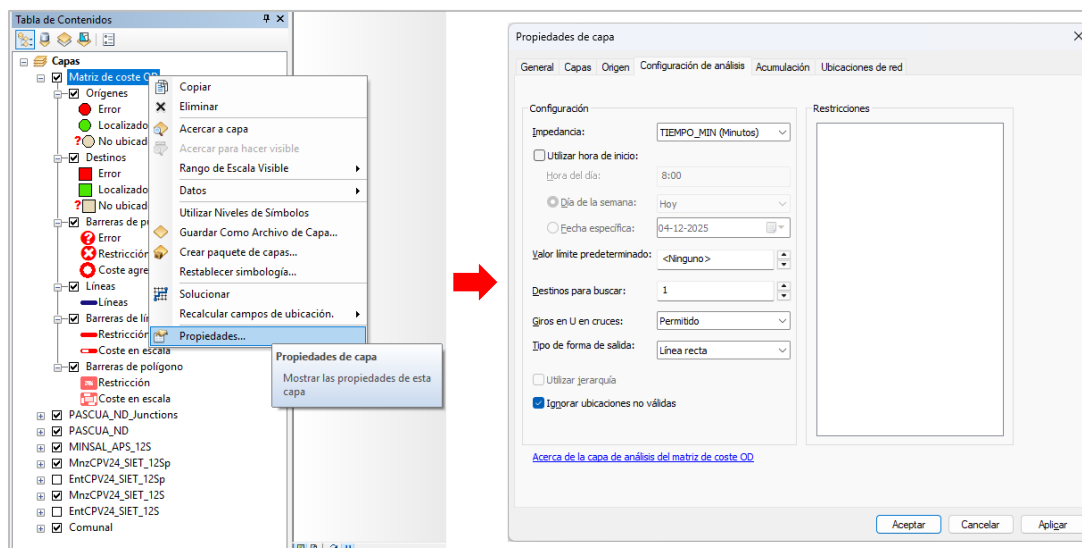


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- c) Para establecer las propiedades del análisis de red (Figura 123), se debe ingresar a las propiedades de la capa “Matriz de coste OD” y la pestaña “Configuración de análisis”, donde se ingresan los siguientes parámetros:

- Impedancia: TIEMPO_MIN (Minutos).
- Valor límite predeterminado: Ninguno.
- Destinos para buscar: 1.
- Giros en U en cruces: Permitido.
- Tipo de forma de salida: Línea recta.

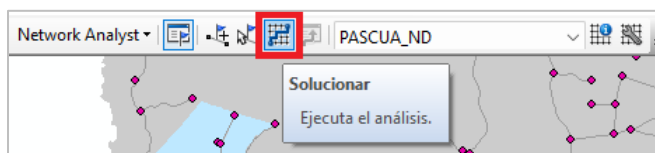
Figura 123. Propiedades de capa “Matriz de coste OD”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- d) Una vez configurado el modelo, se debe ejecutar el análisis de red mediante el botón “Solucionar” de la barra de herramientas (Figura 124). De esta forma, el algoritmo calcula el tiempo de traslado menor entre cada manzana urbana (o entidad rural) y el equipamiento más cercano utilizando la red vial disponible.

Figura 124. Ejecutar análisis de red con ícono “Solucionar”

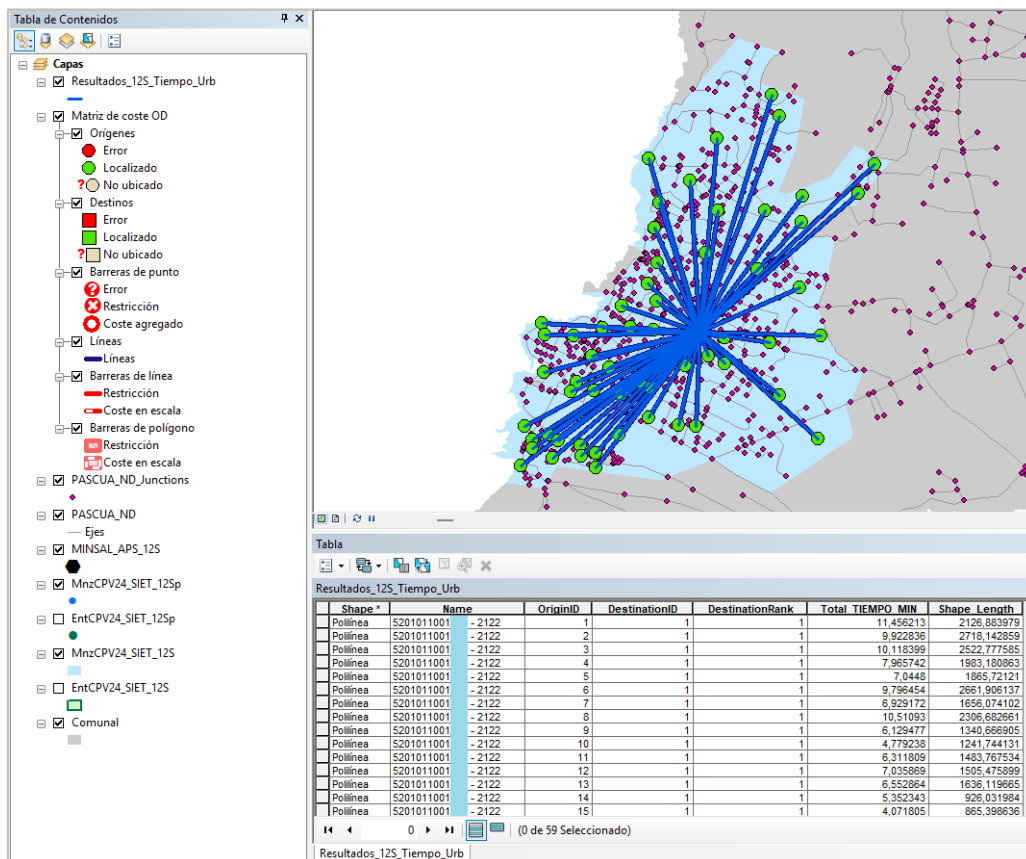


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Como resultado se genera una cobertura temporal denominada “Líneas”, la cual contiene el campo “Name” con el vínculo entre la manzana urbana o entidad rural (MANZENT_T) y el equipamiento (ID_MINSAL, ID_MINEDUC_PAR, ID_MINEDUC_BAS, ID_MINEDUC_MED o ID_CARAB) más cercano; y el campo “TIEMPO_MIN” con los tiempos mínimos de traslado vehicular en minutos para cada origen-destino.

Las coberturas resultantes deben exportarse para cada una de las 4 zonas UTM procesadas. Para las manzanas urbanas se recomienda utilizar como nombre “Resultados_XXX_Tiempo_Urb”, reemplazando XXX por 12S, 17S, 18S y 19S según corresponda (Figura 125); y para las entidades rurales reemplazar “Urb” por “Ent”.

Figura 125. Resultado exportado del análisis de red



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

b.3) Obtención del indicador comunal

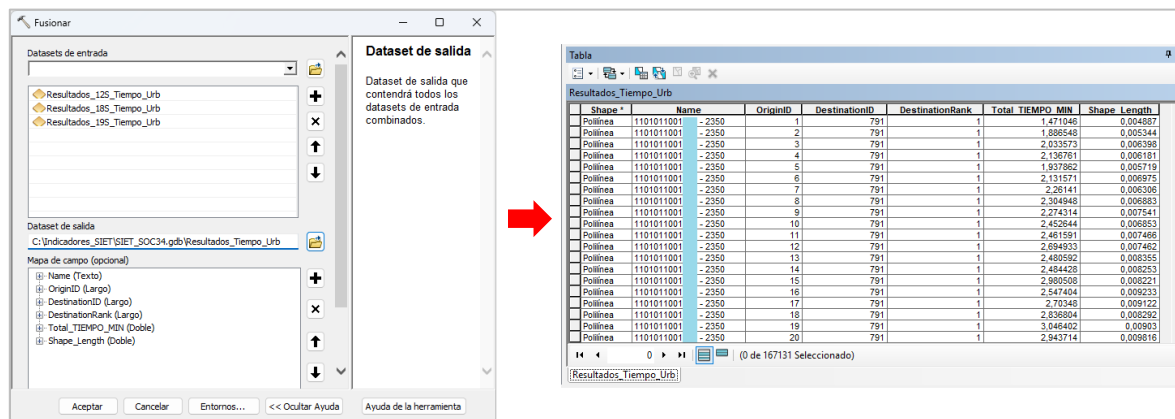
Los resultados obtenidos mediante el análisis de red corresponden a los tiempos mínimos de traslado vehicular, expresados en minutos, entre cada manzana urbana o entidad rural y el equipamiento más cercano. Para la construcción del indicador a nivel comunal, es necesario consolidar todos los resultados correspondientes a las unidades territoriales que conforman cada comuna y, posteriormente, calcular la mediana considerando conjuntamente las manzanas urbanas y las entidades rurales.

Para el cálculo de la mediana a nivel comunal, se recomienda utilizar *RStudio*, ya que permite agrupar los registros por comuna y obtener una única mediana a partir del conjunto de resultados de las manzanas urbanas y entidades rurales que pertenecen a cada comuna.

Para este proceso se deben seguir los siguientes pasos:

- Mediante la herramienta “Fusionar”, se deben agrupar las coberturas con los resultados generados por el análisis de red de cada zona UTM y cada unidad territorial (Figura 126):
 - Primero, las 3 coberturas urbanas: “Resultados_12S_Tiempo_Urb”, “Resultados_18S_Tiempo_Urb” y “Resultados_19S_Tiempo_Urb”. Se recomienda utilizar el nombre “Resultados_Tiempo_Urb”.
 - Segundo, las 4 coberturas rurales: “Resultados_12S_Tiempo_Rur”, “Resultados_17S_Tiempo_Rur”, “Resultados_18S_Tiempo_Rur” y “Resultados_19S_Tiempo_Rur”. Se recomienda utilizar el nombre “Resultados_Tiempo_Rur”.

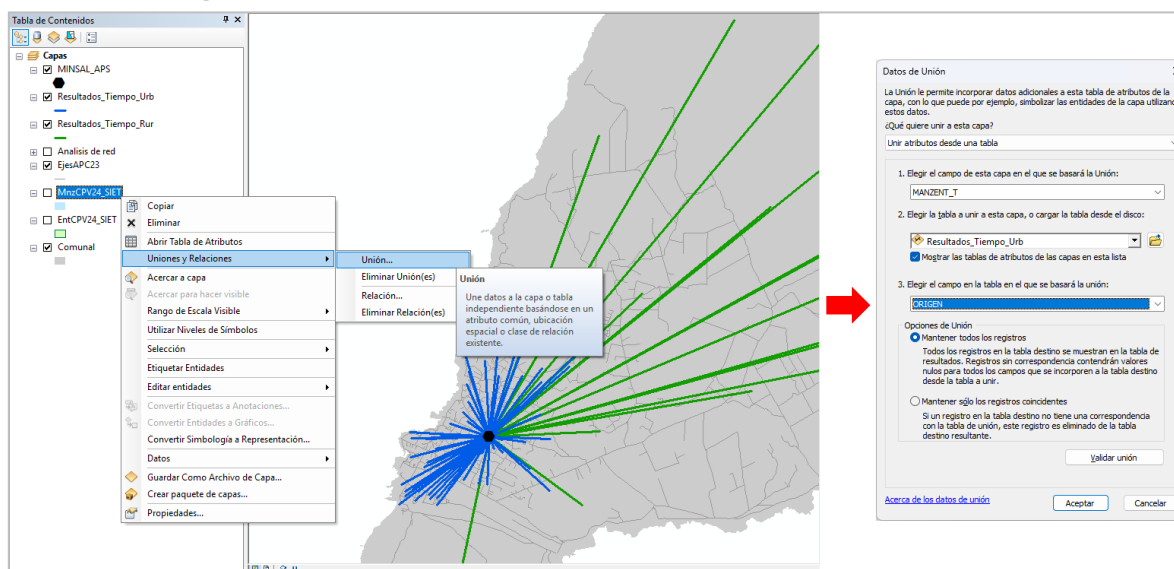
Figura 126. Herramienta “Fusionar” aplicado a coberturas urbanas de resultados



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- En las coberturas “Resultados_Tiempo_Urb” y “Resultados_Tiempo_Rur” se debe extraer el código “MANZENT_T” desde el campo “Name”. Para ello, en cada una de ellas agregar el campo “ORIGEN” (tipo “Texto” y largo 14) y con la “Calculadora de campo” aplicar fórmula “ORIGEN = Left([Name],14)”.
- Para vincular cada manzana urbana y entidad rural con los tiempos mínimos individuales, las coberturas originales “MnzCPV24_SIET” y “EntCPV24_SIET” deben unirse con las coberturas “Resultados_Tiempo_Urb” y “Resultados_Tiempo_Rur” según corresponda, usando como identificador el campo “MANZENT_T” y “ORIGEN” respectivamente (Figura 127).

Figura 127. Herramienta “Unión” para vincular tiempos mínimos individuales



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- d) El resultado de las uniones debe exportarse en una nueva cobertura con los nombres “MnzCPV24_SIET_Tiempo” y “EntCPV24_SIET_Tiempo” (Figura 128) según corresponda.

Figura 128. Tabla de atributos de “MnzCPV24_SIET_Tiempo” y “EntCPV24_SIET_Tiempo”

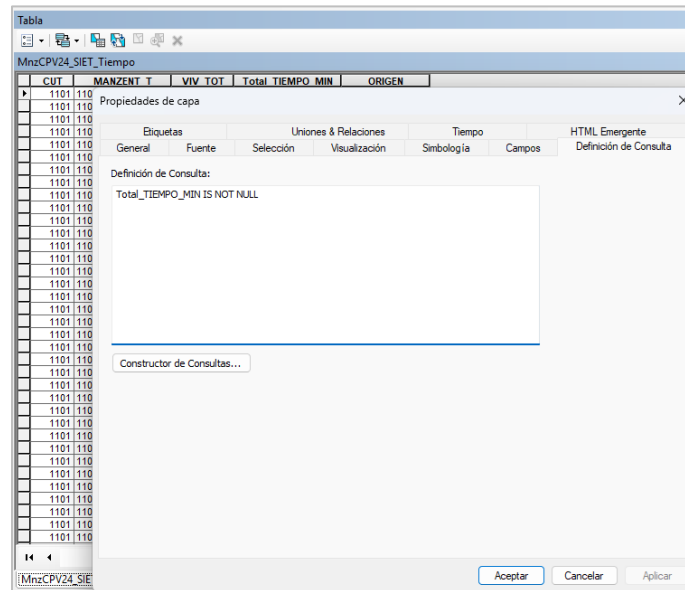
CUT	MANZENT T	VIV TOT	Total TIEMPO MIN	ORIGEN
1101	1101011001		1,471046	1101011001
1101	1101011001		1,886548	1101011001
1101	1101011001		2,033573	1101011001
1101	1101011001		2,136761	1101011001
1101	1101011001		1,937862	1101011001
1101	1101011001		2,131571	1101011001
1101	1101011001		2,26141	1101011001
1101	1101011001		2,304948	1101011001
1101	1101011001		2,274314	1101011001
1101	1101011001		2,452644	1101011001
1101	1101011001		2,481591	1101011001
1101	1101011001		2,694933	1101011001
1101	1101011001		2,480592	1101011001
1101	1101011001		2,484428	1101011001
1101	1101011001		2,980508	1101011001
1101	1101011001		2,547404	1101011001
1101	1101011001		2,70348	1101011001
1101	1101011001		2,836804	1101011001
1101	1101011001		3,046402	1101011001
1101	1101011001		2,943714	1101011001
1101	1101011001		3,559983	1101011001
1101	1101011001		3,642398	1101011001
1101	1101011001		3,591981	1101011001
1101	1101011001		3,904334	1101011001
1101	1101011002		2,388405	1101011002
1101	1101011002		2,631286	1101011002
1101	1101011002		2,965317	1101011002
1101	1101011002		2,863064	1101011002
1101	1101011002		2,703975	1101011002

CUT	MANZENT T	VIV TOT	Total TIEMPO MIN	ORIGEN
1101	1101011001		14,589376	1101092001
1101	1101011001		6,774444	1101092004
1101	1101011001		4,452804	1101092004
1101	1101011001		6,122343	1101092004
1101	1101011001		6,122343	1101092004
1101	1101011001		6,91593	1101092004
1101	1101011001		15,748807	1101092005
1101	1101011001		<Nulo>	<Nulo>
1101	1101011001		17,405275	1101092005
1101	1101011001		1,862188	1101092006
1101	1101011001		2,237688	1101092006
1101	1101011001		2,816163	1101092006
1101	1101011001		10,16056	1101092006
1101	1101011001		7,066976	1101092006
1101	1101011001		87,623752	1101092007
1101	1101011001		61,611433	1101092007
1101	1101011001		<Nulo>	<Nulo>
1101	1101011001		<Nulo>	<Nulo>
1101	1101011001		23,799919	1101092010
1101	1101011001		<Nulo>	<Nulo>
1101	1101011001		13,138299	1101092011
1101	1101011001		16,546452	1101092012
1101	1101011001		9,213203	1101092012
1101	1101011001		19,92136	1101092014
1101	1101011002		22,883122	1101092014
1101	1101011002		18,06803	1101092014
1101	1101011002		17,575588	1101092014
1101	1101011002		3,157868	1101092015
1101	1101011002		8,059241	1101092016

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- e) Antes de obtener el indicador a nivel comunal, se deben filtrar los casos nulos de las coberturas “MnzCPV24_SIET_Tiempo” y “EntCPV24_SIET_Tiempo”. Para ello, en las propiedades de la capa se debe definir la consulta de cada cobertura ingresando la expresión: “Total_TIEMPO_MIN IS NOT NULL” (Figura 129).

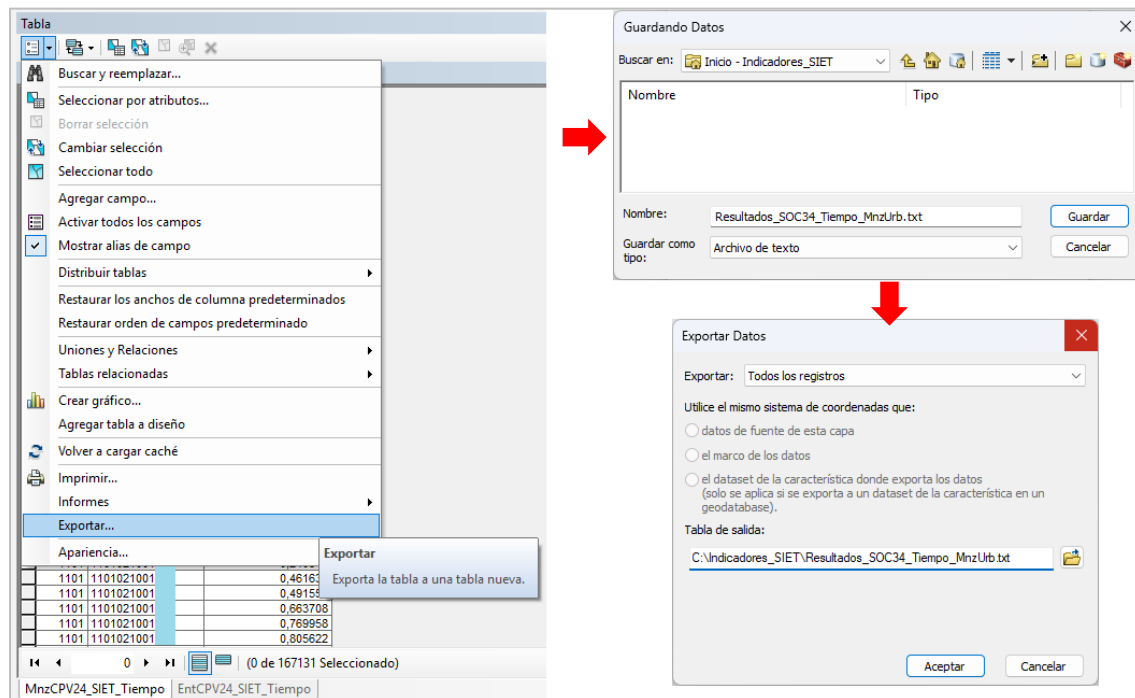
Figura 129. Definición de consulta para filtrar casos nulos



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

- f) Una vez filtrados los casos nulos, los resultados de manzanas urbanas y entidades rurales se deben exportar como archivos de texto con los nombres “Resultados_XXX_Tiempo_MnzUrb.txt” y “Resultados_XXX_Tiempo_EntRur.txt” según corresponda³³ (Figura 130). Los campos de interés son “CUT”, “MANZENT_T” y “Total_TIEMPO_MIN”.

Figura 130. Exportar resultados como archivo de texto



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

³³ En cada caso, la sigla XXX corresponde al código de cada indicador.

- g) Para obtener el indicador compilado a nivel nacional, se debe contar con un archivo *Excel* que contenga 2 hojas de cálculo:

La primera hoja denominarla “SOC_XXX”³⁴ para los compilados comunales. Se recomienda contar con el listado de 345 comunas del SIET-Chile³⁵, con los siguientes campos:

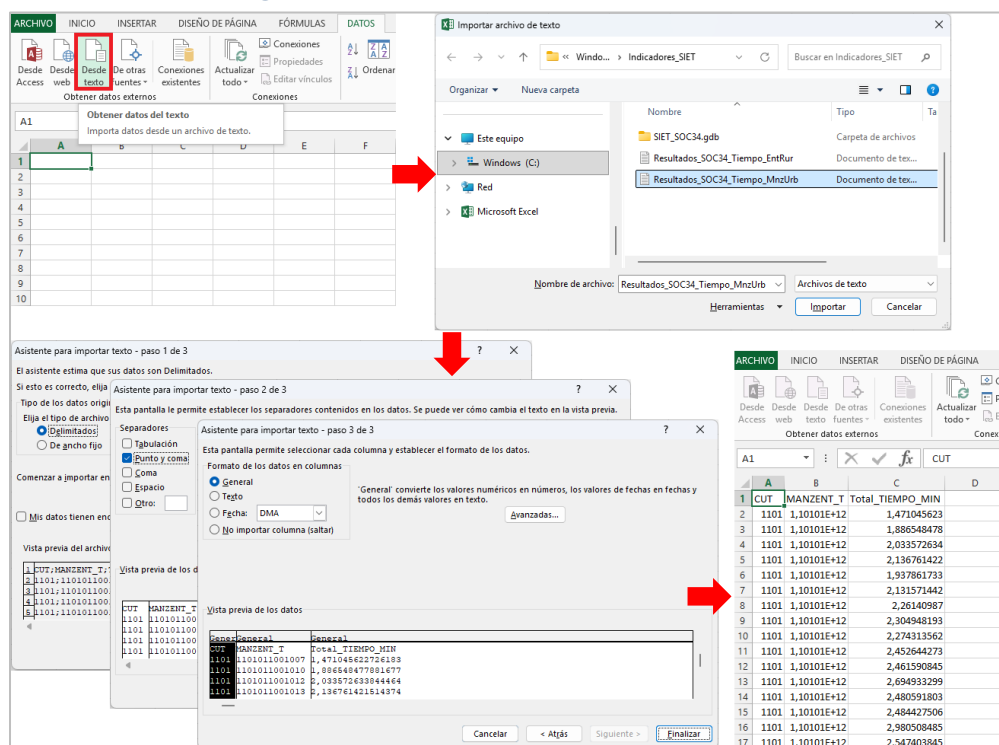
- COD_COM: Código territorial de la comuna según la División Política Administrativa. Corresponde al campo “CUT” de los resultados exportados.
- COMUNA: Nombre de la comuna según la División Política Administrativa.
- CLASIFICACIÓN COMUNAL PNDR 2024: Clasificación comunal según Política Nacional de Desarrollo Rural, actualizada con los datos del Censo de Población y Vivienda 2024.
- SOC_XXX³⁴ COMUNAL: agregar campo para el indicador comunal.

La segunda hoja denominarla “Resultados” para importar los archivos de texto de manzanas urbanas y entidades rurales.

- h) Desde *Excel* importar los resultados de los archivos de texto en la pestaña “Datos”, mediante la opción “Obtener datos externos” y seleccionando “Desde texto”. Buscar en el directorio la ubicación de los archivos (Figura 131).

En la ventana emergente seleccionar: en el paso 1) la opción “Delimitados”; en el paso 2) la opción “Punto y coma”; en el paso 3) la opción “General” y finalizar. Por último, escoger la opción de importar datos en la hoja “Resultados”. Repetir el proceso para los resultados de manzanas urbanas y entidades rurales, pero importando ambos en la misma hoja de cálculo. Finalmente, guardar el archivo *Excel* como “Resultados_SOC_XXX.xlsx”³⁴.

Figura 131. Importar archivo de texto desde *Excel*



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

³⁴ En cada caso, la sigla XXX corresponde al código de cada indicador.

³⁵ Esta información se encuentra disponible en la plataforma SIET, en la sección de descargas de resultados (archivo *Excel*).

- i) Desde *RStudio* se debe importar la hoja “Resultados” del archivo *Excel*, que contiene conjuntamente los resultados de las manzanas urbanas y entidades rurales. Los registros se agrupan según la variable “CUT” y se calcula la mediana de la variable “Total_TIEMPO_MIN” para cada comuna. De esta forma, la mediana se obtiene considerando conjuntamente todos los tiempos mínimos de traslado de las manzanas urbanas y entidades rurales correspondientes a cada comuna, sin diferenciar entre ambos ámbitos.

Luego, para incorporar los resultados al listado de comunas del SIET-Chile, las medianas calculadas se vinculan con la variable “COD_COM” de la tabla de comunas, la que corresponde al mismo código territorial utilizado en “CUT”. El resultado se debe incorporar en el campo correspondiente al indicador, por ejemplo, “SOC_34 COMUNAL”.

El *script* para el cálculo de las medianas comunales en *RStudio* se presenta en la [Tabla 16](#). Para su aplicación, el código debe ajustarse al indicador que se esté calculando, reemplazando “SOC_34” por el código correspondiente: “SOC_36”, “SOC_38”, “SOC_40” o “SOC_42”. Asimismo, se deben verificar y ajustar los nombres de los archivos y campos de salida que correspondan a cada indicador.

Tabla 16. *Script para medianas comunales*

```
library(readxl)
library(dplyr)
library(openxlsx)

# Importar resultados de análisis de redes
base <- read_excel(
  "Resultados_SOC_34.xlsx",
  sheet = "Resultados"
)

# Calcular mediana comunal
mediana_cut <- base %>%
  group_by(CUT) %>%
  summarise(
    MEDIANA = median(Total_TIEMPO_MIN, na.rm = TRUE)
  )

# Importar listado de comunas
comunas <- read_excel(
  "Resultados_SOC_34.xlsx",
  sheet = "SOC_34"
)

# Vincular medianas con listado de comunas
comunas <- comunas %>%
  left_join(
    mediana_cut,
    by = c("COD_COM" = "CUT")
  )

# Incorporar resultado en el campo del indicador
comunas <- comunas %>%
  mutate(
    `SOC_34 COMUNAL` = MEDIANA
  ) %>%
  select(-MEDIANA)

# Exportar resultados finales
write.xlsx(
```

```

comunas,
"Resultados_SOC_34_final.xlsx",
overwrite = TRUE
)

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Las medianas comunales quedan incorporadas en el listado de comunas del SIET-Chile (Figura 132). Cabe señalar que las comunas que no obtuvieron resultados se deben consignar con la glosa “Sin datos”.

Figura 132. Resultados indicador SOC_34

	A	B	C	D
	COD_COM	COMUNA	CLASIFICACIÓN COMUNAL PNDR 2024	SOC_34 COMUNAL
1				
2	1101	IQUIQUE	Urbana	2,27
3	1107	ALTO HOSPICIO	Urbana	2,65
4	1401	POZO ALMONTE	Rural	2,52
5	1402	CAMIÑA	Rural	59,62
6	1403	COLCHANE	Rural	35,45
7	1404	HUARA	Rural	30,73
8	1405	PICA	Rural	1,84
9	2101	ANTOFAGASTA	Urbana	2,68
10	2102	MEJILLONES	Rural	1,85
11	2103	SIERRA GORDA	Rural	43,55
12	2104	TALTAL	Rural	2,72
13	2201	CALAMA	Urbana	2,39
14	2202	OLLAGÜE	Rural	57,26
15	2203	SAN PEDRO DE ATACAMA	Rural	3,05
16	2301	TOCOPILLA	Rural	3,35
17	2302	MARÍA ELENA	Rural	1,58

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, la fórmula de los indicadores de traslado vehicular a equipamientos se presenta en el Cuadro 9:

Cuadro 9. Fórmula de cálculo de los indicadores de traslado vehicular

$$SOC_XXX_{ct} = Mediana (T_i)$$

Donde:

- SOC_XXX_{ct} : Traslado vehicular a equipamiento para la comuna c en el año t.
- T_i : Tiempo mínimo de traslado vehicular en minutos entre la manzana urbana o entidad rural i y el equipamiento más cercano.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

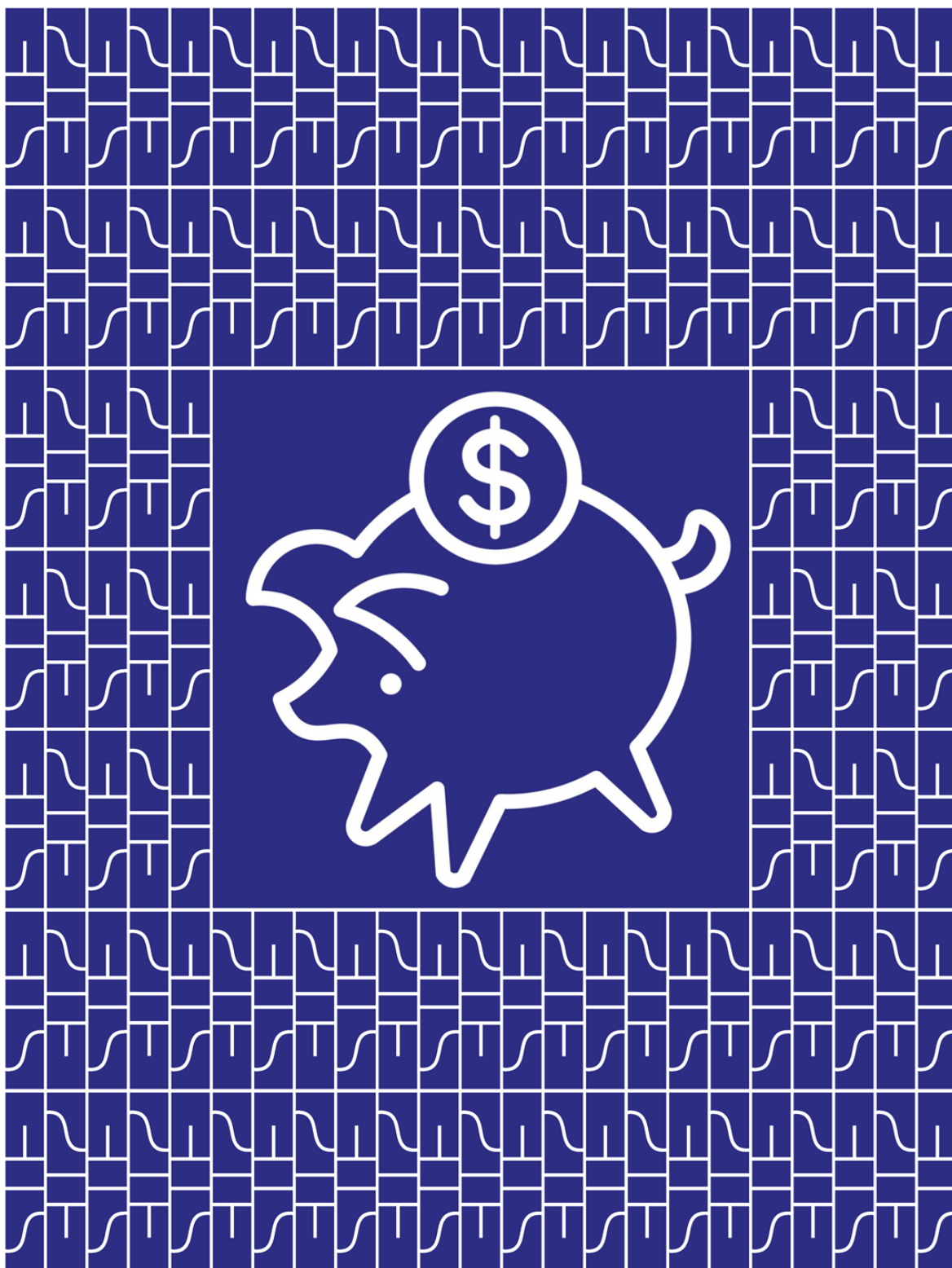
La expresión anterior corresponde al cálculo de la mediana comunal de los tiempos mínimos de traslado vehicular hacia el equipamiento más cercano. Para cada comuna, la mediana se obtiene considerando conjuntamente los tiempos mínimos de traslado de las manzanas urbanas y entidades rurales. El resultado se expresa en minutos y corresponde al valor central de los tiempos mínimos de traslado de las unidades territoriales de la comuna.

c) Consideraciones sobre los resultados

La fuente oficial de información poblacional a escala subcomunal proviene del CPV del INE, cuyo período de actualización es de aproximadamente 10 años.

El procedimiento documenta la metodología utilizada para el cálculo de los indicadores publicados en la versión vigente del SIET-Chile. Las actualizaciones metodológicas que puedan derivarse de futuras revisiones del proceso de cálculo serán incorporadas en las versiones correspondientes de este documento.

V. DIMENSIÓN ECONÓMICA



ECO_12 Tasa de desocupación

Dimensión Económica

Este indicador mide la proporción de personas que forman parte de la fuerza de trabajo y se encuentran desocupadas. Se construye a partir de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) del INE y permite caracterizar las condiciones del mercado laboral en los territorios, identificando diferencias en los niveles de desocupación entre provincias y períodos.

a) Gestión del insumo de información

El insumo requerido corresponde a la base de datos de la ENE, disponibles en el sitio web: <https://bit.ly/2SKzQnH>. En la sección “Bases de datos”, se debe seleccionar la opción “Bases anualizadas” y posteriormente “Formato STATA”. El archivo requerido corresponde al formato “.dta” del año 2024 (Figura 133).

Figura 133. Sección “Bases de datos” de la ENE



Fuente: INE, 2025.

b) Cálculo del indicador

Para asegurar la consistencia y comparabilidad de las estimaciones, el cálculo debe realizarse de acuerdo con las definiciones conceptuales y especificaciones metodológicas oficiales de la ENE. Por ello, antes de describir el procedimiento de cálculo, se presentan los principales conceptos y consideraciones metodológicas que deben ser utilizados como referencia.

b.1) Conceptos claves

A continuación, se presentan los principales conceptos que deben tenerse en consideración para el cálculo del indicador.

Estandarización de términos

La utilización de definiciones estandarizadas es fundamental para garantizar la comparabilidad de las estimaciones. Por ello, el tratamiento de la información debe ajustarse a las definiciones establecidas por la ENE y, en particular, a las contenidas en su glosario³⁶, que constituye la referencia conceptual oficial para el análisis de sus resultados.

- **Fuerza de Trabajo:** corresponde al conjunto de personas en edad de trabajar que, durante la semana de referencia, se encuentran ocupadas o desocupadas. En conjunto, ambas categorías representan la oferta de trabajo disponible para la producción de bienes y

³⁶ Para más información, consultar: <https://bit.ly/4gmG3Rx>.

servicios. Esta denominación reemplaza al concepto de “población económicamente activa”, utilizado anteriormente.

- **Población en edad de trabajar:** corresponde al conjunto de personas de 15 años o más, sin límite superior de edad, respecto de las cuales la ENE indaga su condición de actividad. La PET se compone de la fuerza de trabajo y de las personas fuera de la fuerza de trabajo.
- **Desocupado/a:** corresponde a la persona en edad de trabajar que, durante la semana de referencia, no se encontraba ocupada, realizó una búsqueda activa de empleo durante las últimas cuatro semanas, incluida la semana de referencia, y estaba disponible para comenzar a trabajar dentro de las dos semanas siguientes. La ENE distingue, además, entre personas desocupadas con experiencia laboral previa y aquellas que buscan trabajo por primera vez.
- **Ocupado/a:** corresponde a la persona en edad de trabajar que, durante la semana de referencia, dedicó al menos una hora a la producción de bienes o servicios para el mercado, a cambio de remuneración o beneficio, en dinero o en especie. También se consideran ocupadas las personas que se encontraban temporalmente ausentes de su trabajo, pero mantenían un vínculo formal con este.
- **Tasa de Desocupación :** corresponde al porcentaje de personas desocupadas respecto del total de personas que integran la fuerza de trabajo. Se calcula como el cociente entre el número de personas desocupadas y la fuerza de trabajo, expresado como porcentaje.

Dominios de Estudio

La ENE está diseñada para producir estimaciones con representatividad estadística en determinados dominios de estudio definidos por el INE³⁷. Para el caso del SIET-Chile, se utilizan exclusivamente los dominios de estudio a nivel provincial que cumplen con las condiciones establecidas en el diseño muestral de la encuesta.

Para el cálculo del indicador en el SIET-Chile, se consideran los 30 dominios de estudio provinciales definidos por la ENE para el año 2024. La inclusión de una provincia como dominio de estudio permite realizar la estimación correspondiente; posteriormente, cada resultado es sometido a una evaluación de calidad estadística para determinar su nivel de confiabilidad (Figura 134).

Figura 134. Dominios de estudio de la ENE

Dominios de estudio ²	Nacional Nacional urbano Nacional rural Regional (16 regiones) Regional urbano (16 regiones) Regional rural (10 regiones: Coquimbo, Valparaíso, O'Higgins, Maule, Biobío, La Araucanía, Los Lagos, Metropolitana, Los Ríos y Ñuble). Provincial (30 provincias: Iquique, Antofagasta, El Loa, Copiapó, Huasco, Elqui, Limarí, Valparaíso, San Antonio, San Felipe, Marga Marga, Santiago, Cordillera, Maipo, Melipilla, Talagante, Cachapoal, Talca, Curicó, Linares, Diguillín,³ Concepción, Arauco, Biobío, Cautín, Valdivia, Llanquihue, Osorno, Coyhaique, Magallanes)
----------------------------------	--

Fuente: ENE (2025).

³⁷ La ENE se actualiza periódicamente, por lo que la información sobre las provincias puede variar cada año. Se recomienda revisar regularmente el enlace oficial para confirmar la vigencia de los datos, disponible en el sitio web: <https://bit.ly/4wXPtIf>.

Diseño muestral complejo

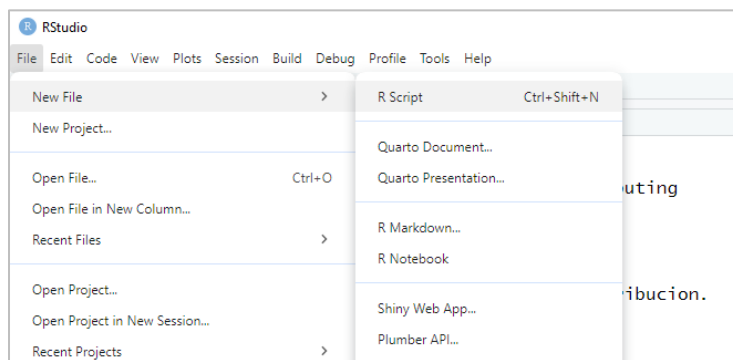
La ENE utiliza un diseño muestral complejo, cuya consideración es fundamental para obtener estimaciones estadísticamente válidas. Su diseño es probabilístico, estratificado y bietápico, por lo que el cálculo debe incorporar los distintos componentes de la muestra y los factores de expansión definidos por la encuesta.

- **Diseño probabilístico:** cada unidad de la población tiene una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionada. Esto permite realizar inferencias sobre la población a partir de los resultados obtenidos en la muestra, utilizando los correspondientes factores de expansión.
- **Diseño estratificado:** la población se divide previamente en grupos homogéneos denominados estratos, definidos de acuerdo con características geográficas y socioeconómicas. La estratificación considera, entre otros aspectos, la ubicación territorial, la condición urbano-rural y la pertenencia a determinadas conurbaciones, además de características socioeconómicas construidas a partir de información censal. Esta organización permite distribuir la muestra de manera adecuada y mejorar la precisión de las estimaciones.
- **Diseño bietápico:** la selección de la muestra se realiza en dos etapas:
 - Primera etapa: se seleccionan las Unidades Primarias de Muestreo (UPM), correspondientes a áreas geográficas o conglomerados, mediante un procedimiento de selección con Probabilidad Proporcional al Tamaño.
 - Segunda etapa: dentro de las UPM seleccionadas, se seleccionan las viviendas que conforman la muestra. Esta selección se realiza mediante un procedimiento sistemático definido por el diseño muestral de la ENE.

b.2) Procedimientos de cálculo

El cálculo del indicador se desarrolla íntegramente en *RStudio*, con el propósito de facilitar la reproducibilidad y eficiencia del procesamiento. Para ello, se debe crear un nuevo *script* que permita importar la base de datos de la ENE y ejecutar las etapas necesarias para obtener la estimación (Figura 135).

Figura 135. Apertura de nuevo *script* en *RStudio*



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez cargada la base de datos, se debe declarar el diseño muestral complejo utilizando el paquete “*srvyr*” y las variables oficiales de la ENE. En esta etapa se especifican los principales componentes del diseño: las UPM, representadas por la variable “conglomerado”; los estratos, representados por “estrato”; y el factor de expansión anual, correspondiente a “fact_anual”.

Asimismo, se configura el tratamiento de los estratos que presentan una sola UPM mediante la opción (`survey.lonely.psu = "certainty"`), de acuerdo con las especificaciones requeridas para el cálculo de estimaciones mediante muestras complejas (Figura 136).

Figura 136. Definición del diseño muestral

```
20 # Se usan las variables definidas por el INE para el diseño muestral.
21 options(survey.lonely.psu = "certainty") # Opción para manejar estratos con una sola UPM.
22
23 ene_design <- ene_data %>%
24   as_survey_design(
25     ids = conglomerado,      # Unidad Primaria de Muestreo (UPM)
26     strata = estrato,        # Estratos definidos en el diseño
27     weights = fact_anual     # Factor de expansión anual
28   )
29
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Posteriormente, se identifican los 30 dominios de estudio provinciales definidos por la ENE para el año 2024. Para ello, se crea el vector “provincias_dom_ene”, que contiene los códigos correspondientes a estas provincias y que será utilizado posteriormente para restringir los resultados a los dominios oficiales de la encuesta (Figura 137).

Figura 137. Filtro de provincias según dominios ENE

```
52 # Filtro: Provincias de "Dominios de Estudios" según la ENE (30 PROVINCIAS)
53 provincias_dom_ene <- c(
54   11,          # 011 Iquique
55   21, 22,     # 021 Antofagasta, 022 El Loa
56   31, 33,     # 031 Copiapó, 033 Huasco
57   41, 43,     # 041 Elqui, 043 Limarí
58   51, 56, 57, 58, # 051 Valparaíso, 056 San Antonio, 057 San Felipe
59   131, 132, 134, 135, 136, # 061 Santiago, Cordillera, Maipo, Melipilla, Talca
60   61,         # 061 Cachapoal
61   71, 73, 74, # 071 Talca, 073 Curicó, 074 Linares
62   161,        # 161 Diguillín
63   81, 82, 83, # 081 Concepción, 082 Arauco, 083 Biobío
64   91,         # 091 Cautín
65   141,        # 141 Valdivia
66   101, 103,   # 101 Llanquihue, 103 Osorno
67   111,        # 111 Coyhaique
68   121,        # 121 Magallanes
69 )
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Luego, se generan dos variables binarias a partir de la variable “cae_especifico”: “es_fdt”, que identifica a las personas que forman parte de la fuerza de trabajo, y “es_desocupado”, que identifica a las personas desocupadas. La primera considera las categorías 1 a 9 y la segunda las categorías 8 y 9. Posteriormente, la información se agrupa por provincia y se calcula la tasa de desocupación mediante la función “`survey_ratio()`”, que estima la proporción ponderada de personas desocupadas respecto de la fuerza de trabajo. Adicionalmente, se obtiene el error estándar y el coeficiente de variación de cada estimación, con el propósito de evaluar su precisión (Figura 138).

Figura 138. Cálculo Tasa de desocupación anual

```
73 # Estimación de la tasa de desocupación por provincia (30),
74 td_provincial <- ene_design %>%
75   mutate(
76     es_fdt = ifelse(edad >= 15 & cae_especifico %in% 1:9, 1, 0),
77     es_desocupado = ifelse(edad >= 15 & cae_especifico %in% 8:9, 1, 0)
78   ) %>%
79   group_by(provincia) %>%
80   summarise(
81     estimacion = survey_ratio(
82       numerator = es_desocupado,
83       denominator = es_fdt,
84       vartype = c("se", "cv"),
85       na.rm = TRUE
86     ),
87     estimacion_se = attr(estimacion, "SE"),
88     estimacion_cv = attr(estimacion, "CV"),

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Estimación de calidad estadística

Una vez obtenidas las estimaciones, se evalúa su calidad estadística mediante la función “calcular_calidad_tasa”, que clasifica cada estimación como “Fiable”, “Precaución (Poco fiable)” o “Suprimir (No fiable)”. La clasificación considera el tamaño muestral no ponderado (n), los grados de libertad (gl) y el error estándar (se) de cada estimación. Las estimaciones con un tamaño muestral inferior a 60 observaciones o con menos de 9 grados de libertad se clasifican como “Suprimir (No fiable)”. Para las restantes estimaciones, el error estándar se compara con un umbral definido en función del valor estimado de la tasa, determinando si corresponde clasificarlas como “Precaución (Poco fiable)” o “Fiable” (Figura 139).

Figura 139. Calidad estadística de las estimaciones

```
35 # Calidad estadística de las estimaciones
36 calcular_calidad_tasa <- function(df_summarised) {
37   df_summarised %>%
38     mutate(
39       se = estimacion_se,
40       umbral_ee = ifelse(
41         estimacion < 0.5,
42         (estimacion^(2/3)) / 9,
43         ((1 - estimacion)^(2/3)) / 9
44       ),
45       calidad = case_when(
46         n < 60 | gl < 9 ~ "Suprimir (No fiable)",
47         se > umbral_ee ~ "Precaución (Poco fiable)",
48         TRUE ~ "Fiable"
49     )
50 }
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La presentación de los resultados provinciales se aprecia en la Figura 140.

Figura 140. Resultados indicador ECO_12

	COD_PROVINCIA	NOMBRE_PROVINCIA	INDICADOR_LB
	Provincia	Provincia	
1	11	Iquique	7.016846
2	21	Antofagasta	8.232076
3	22	El Loa	8.280273
4	31	Copiapó	9.460277
5	33	Huasco	8.712773
6	41	Elqui	8.775814
7	43	Limarí	6.450865
8	51	Valparaíso	8.589102

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La fórmula para el cálculo del indicador se puede observar en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Fórmula de cálculo del indicador ECO_12

$$ECO_{12_{pt}} = \left(\frac{DO_p}{FT_p} \right) * 100$$

Donde:

- $ECO_{12_{pt}}$: Tasa de desocupación para la provincia p en el año t.
 DO_p : Número de personas desocupadas de la provincia p.
 FT_p : Fuerza de trabajo de la provincia p.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, el *script* para el cálculo del indicador en *RStudio* se presenta en la [Tabla 17](#).

Tabla 17. *Script* para el cálculo del indicador ECO_12

```
# Instalar paquetes si es necesario y cargar librerías
library(httr)
library(haven)
library(dplyr)
library(srvyr)
library(writexl)

# Definir carpeta de trabajo e importar
# Se debe considerar que el directorio es distinto ya que corresponde al trabajo personal de cada usuario
setwd(".")

# Cargar datos ENE 2024
ene_data <- read_dta("ene_anual_2024.dta")

# Opcional:
# cargar desde la web
# anio <- "2024"
# url <- paste0("https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/ocupacion-y-desocupacion/bbdd/bases-
# anuales/stata/ano-", anio, ".dta")
# GET(url, write_disk(paste0("ene_anual_", anio, ".dta"), overwrite = TRUE))
# ene_data <- read_dta(paste0("ene_anual_", anio, ".dta"))

# Definición diseño muestral ENE
options(survey.lonely.psu = "certainty")

ene_design <- ene_data %>%
  as_survey_design(ids = conglomerado, strata = estrato,
    weights = fact_anual)

# Calidad estadística de las estimaciones
calcular_calidad_tasa <- function(df_summarised) {
  df_summarised %>%
    mutate(
      se = estimacion_se,
      umbral_ee = ifelse(
        estimacion < 0.5,
        (estimacion^(2/3)) / 9,
        ((1 - estimacion)^(2/3)) / 9
      ),
      calidad = case_when(
        n < 60 | gl < 9 ~ "Suprimir (No fiable)",
        se > umbral_ee ~ "Precaución (Poco fiable)",
        TRUE ~ "Fiable"
      )
    )
}

# Filtro: Provincias de "Dominios de Estudios" según la ENE (30 PROVINCIAS)
provincias_dom_ene <- c(
  11, # 011 Iquique
  21, 22, # 021 Antofagasta, 022 El Loa
  31, 33, # 031 Copiapó, 033 Huasco
  41, 43, # 041 Elqui, 043 Limarí
  51, 56, 57, 58, # 051 Valparaíso, 056 San Antonio, 057 San Felipe, 058 Marga Marga
  131, 132, 134, 135, 136, # Santiago, Cordillera, Maipo, Melipilla, Talagante
  61, # 061 Cachapoal
```

```

71, 73, 74,      # 071 Talca, 073 Curicó, 074 Linares
161,            # 161 Diguillín
81, 82, 83,     # 081 Concepción, 082 Arauco, 083 Biobío
91,            # 091 Cautín
141,           # 141 Valdivia
101, 103,      # 101 Llanquihue, 103 Osorno
111,           # 111 Coyhaique
121           # 121 Magallanes
)

# Estimación de la tasa de desocupación por provincia (30),
td_provincial <- ene_design %>%
  mutate(
    es_fdt = ifelse(edad >= 15 & cae_especifico %in% 1:9, 1, 0),
    es_desocupado = ifelse(edad >= 15 & cae_especifico %in% 8:9, 1, 0)
  ) %>%
  group_by(provincia) %>%
  summarise(estimacion = survey_ratio(
    numerator = es_desocupado,
    denominator = es_fdt,
    vartype = c("se", "cv"),
    na.rm = TRUE
  ),
  estimacion_se = attr(estimacion, "SE"),
  estimacion_cv = attr(estimacion, "CV"),
  n = unweighted(n()),
  gl = n_distinct(conglomerado) - n_distinct(estrato),
  .groups = "drop"
  )

td_provincial_calidad <- td_provincial %>%
  calcular_calidad_tasa() %>%
  mutate(tasa_desocupacion_porcentaje = estimacion * 100)
  ) %>%
  filter(provincia %in% provincias_dom_ene) %>%
  arrange(provincia)

prov_nombres <- ene_data %>%
  select(region, provincia) %>%
  distinct() %>%
  mutate(
    nom_region = as_factor(region),
    nom_provincia = as_factor(provincia)
  )

tabla_td_prov <- td_provincial_calidad %>%
  left_join(prov_nombres, by = "provincia") %>%
  select(region, nom_region, provincia, nom_provincia, tasa_desocupacion_porcentaje, estimacion_se, estimacion_cv,
  n, gl, calidad)

# Tabla del indicador a exportar
Indicador_tasa_desocupacion <- td_provincial_calidad %>%
  left_join(prov_nombres, by = "provincia") %>%
  select(
    COD_REGION = region,
    NOMBRE_REGION = nom_region,
    COD_PROVINCIA = provincia,
    NOMBRE_PROVINCIA = nom_provincia,

```

```
CALIDAD = calidad,  
INDICADOR_LB = tasa_desocupacion_porcentaje  
)  
  
# Var a numéricos  
Indicador_tasa_desocupacion <- Indicador_tasa_desocupacion %>%  
mutate(  
  COD_REGION = as.numeric(COD_REGION),  
  COD_PROVINCIA = as.numeric(COD_PROVINCIA)  
)  
  
write_xlsx(Indicador_tasa_desocupacion, "Calculo_tasa_desocupacion.xlsx")
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Consideraciones sobre los resultados

Los resultados del indicador tienen un alcance territorial restringido a las provincias que corresponden a dominios de estudio de la ENE para el año 2024. Por lo tanto, no es metodológicamente válido generar o interpretar estimaciones comunales a partir de esta base, debido a que el diseño muestral de la encuesta no garantiza representatividad estadística a dicho nivel.

Asimismo, no deben utilizarse dominios territoriales inferiores a los establecidos oficialmente por la ENE, ya que esto podría generar estimaciones inestables o con niveles de precisión insuficientes, contraviniendo los criterios de calidad estadística establecidos por el INE.

El indicador no permite comparaciones directas con el SIEDU, debido a cambios en la escala territorial de ciudad a provincia.

ECO_13 Dependencia del Fondo Común Municipal

Dimensión Económica

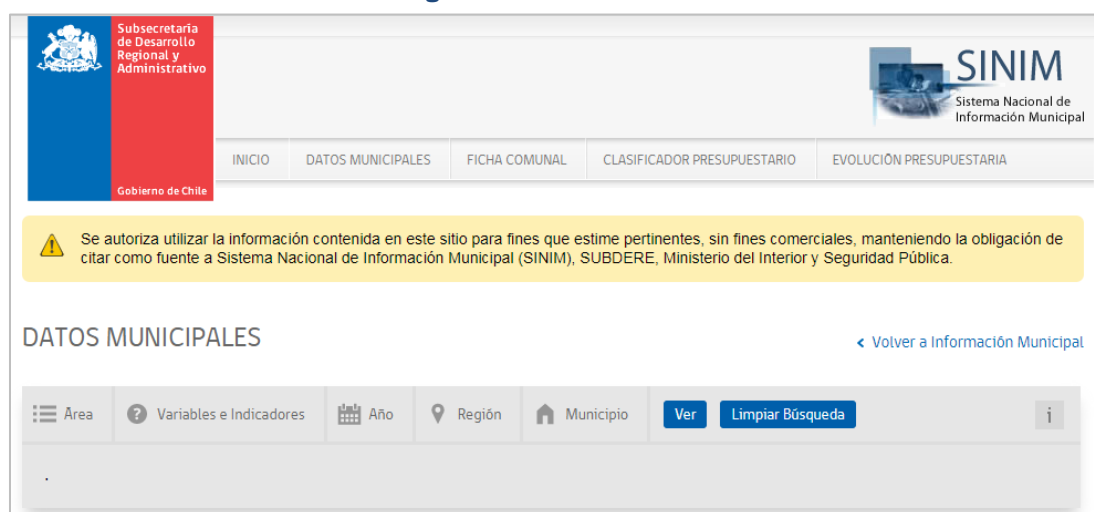
Este indicador mide la proporción de los ingresos municipales que provienen del Fondo Común Municipal (FCM), permitiendo caracterizar el grado de dependencia financiera de las comunas respecto de este mecanismo de redistribución de recursos.

El FCM es un mecanismo de redistribución de los ingresos municipales, cuya administración y distribución permite apoyar el financiamiento de los municipios del país. A partir de 2024, incorpora además recursos asociados a la Ley de Royalty Minero, mediante el Fondo de Equidad Territorial y el Fondo de Comunas Mineras.

a) Gestión del insumo de información

El insumo requerido corresponde a la información publicada en el SINIM de la SUBDERE, disponible en el sitio web: <https://bit.ly/3CcVvZz>, presentando la siguiente interfaz (Figura 141):

Figura 141. Sitio web SINIM



Fuente: SINIM, 2025.

b) Cálculo del indicador

El indicador a nivel comunal se obtiene directamente desde la plataforma SINIM. Para su descarga, en la pestaña “Área” se deben seleccionar las opciones “Todas las Áreas” y “Todas las subáreas”. Luego, en “Variables e Indicadores”, se debe ingresar “IADM75 – Dependencia del Fondo Común Municipal sobre los ingresos Propios” (Figura 142).

Figura 142. Selección del indicador de interés

The screenshot shows the SINIM (Sistema Nacional de Información Municipal) web application interface. At the top, there is a header with the logo of the Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Gobierno de Chile, and the SINIM logo. Below the header, there is a navigation bar with tabs: INICIO, DATOS MUNICIPALES, FICHA COMUNAL, CLASIFICADOR PRESUPUESTARIO, and EVOLUCIÓN PRESUPUESTARIA. A yellow warning box is present, stating: "Se autoriza utilizar la información contenida en este sitio para fines que estime pertinentes, sin fines comerciales, manteniendo la obligación de citar como fuente a Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM), SUBDERE, Ministerio del Interior." Below the warning box, the section "DATOS MUNICIPALES" is displayed. On the right, there is a link: "< Volver a Información Municipal". The main content area has a search bar with the following elements: "Area", "Variables e Indicadores" (with a question mark icon), "Año", "Región", "Municipio", "Ver", "Limpiar Búsqueda", and an information icon. The search bar is currently displaying "IADM75 - Dependencia del Fondo Común Municipal sobre los Ingresos Propios".

Fuente: SINIM, 2025.

Posteriormente, en la pestaña “Año” se selecciona el período de interés, que para este análisis corresponde a 2024. Finalmente, en “Región” se debe optar por “Todas las Regiones” y, en “Municipio”, por “Todos los municipios”, con el fin de obtener la información completa a nivel nacional (Figura 143).

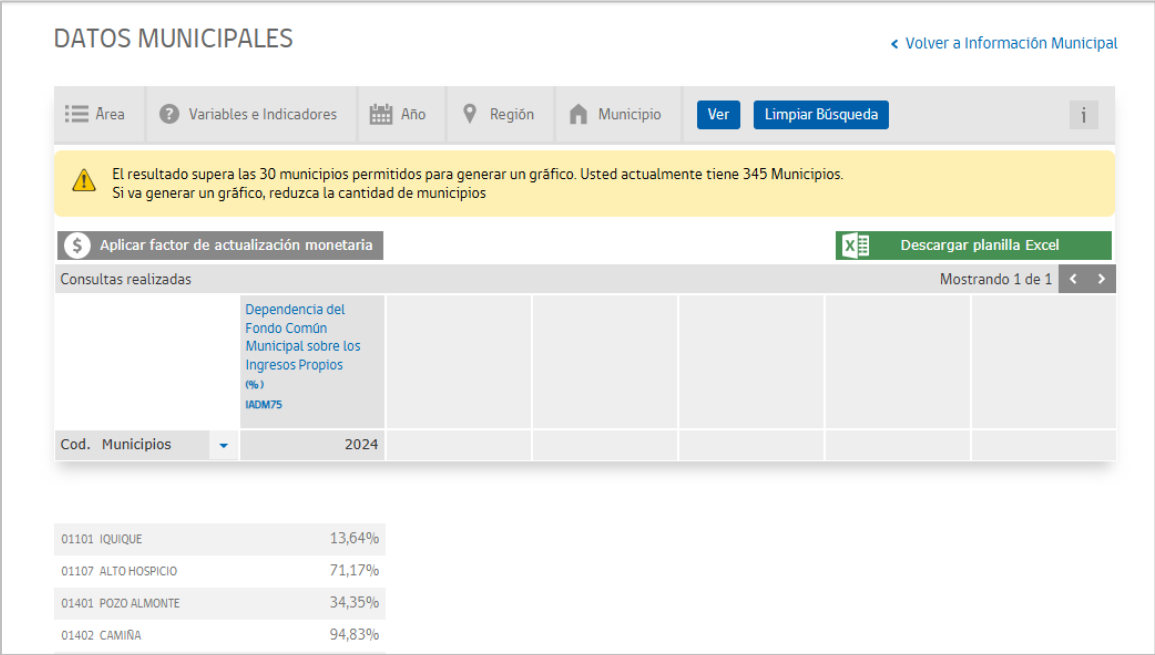
Figura 143. Selección del año de interés

The screenshot shows the SINIM web application interface, similar to the previous one, but with the "Año" tab selected. The search bar now displays "Año 2024". The other elements, including the header, navigation bar, warning box, and "DATOS MUNICIPALES" section, remain the same.

Fuente: SINIM, 2025.

Una vez seleccionada todas esas opciones se debe presionar en “Ver”, lo que desplegará una tabla que podrá ser descargada en la opción “Descargar planilla Excel” (Figura 144).

Figura 144. Resultados de filtros seleccionados



Fuente: SINIM, 2025.

Luego, se obtiene el listado con los porcentajes de dependencia del fondo común municipal sobre los ingresos propios para cada comuna, en formato de archivo Excel (Figura 145). Cabe señalar que los casos donde la comuna no presenta información para el año 2024 quedan con la glosa “No recepcionado”. Para el caso del SIET-Chile, estos casos quedan consignados como “Sin datos” debido a que no posee información sobre el año de interés del indicador.

Figura 145. Información descargada en Excel

	A	B	C
1	Valores en miles de pesos nominales (M\$) de cada año.		
2			IADM75 (%) Dependencia del Fondo Común Municipal sobre los Ingresos Propios
3	CODIGO	MUNICIPIO	2024
4		1101 IQUIQUE	13,64
5		1107 ALTO HOSPICIO	71,17
6		1401 POZO ALMONTE	34,35
7		1402 CAMIÑA	94,83
8		1403 COLCHANE	75,33
9		1404 HUARA	55,91
10		1405 PICA	33,36
11		2101 ANTOFAGASTA	20,78
12		2102 MEJILLONES	26,6
13		2103 SIERRA GORDA	15,56
14		2104 TALTAL	36,87
15		2201 CALAMA	33,23
16		2202 OLLAGÜE	66,69
17		2203 SAN PEDRO DE ATACAMA	51,46
18		2301 TOCOPILLA	65,79
19		2302 MARÍA ELENA	26,17

Fuente: SINIM, 2025.

La presentación de los resultados comunales se aprecia en la Figura 146:

Figura 146. Resultados indicador ECO_13

CUT	NOMBRE_COMUNA	INDICADOR_LB
1101	IQUIQUE	13,64
1107	ALTO HOSPICIO	71,17
1401	POZO ALMONTE	34,35
1402	CAMIÑA	94,83
1403	COLCHANE	75,33
1404	HUARA	55,91
1405	PICA	33,36
2101	ANTOFAGASTA	20,78
2102	MEJILLONES	26,6
2103	SIERRA GORDA	15,56
2104	TALTAL	36,87
2201	CALAMA	33,23
2202	OLLAGÜE	66,69
2203	SAN PEDRO DE ATACAMA	51,46

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, la fórmula detrás del cálculo se presenta en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Fórmula de cálculo del indicador ECO_13

$$ECO_{13_{ct}} = \left(\frac{IFCM_c}{IMT_c} \right) * 100$$

Donde:

- $ECO_{13_{ct}}$: Dependencia del Fondo Común Municipal para la comuna c en el año t.
 $IFCM_c$: Ingreso por Fondo Común Municipal para la comuna c.
 IMT_c : Ingreso Municipal Total de la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Consideraciones sobre los resultados

El indicador no permite comparaciones directas con el SICVIR, debido a cambios metodológicos e insumos utilizados en el cálculo del indicador.

VI. DIMENSIÓN AMBIENTAL



AMB_01 Residuos municipales por habitante

Dimensión Ambiental

Este indicador mide la cantidad promedio diaria de residuos municipales eliminados mediante disposición final, por habitante. Considera residuos municipales no peligrosos ni tóxicos, provenientes de actividades domésticas, comerciales o similares, cuya gestión es de responsabilidad municipal.

El insumo principal proviene del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) del MMA. El indicador permite caracterizar la cantidad de residuos municipales que son eliminados mediante disposición final y apoyar el análisis de su gestión a nivel comunal.

a) Gestión del insumo de información

El primer insumo corresponde a los registros de residuos sólidos municipales no peligrosos disponibles en el RETC-MMA. Desde el año 2014, las municipalidades deben declarar anualmente los residuos recolectados por ellas o por terceros durante el año anterior, mediante el Sistema de Ventanilla Única del RETC.

Para acceder a la información correspondiente a “Residuos (disposición fuera de sitio)”, se debe ingresar al sitio web: <https://bit.ly/2XZleGt>. Del listado disponible, se debe seleccionar el archivo “Generación municipal de residuos no peligrosos” y descargar la información correspondiente al año requerido. Para este cálculo se utiliza la información del año 2023 (Figura 147).

Figura 147. Web RETC



Fuente: Datos RETC, 2025.

El segundo insumo corresponde a las estimaciones y proyecciones de población elaboradas por el INE para el año 2023, en base al CPV2017, disponibles en el sitio web: <https://bit.ly/3EfVzce>. Para obtener esta información, se debe seleccionar “CUADROS ESTADÍSTICOS”, luego “Proyección base 2017” y, finalmente, el archivo “Estimaciones y proyecciones 2002-2035, comunas” (Figura 148).

Figura 148. Sitio web de proyecciones de población INE

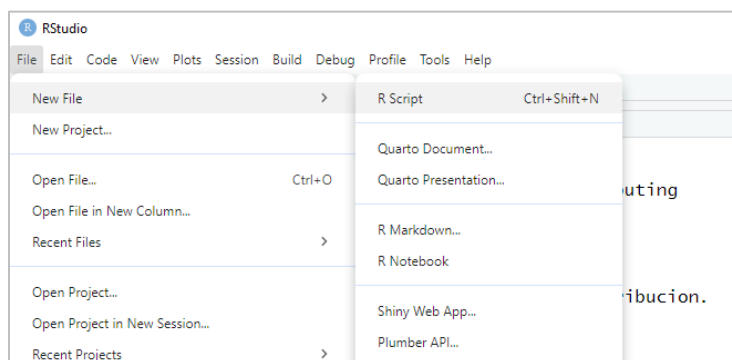


Fuente: INE, 2025.

b) Cálculo del indicador

En base en la matriz “Generación municipal de residuos no peligrosos 2023”, se deben extraer los valores correspondientes a los residuos eliminados con disposición final por comuna. Para ello, se debe crear un nuevo *script* en el software *RStudio* (Figura 149) con el fin de importar los datos y realizar el cálculo del indicador.

Figura 149. Apertura de nuevo *script* en *RStudio*



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

A partir del archivo señalado se obtienen los residuos eliminados mediante disposición final y la cantidad total de residuos declarados por comuna. Ambos conjuntos de datos se utilizan para distinguir entre las comunas que no presentan registros declarados y aquellas que presentan registros, pero no registran residuos eliminados mediante disposición final.

En primer lugar, se seleccionan los registros cuyo valor en la variable “tipo_declaracion” corresponde a “declaración”. Sobre este conjunto de datos se aplican los códigos de la variable “id_tratamiento_nivel_3” que corresponden a residuos eliminados mediante disposición final, de acuerdo con lo señalado en la Figura 150.

Figura 150. Tipos de tratamientos MMA

Gestión	Tratamiento	Descripción del tratamiento	Código
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	
ELIMINACIÓN	Disposición final	Eliminación	1
		Disposición final	3
		Relleno sanitario	11
		Vertedero	12
		Monorelleno	14
		Basural	30
		Recepción de lodos en PTAS	32
		Depósito de seguridad	33
		Depósito de cenizas	58
		Sitio de escombros de la construcción	60
		Área de disposición controlada	65
	Pretratamiento	Pretratamiento	48
		Residuos voluminosos	49
		Residuos municipales asimilables a domiciliarios	56
	Incineración sin recuperación de energía	Incineración sin recuperación de energía	4
		Incineración sin recuperación de energía	121

Fuente: MMA, 2025.

Una vez aplicados estos filtros, los registros se agrupan por comuna (“id_comuna”) y se calcula la suma de la variable “cantidad_toneladas”. El resultado corresponde a la cantidad de toneladas de residuos eliminados mediante disposición final para cada comuna. El procedimiento se encuentra expresado en la sintaxis presentada en la [Figura 151](#).

Figura 151. Sintaxis residuos eliminados con disposición final

```

12
13 ##### Primer insumo MMA #####
14
15 insumo_1_RETC <- datos_RETC %>%
16   filter(tipo_declaracion == "declaración",
17         id_tratamiento_nivel_3 %in% c(1, 3, 11, 12, 14, 30, 32, 33, 58, 60, 65))
18
19 insumo_1_RETC <- insumo_1_RETC %>%
20   mutate(cantidad_toneladas = as.numeric(gsub(",", ".", cantidad_toneladas)))
21
22
23 insumo_1_RETC <- insumo_1_RETC %>%
24   group_by(id_comuna) %>%
25   summarise(toneladas_disposicion_final = sum(cantidad_toneladas, na.rm = TRUE))
26

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Adicionalmente, a partir del mismo archivo RETC se genera un segundo conjunto de datos que contiene la cantidad total de residuos declarados por comuna, sin distinguir el tipo de tratamiento. Para ello, se seleccionan los registros cuyo valor en “tipo_declaracion” corresponde a “declaración”, se agrupan por “id_comuna” y se calcula la suma de la variable “cantidad_toneladas” ([Figura 152](#)).

Figura 152. Sintaxis cantidad total de residuos declarados por comuna

```

29
30 ##### Segundo insumo MMA #####
31
32 insumo_2_RETC <- datos_RETC %>%
33   filter(tipo_declaracion == "declaración")
34
35 insumo_2_RETC <- insumo_2_RETC %>%
36   mutate(cantidad_toneladas = as.numeric(gsub(",", ".", cantidad_toneladas)))
37
38 insumo_2_RETC <- insumo_2_RETC %>%
39   group_by(id_comuna) %>%
40   summarise(toneladas_total = sum(cantidad_toneladas, na.rm = TRUE))

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Ambos conjuntos de datos se integran mediante el código comunal en una única base denominada “toneladas_consolidadas”. De esta forma, se puede identificar tanto la cantidad total de residuos declarados como la cantidad correspondiente a residuos eliminados mediante disposición final (Figura 153).

Figura 153. Información consolidada RECT-MMA

id_comuna	toneladas_total	toneladas_disposicion_final
1	1101	75111.040
2	1107	95772.046
3	1401	6566.000
4	1402	508.500
5	1403	241.680
6	1405	3260.900

Showing 1 to 6 of 305 entries, 3 total columns

```

> # Insumos MMA unidos
> toneladas_consolidadas <- left_join(insumo_2_RETC, insumo_1_RETC, by = "id_comuna")
> View(toneladas_consolidadas)

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Posteriormente, se importa el archivo “Estimaciones y proyecciones 2002-2035, comunas” del INE. Para obtener la población correspondiente al año 2023, se seleccionan las variables “Comuna”, “Nombre Comuna” y “Población 2023”, y se agrupan los registros por comuna, calculando la suma de la población proyectada para dicho año.

La base de proyecciones de población se debe unir con “toneladas_consolidadas” mediante el código comunal. En este proceso se excluye la comuna Antártica. Asimismo, se estandarizan los nombres de las comunas que presentan diferencias de escritura entre las fuentes.

Una vez integradas las bases, se asignan los valores correspondientes a los residuos eliminados mediante disposición final. Cuando una comuna presenta registros declarados de residuos, pero no registra residuos asociados a los tratamientos de disposición final seleccionados, se asigna el valor 0 en “toneladas_disposicion_final”. Cuando una comuna no presenta registros declarados en el RETC, la información se mantiene como “Sin datos”. Estos criterios permiten diferenciar la ausencia de información de un valor efectivamente igual a 0. Todos estos pasos se encuentran expresados en la sintaxis presentada en la Figura 154.

Figura 154. Base consolidada con proyecciones de población comunal

```
proyecciones_2023 <- read_excel("estimaciones-y-proyecciones-2002-2035-comunas.xlsx")

# Tabla dinamica
proyecciones_2023 <- proyecciones_2023 %>%
  group_by(Comuna, `Nombre Comuna`) %>%
  summarise(suma_poblacion_2023 = sum(`Poblacion 2023`, na.rm = TRUE), .groups = "drop")

print(proyecciones_2023)

# Unir insumos
base_consolidada <- left_join(proyecciones_2023, toneladas_consolidadas, by = c("Comuna" = "id_"))

base_consolidada <- base_consolidada %>%
  filter(`Nombre Comuna` != "Antártica") %>%
  mutate(
    `Nombre Comuna` = dplyr::recode(
      `Nombre Comuna`,
      "Pitrufquen" = "Pitrufquén",
      "Los Angeles" = "Los Ángeles",
      "Treguaco" = "Trehuaco",
      "Paiguano" = "Paihuano"
    )
  )
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez organizada la información, se calcula el indicador para obtener la cantidad promedio diaria de residuos, en kilogramos, eliminados mediante disposición final por habitante de cada comuna. Para ello, la cantidad anual de toneladas se convierte a kilogramos, se divide por 365 días y posteriormente por la población proyectada de la comuna (Figura 155).

Figura 155. Cálculo del indicador en RStudio

```
# Cálculo
Calculo_residuos_eliminados <- base_consolidada %>%
  mutate(
    indicador = if_else(
      is.na(toneladas) | is.na(suma_poblacion_2023) | suma_poblacion_2023 == 0,
      "Sin datos",
      format((as.numeric(toneladas) * 1000 / 365) / suma_poblacion_2023,
        decimal.mark = ",", big.mark = "", scientific = FALSE, trim = TRUE)
    )
  ) %>%
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La presentación de los resultados comunales se aprecia en la Figura 156.

Figura 156. Resultados del indicador AMB_01

	CUT	NOMBRE_COMUNA	INDICADOR_LB
1	01101	Iquique	0,8924030063
2	01107	Alto Hospicio	1,8704407435
3	01401	Pozo Almonte	0,9749100962
4	01402	Camiña	1,0102615554
5	01403	Colchane	0,4220121009
6	01404	Huara	Sin datos
7	01405	Pica	1,4337943513

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La fórmula para el cálculo del indicador se puede observar en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Fórmula de cálculo del indicador AMB_01

$$AMB_{01_{ct}} = \left(\frac{\left(\frac{TREDF_c * 1.000}{365} \right)}{PP_c} \right)$$

Donde:

- $AMB_{01_{ct}}$: Residuos municipales por habitante para la comuna c en el año t.
 $TREDF_c$: Toneladas de residuos eliminados con disposición final para la comuna c.
 PP_c : Número total de habitantes según proyección de población para la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, el *script* para el cálculo del indicador en *RStudio* se presenta en la [Tabla 18](#).

Tabla 18. *Script* para el cálculo del indicador AMB_01

```
# Instalar paquetes si es necesario y cargar librerías
library(readr)
library(dplyr)
library(readxl)
library(writexl)

# Definir carpeta de trabajo e importar
# Se debe considerar que el directorio es distinto ya que corresponde al trabajo personal de cada usuario
setwd("...")

datos_RETc <- read_delim("gm-sinader-2023-ckan.csv",
  locale = locale(encoding = "UTF-8"))

# Primer insumo MMA
insumo_1_RETc <- datos_RETc %>%
  filter(tipo_declaracion == "declaración",
    id_tratamiento_nivel_3 %in% c(1, 3, 11, 12, 14, 30, 32, 33, 58, 60, 65))

insumo_1_RETc <- insumo_1_RETc %>%
  mutate(cantidad_toneladas = as.numeric(gsub(",", ".", cantidad_toneladas)))

insumo_1_RETc <- insumo_1_RETc %>%
  group_by(id_comuna) %>%
  summarise(toneladas_disposicion_final = sum(cantidad_toneladas, na.rm = TRUE))

# Segundo insumo MMA
insumo_2_RETc <- datos_RETc %>%
  filter(tipo_declaracion == "declaración")

insumo_2_RETc <- insumo_2_RETc %>%
  mutate(cantidad_toneladas = as.numeric(gsub(",", ".", cantidad_toneladas)))

insumo_2_RETc <- insumo_2_RETc %>%
  group_by(id_comuna) %>%
  summarise(toneladas_total = sum(cantidad_toneladas, na.rm = TRUE))

# Insumos MMA unidos
toneladas_consolidadas <- left_join(insumo_2_RETc, insumo_1_RETc, by = "id_comuna")
```

```

# Insumo Proyecciones 2023
proyecciones_2023 <- read_excel("estimaciones-y-proyecciones-2002-2035-comunas.xlsx")

# Tabla dinamica
proyecciones_2023 <- proyecciones_2023 %>%
  group_by(Comuna, `Nombre Comuna`) %>%
  summarise(suma_poblacion_2023 = sum(`Poblacion 2023`, na.rm = TRUE), .groups = "drop")

# Unir insumos
base_consolidada <- left_join(proyecciones_2023, toneladas_consolidadas, by = c("Comuna" = "id_comuna"))

base_consolidada <- base_consolidada %>%
  filter(`Nombre Comuna` != "Antártica") %>%
  mutate(`Nombre Comuna` = dplyr::recode(`Nombre Comuna`, "Pitrufulquen" = "Pitrufulquén", "Los Angeles" = "Los
  Ángeles",
    "Treguaco" = "Trehuaco", "Paiguano" = "Paihuano"))

# Crear Var Toneladas final
base_consolidada <- base_consolidada %>%
  mutate(toneladas = case_when(
    !is.na(toneladas_total) & !is.na(toneladas_disposicion_final) ~ as.character(toneladas_disposicion_final),
    !is.na(toneladas_total) & is.na(toneladas_disposicion_final) ~ "0"
  ))

# Cálculo
Calculo_residuos_eliminados <- base_consolidada %>%
  mutate(indicador = if_else(is.na(toneladas) | is.na(suma_poblacion_2023) | suma_poblacion_2023 == 0,
    "Sin datos", format((as.numeric(toneladas) * 1000 / 365) / suma_poblacion_2023,
      decimal.mark = ",", big.mark = "", scientific = FALSE, trim = TRUE)
    )
  ) %>%

  transmute(CUT = sprintf("%05d", as.integer(Comuna)), NOMBRE_COMUNA = `Nombre Comuna`,
    TONELADAS_DISPOSICION_FINAL_2023 = toneladas_disposicion_final, TONELADAS_TOTAL_2023 =
    toneladas_total,
    VAR_TONELADAS_2023 = toneladas, PROYECCIONES_2023 = suma_poblacion_2023, INDICADOR_LB =
    indicador
  ) %>%
  arrange(CUT) %>%

  mutate(
    TONELADAS_DISPOSICION_FINAL_2023 = ifelse(
      is.na(TONELADAS_DISPOSICION_FINAL_2023), "Sin datos",
      format(as.numeric(TONELADAS_DISPOSICION_FINAL_2023),
        decimal.mark = ",", big.mark = "", scientific = FALSE, trim = TRUE)
    ),
    TONELADAS_TOTAL_2023 = ifelse(
      is.na(TONELADAS_TOTAL_2023), "Sin datos",
      format(as.numeric(TONELADAS_TOTAL_2023),
        decimal.mark = ",", big.mark = "", scientific = FALSE, trim = TRUE)
    ),
    VAR_TONELADAS_2023 = ifelse(
      is.na(suppressWarnings(as.numeric(VAR_TONELADAS_2023))), "Sin datos",
      format(as.numeric(VAR_TONELADAS_2023),
        decimal.mark = ",", big.mark = "", scientific = FALSE, trim = TRUE)
    ),
    PROYECCIONES_2023 = ifelse(
      is.na(PROYECCIONES_2023), "Sin datos",

```

```
format(as.numeric(PROYECCIONES_2023),  
       decimal.mark = ",", big.mark = "", scientific = FALSE, trim = TRUE)))  
  
write_xlsx(Calculo_residuos_eliminados, "Calculo_residuos_eliminados.xlsx")
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Consideraciones sobre los resultados

Para el cálculo del indicador se consideran únicamente los registros declarados en el RETC que presentan alguno de los códigos de tratamiento de nivel 3 definidos para residuos eliminados mediante disposición final. Los registros que no presentan información suficiente para determinar la cantidad de residuos se consideran como “Sin datos”.

Es importante distinguir entre la ausencia de registros y la inexistencia de residuos eliminados mediante disposición final. Por ello, cuando una comuna presenta residuos declarados en el RETC, pero no registra residuos asociados a los tratamientos seleccionados, el indicador considera un valor de 0 para la cantidad de residuos eliminados mediante disposición final. En cambio, cuando no existen registros declarados para la comuna, el resultado se clasifica como “Sin datos”.

Respecto del uso de las proyecciones de población elaboradas por el INE, cabe señalar que estas fueron elaboradas en base al CPV2017 y corresponden a las proyecciones vigentes a la fecha de cálculo del indicador (agosto 2025).

AMB_08 Generación residencial de energía solar

Dimensión Ambiental

Este indicador estima la generación anual de energía eléctrica proveniente de sistemas solares de generación residencial, expresada como porcentaje del consumo eléctrico residencial de la comuna. La estimación se obtiene a partir de la potencia solar residencial instalada, el factor de planta correspondiente a la comuna y las horas de un año. El indicador permite caracterizar el aporte potencial de la generación solar residencial al abastecimiento eléctrico de los hogares, como una aproximación a la incorporación de energías renovables y a la descentralización de la generación eléctrica.

La generación distribuida para autoconsumo, regulada por la Ley N°20.571 y su reglamento, permite a los clientes regulados generar electricidad mediante fuentes de energía renovable, utilizarla para su propio consumo e inyectar a la red los excedentes que no sean consumidos. En este contexto, las instalaciones declaradas mediante el trámite TE4³⁸ constituyen la fuente de información utilizada para identificar la potencia solar residencial instalada.

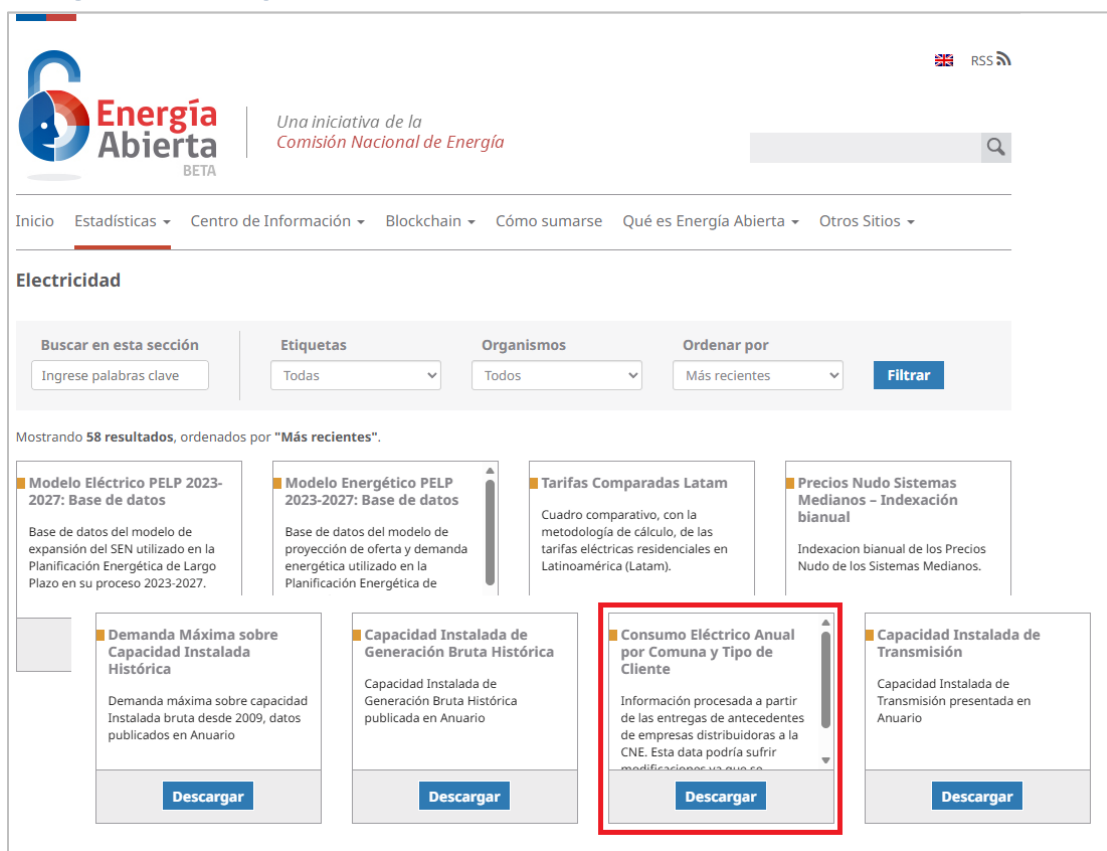
a) Gestión del insumo de información

Este indicador requiere los siguientes insumos:

- **Potencia solar residencial instalada por comuna:** corresponde a la potencia de las instalaciones de generación solar residencial inscritas ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) mediante el trámite TE4. Se requiere la base de datos “Generación distribuida e instalaciones inscritas del año 2024”, solicitada directamente a la SEC y disponible en formato *Excel*. Los campos requeridos son los siguientes: “Fecha de ingreso”, “Potencia total declarada kW”, “Fuente de energía”, “Destino de propiedad”, “Tipo de proyecto”, “Región”, “Comuna” y “Cantidad de instalaciones inscritas”. El trámite TE4 corresponde a la declaración de puesta en servicio de instalaciones generadoras residenciales.
- **Consumo eléctrico anual por comuna y tipo cliente:** corresponde al consumo anual de energía eléctrica registrado por comuna, desagregado según tipo de cliente. Se encuentra publicado en el sitio “Energía Abierta” de la Comisión Nacional de Energía (CNE), disponible en el sitio web: <https://bit.ly/4q4sbxp>. Para acceder al archivo, se debe ingresar al submenú “Estadísticas”, seleccionar “Electricidad” y luego descargar el archivo “Consumo Eléctrico Anual por Comuna y Tipo de Cliente”, disponible en formato CSV. Se requiere el consumo correspondiente a clientes de tipo “Residencial” del año 2024 (Figura 157).
- **Factor de planta:** corresponde al valor utilizado para estimar la generación anual de energía eléctrica a partir de la potencia solar instalada en cada comuna. Para efectos del cálculo, se utiliza el factor de planta correspondiente a cada comuna, de acuerdo con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°57 del MINENERGÍA, publicado en el Diario Oficial el 29 de septiembre de 2020, que aprueba el Reglamento de Generación Distribuida para Autoconsumo. Se encuentra disponible en el sitio web: <https://bit.ly/3SnF2j3>.

³⁸ Trámite eléctrico N°4: es una declaración a la SEC de la puesta en servicio de generadoras residenciales de energías renovables no convencionales. De esta manera, se obtiene el certificado TE4 y puede acogerse a la Ley N°20.571.

Figura 157. Descarga de base de datos “Consumo eléctrico anual por comuna y tipo de cliente”

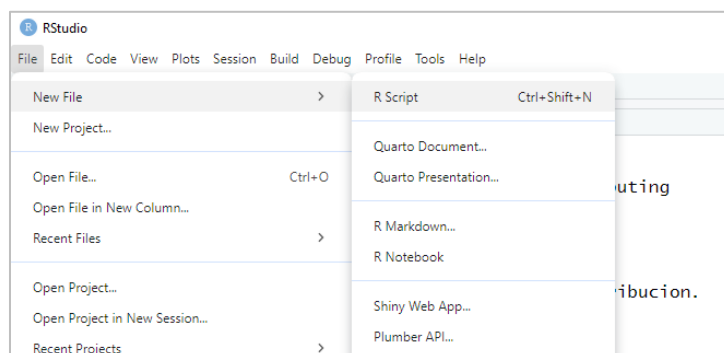


Fuente: Energía Abierta, CNE 2025.

b) Cálculo del indicador

Para calcular el indicador se utiliza el software *RStudio*, mediante un *script* que permite importar los tres insumos requeridos, realizar su integración y calcular el resultado para cada comuna (Figura 158).

Figura 158. Apertura de nuevo *script* en *RStudio*



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Primero, se identifica la potencia solar residencial instalada por comuna a partir de la base de datos “Generación distribuida e instalaciones inscritas del año 2024”. Para ello, se aplican tres filtros:

- Seleccionar el año 2024 en el campo “Fecha de ingreso”.
- Seleccionar los registros cuya “Fuente de Energía” corresponda a “SOLAR” o “SOLAR.”.

- Seleccionar los registros cuyo “Destino de Propiedad” corresponda a “HABITACIONAL”.

Luego, los registros se agrupan por comuna y se suman los valores de “Pot Total Declarada kW” y “Cantidad de Instalaciones Inscritas”, obteniendo la potencia solar residencial instalada y el número de instalaciones inscritas para cada comuna (Figura 159).

Figura 159. Construcción del *data frame* potencia total por comuna

```
21 Potencia_total <- Potencia_total %>%
22 mutate(
23   fecha_ingreso = suppressWarnings(dmy(str_trim(`Fecha de ingreso`)))
24 ) %>%
25 filter(
26   !is.na(fecha_ingreso),
27   year(fecha_ingreso) == 2024,
28   `Fuente de Energía` %in% c("SOLAR", "SOLAR."),
29   `Destino de Propiedad` == "HABITACIONAL"
30 ) %>%
31 select(-fecha_ingreso)
32
33 # --- Resumen por comuna ---
34 Potencia_total <- Potencia_total %>%
35 group_by(Comuna) %>%
36 summarise(
37   `Suma de Pot Total Declarada kw` =
38     sum(suppressWarnings(as.numeric(`Pot Total Declarada kw`))), na.rm = TRUE),
39   `Suma de Cantidad de Instalaciones Inscritas` =
40     if ("Cantidad de Instalaciones Inscritas" %in% names(.)) {
41       sum(suppressWarnings(as.numeric(`Cantidad de Instalaciones Inscritas`))), na.rm = TRUE)
42     } else {
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Segundo, se procesa el archivo “Consumo eléctrico anual por comuna y tipo de cliente”, seleccionando los registros correspondientes al año 2024 y al tipo de cliente “Residencial”. Luego, la información se agrupa por comuna y se suma la variable “energia_kwh”, obteniendo el consumo eléctrico residencial anual de cada comuna (Figura 160).

Figura 160. Construcción de la tabla dinámica para consumo eléctrico residencial por comuna

```
56 Consumo_electrico <- read_delim(
57   "se_facturacion_clientes_regulados.csv",
58   delim = ";",
59   quote = "\"",
60   locale = locale(encoding = "UTF-8"),
61   trim_ws = TRUE,
62   show_col_types = FALSE
63 )
64
65 # Limpieza de comillas y conversión numérica
66 names(Consumo_electrico) <- str_remove_all(names(Consumo_electrico), '^"|"$')
67
68 Consumo_electrico <- Consumo_electrico %>%
69 mutate(across(where(is.character), ~str_remove_all(.x, '^"|"$'))) %>%
70 mutate(
71   clientes_facturados = suppressWarnings(as.integer(clientes_facturados)),
72   e1_kwh = suppressWarnings(as.double(e1_kwh)),
73   e2_kwh = suppressWarnings(as.double(e2_kwh)),
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Tercero, se incorpora el archivo “Factor_de_planta.xlsx”, que contiene el factor de planta correspondiente a cada comuna.

Para integrar correctamente los tres insumos, se homologan los nombres de las comunas, corrigiendo diferencias de escritura entre las distintas bases de datos. Esta estandarización permite asegurar la correspondencia de los registros comunales antes de realizar las uniones de información (Figura 161).

Figura 161. Importación insumo “Factor de planta”

```
87 # INSUMO 3: FACTOR DE PLANTA
88 Factor_planta <- read_xlsx("Factor_de_planta.xlsx")
89
90 # Normalizar nombres
91 Potencia_total <- Potencia_total %>%
92   mutate(Comuna = str_to_upper(str_trim(Comuna)))
93
94 Factor_planta <- Factor_planta %>%
95   mutate(COMUNA = str_to_upper(str_trim(COMUNA)))
96
97 # Homologación de nombres especiales
98 Potencia_total <- Potencia_total %>%
99   mutate(
100     Comuna = dplyr::recode(Comuna,
101                           "LA CALERA" = "CALERA",
102                           "CANETE" = "CAÑETE",
103                           "CHILLAN" = "CHILLÁN",
104                           "CHILLAN VIEJO" = "CHILLÁN VIEJO")
105   )
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

En el siguiente paso, se integran la información de potencia solar residencial instalada y el factor de planta mediante el nombre de la comuna. Una vez realizada esta unión, se efectúan verificaciones de consistencia, incluyendo la revisión del número de comunas incorporadas y la existencia de valores registrados para la potencia instalada y la cantidad de instalaciones.

Posteriormente, se incorpora el consumo eléctrico residencial a la base consolidada, previa homologación de los nombres de las comunas. Finalmente, se verifica la correspondencia entre las distintas fuentes y la existencia de datos de consumo para las comunas incluidas. Estas validaciones permiten asegurar la consistencia de la información antes de realizar el cálculo del indicador (Figura 162).

Figura 162. Base consolidada

```
2 # UNIÓN
3 base_consolidada <- left_join(Factor_planta, Potencia_total, by = c("COMUNA" = "Comuna"))
4
5 # Validaciones
6 nrow(base_consolidada)
7 sum(!is.na(base_consolidada$`Suma de Pot Total Declarada kw`))
8 sum(!is.na(base_consolidada$`Suma de Cantidad de Instalaciones Inscritas`))
9
10 # Ver comunas sin datos de potencia
11 faltantes_post <- base_consolidada %>%
12   filter(is.na(`Suma de Pot Total Declarada kw`)) %>%
13   select(REGION, PROVINCIA, COMUNA) %>%
14   arrange(REGION, COMUNA)
15
16 nrow(faltantes_post)
17 head(faltantes_post, 10)
18
19 # UNIÓN FINAL tercer insumo
20 # Normalizar sin aplicar recode todavía
21 Consumo_electrico <- Consumo_electrico %>%
22   mutate(comuna = str_to_upper(str_trim(comuna)))
23
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez consolidados los tres insumos, se estima la generación anual de energía eléctrica proveniente de los sistemas solares residenciales.

Para ello, se multiplica la potencia solar residencial instalada de cada comuna por su respectivo factor de planta y por las 8.760 horas de un año. El resultado corresponde a una estimación de la generación anual de energía eléctrica que podrían producir las instalaciones solares residenciales.

La generación solar residencial anual estimada se divide por el consumo eléctrico residencial anual de la comuna y se multiplica por 100 para expresar el resultado como porcentaje. Finalmente, los

resultados se redondean a dos decimales y se seleccionan las variables requeridas para el análisis y la difusión de los resultados (Figura 163).

Figura 163. Data frame base consolidada

```
2 HORAS_EN_AÑO <- 8760
3
4 Calculo_paneles_solares <- base_consolidada %>%
5   left_join(Consumo_electrico, by = c("COMUNA" = "comuna")) %>%
6   mutate(
7     CANTIDAD_INSTALACIONES_INSCRITAS_2024 = `Suma de Cantidad de Instalaciones I
8     GENERACION_DISTRIBUIDA_RESIDENCIAL_2024 = suppressWarnings(as.numeric(`Suma
9     FACTOR_DE_PLANTA = suppressWarnings(as.numeric(`Factor de planta`)),
10    CONSUMO_RESIDENCIAL_2024 = suppressWarnings(as.numeric(`Suma de energia_kwh`
11    Numerador = GENERACION_DISTRIBUIDA_RESIDENCIAL_2024 * FACTOR_DE_PLANTA * HOR
12    INDICADOR_LB = dplyr::if_else(!is.na(CONSUMO_RESIDENCIAL_2024) & CONSUMO_RES
13                          (Numerador / CONSUMO_RESIDENCIAL_2024) * 100,
14                          NA_real_),
15    INDICADOR_LB = round(INDICADOR_LB, 2)
16  ) %>%
17  select(
18    CUT, COMUNA,
19    CANTIDAD_INSTALACIONES_INSCRITAS_2024,
20    GENERACION_DISTRIBUIDA_RESIDENCIAL_2024,
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La presentación de los resultados comunales se aprecia en la Figura 164.

Figura 164. Resultados indicador AMB_08

	CUT	COMUNA	INDICADOR_LB
1	1101	IQUIQUE	0,01
2	1107	ALTO HOSPICIO	Sin datos
3	1401	POZO ALMONTE	Sin datos
4	1402	CAMIÑA	Sin datos
5	1403	COLCHANE	Sin datos
6	1404	HUARA	Sin datos
7	1405	PICA	Sin datos
8	2101	ANTOFAGASTA	0,02
9	2102	MEJILLONES	Sin datos

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La fórmula para el cálculo del indicador se presenta en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Fórmula de cálculo del indicador AMB_08

$$AMB_{08_{ct}} = \left(\frac{PTD_c \times FP_c \times 8.760}{CER_c} \right) \times 100$$

Donde:

- $AMB_{08_{ct}}$: Generación residencial de energía solar para la comuna c en el año t.
 PTD_c : Potencia total instalada para la unidad de energía eléctrica solar de origen domiciliario u para la comuna c.
 FP_c : Factor de planta para la comuna c.
 CER_c : Consumo de energía eléctrica residencial para la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, el script para el cálculo del indicador en RStudio se presenta en la Tabla 19.

Tabla 19. Script para el cálculo del indicador AMB_08

```
# Instalar paquetes si es necesario y cargar librerías
library(readxl)
library(readr)
library(dplyr)
library(stringr)
library(lubridate)
library(writexl)

# Definir carpeta de trabajo e importar
# Se debe considerar que el directorio es distinto ya que corresponde al trabajo personal de cada usuario
setwd("...")

# INSUMO 1: POTENCIA TOTAL
Potencia_total <- read_excel("TE4 - Instalaciones Inscritas.xlsx")

Potencia_total <- Potencia_total %>%
  mutate(fecha_ingreso = suppressWarnings(dmy(str_trim(` Fecha de ingreso `))))
  ) %>%
  filter(!is.na(fecha_ingreso),
         year(fecha_ingreso) == 2024,
         `Fuente de Energía` %in% c("SOLAR", "SOLAR."),
         `Destino de Propiedad` == "HABITACIONAL"
  ) %>% select(-fecha_ingreso)

# --- Resumen por comuna ---
Potencia_total <- Potencia_total %>%
  group_by(Comuna) %>%
  summarise(`Suma de Pot Total Declarada kW` =
    sum(suppressWarnings(as.numeric(`Pot Total Declarada kW`))), na.rm = TRUE),
    `Suma de Cantidad de Instalaciones Inscritas` =
    if ("Cantidad de Instalaciones Inscritas" %in% names(.)) {
      sum(suppressWarnings(as.numeric(`Cantidad de Instalaciones Inscritas`))), na.rm = TRUE)
    } else {
      n()
    }, .groups = "drop") %>% arrange(Comuna)

# INSUMO 2: CONSUMO ELÉCTRICO
Consumo_electrico <- read_delim(
  "se_facturacion_clientes_regulados.csv",
  delim = ";",
  quote = "\"",
  locale = locale(encoding = "UTF-8"),
  trim_ws = TRUE,
  show_col_types = FALSE)

# Limpieza de comillas y conversión numérica
names(Consumo_electrico) <- str_remove_all(names(Consumo_electrico), '^"|"$')

Consumo_electrico <- Consumo_electrico %>%
  mutate(across(where(is.character), ~str_remove_all(.x, '^"|"$'))) %>%
  mutate(clientes_facturados = suppressWarnings(as.integer(clientes_facturados)),
         e1_kwh = suppressWarnings(as.double(e1_kwh)),
         e2_kwh = suppressWarnings(as.double(e2_kwh)),
         energia_kwh = suppressWarnings(as.double(energia_kwh))
  ) %>%
  mutate(anio = suppressWarnings(as.integer(anio))) %>%
```

```

filter(anio == 2024,
  str_to_lower(tipo_clientes) == "residencial"
) %>% group_by(comuna) %>% summarise(`Suma de energia_kwh` = sum(energia_kwh, na.rm = TRUE), .groups =
"drop") %>%
  arrange(comuna)

# INSUMO 3: FACTOR DE PLANTA
Factor_planta <- read_xlsx("Factor_de_planta.xlsx")

# UNIFICACIÓN Y NORMALIZACIÓN DE NOMBRES DE COMUNAS
# Normalizar nombres
Potencia_total <- Potencia_total %>%
  mutate(Comuna = str_to_upper(str_trim(Comuna)))

Factor_planta <- Factor_planta %>%
  mutate(COMUNA = str_to_upper(str_trim(COMUNA)))

Factor_planta <- Factor_planta %>%
  mutate(COMUNA = str_to_upper(str_trim(COMUNA))) %>%
  mutate(COMUNA = dplyr::recode(COMUNA, "TREGUACO" = "TREHUACO", "PAIGUANO" = "PAIHUANO"))

# Homologación de nombres especiales
Potencia_total <- Potencia_total %>%
  mutate(Comuna = dplyr::recode(Comuna,
    "LA CALERA" = "CALERA", "CANETE" = "CAÑETE", "CHILLAN" = "CHILLÁN", "CHILLAN VIEJO" = "CHILLÁN
VIEJO", "CHOL-CHOL" = "CHOLCHOL", "HUALANÉ" = "HUALAÑÉ", "LA UNION" = "LA UNIÓN", "LOS ALAMOS" =
"LOS ÁLAMOS", "MAFIL" = "MÁFIL", "NIQUEN" = "ÑIQUÉN", "NUNOA" = "ÑUÑO A", "OLMUE" = "OLMUÉ",
"PENAFLO" = "PEÑAFLO", "PENALOLÉN" = "PEÑALOLÉN", "QUILLON" = "QUILLÓN", "QUILPUE" = "QUILPUÉ",
"RANQUIL" = "RÁNQUIL", "RIO BUENO" = "RÍO BUENO", "SAN FABIAN" = "SAN FABIÁN", "SAN NICOLAS" =
"SAN NICOLÁS", "SANTA JUANA" = "SANTA JUANA", "SANTA BARBARA" = "SANTA BÁRBARA", "VICUNA" =
"VICUÑA", "VINA DEL MAR" = "VIÑA DEL MAR"))

# Eliminar duplicados
Potencia_total <- Potencia_total %>%
  group_by(Comuna) %>% summarise(`Suma de Pot Total Declarada kW` = sum(`Suma de Pot Total Declarada kW`,
na.rm = TRUE),
  `Suma de Cantidad de Instalaciones Inscritas` = sum(`Suma de Cantidad de Instalaciones Inscritas`, na.rm = TRUE),
  .groups = "drop")

# Confirmar que no queden duplicados
stopifnot(!any(duplicated(Potencia_total$Comuna)))

# UNIÓN
base_consolidada <- left_join(Factor_planta, Potencia_total, by = c("COMUNA" = "Comuna"))

# Validaciones
nrow(base_consolidada)
sum(!is.na(base_consolidada$`Suma de Pot Total Declarada kW`))
sum(!is.na(base_consolidada$`Suma de Cantidad de Instalaciones Inscritas`))

# Ver comunas sin datos de potencia
faltantes_post <- base_consolidada %>%
  filter(is.na(`Suma de Pot Total Declarada kW`)) %>%
  select(REGION, PROVINCIA, COMUNA) %>%
  arrange(REGION, COMUNA)

nrow(faltantes_post)
head(faltantes_post, 10)

```

```

# UNIÓN FINAL tercer insumo
# Normalizar sin aplicar recode todavía
Consumo_electrico <- Consumo_electrico %>%
  mutate(comuna = str_to_upper(str_trim(comuna)))

# Ver cuántas comunas únicas hay
n_distinct(Consumo_electrico$comuna)

# Detectar comunas que no existen en Factor_planta
faltantes_consumo <- setdiff(
  Consumo_electrico$comuna,
  str_to_upper(str_trim(Factor_planta$COMUNA)))

length(faltantes_consumo)
faltantes_consumo

# Corrección específica de comunas detectadas en Consumo_electrico
Consumo_electrico <- Consumo_electrico %>%
  mutate(comuna = str_to_upper(str_trim(comuna))) %>%
  mutate(comuna = dplyr::recode(comuna, "AISÉN" = "AYSÉN", "COIHAIQUE" = "COYHAIQUE", "RANQUÍL" =
"RÁNQUIL", "TREGUACO" = "TREHUACO", "PAIGUANO" = "PAIHUANO"))

# Verificación post-corrección
length(setdiff(Consumo_electrico$comuna, str_to_upper(str_trim(Factor_planta$COMUNA))))
# Unión con base consolidada (Potencia + Factor)
# Asegurar una fila por comuna en Consumo_electrico
Consumo_electrico <- Consumo_electrico %>%
  group_by(comuna) %>%
  summarise(`Suma de energía_kwh` = sum(`Suma de energía_kwh`, na.rm = TRUE), .groups = "drop")

# Unir con la base ya consolidada
Paneles_solares <- left_join(
  base_consolidada,
  Consumo_electrico,
  by = c("COMUNA" = "comuna")
)
# Verificaciones
nrow(Paneles_solares)
sum(!is.na(Paneles_solares$`Suma de energía_kwh`))
sum(!is.na(Paneles_solares$`Suma de Pot Total Declarada kW`))

# Comunas sin consumo
faltantes_consumo <- Paneles_solares %>%
  filter(is.na(`Suma de energía_kwh`)) %>%
  select(REGION, PROVINCIA, COMUNA) %>%
  arrange(REGION, COMUNA)

# Cálculo
HORAS_EN_AÑO <- 8760

Calculo_paneles_solares <- base_consolidada %>%
  left_join(Consumo_electrico, by = c("COMUNA" = "comuna")) %>%
  mutate(CANTIDAD_INSTALACIONES_INSCRITAS_2024 = `Suma de Cantidad de Instalaciones Inscritas`,
  GENERACION_DISTRIBUIDA_RESIDENCIAL_2024 = suppressWarnings(as.numeric(`Suma de Pot Total Declarada
kW`)),
  FACTOR_DE_PLANTA = suppressWarnings(as.numeric(`Factor de planta`)),
  CONSUMO_RESIDENCIAL_2024 = suppressWarnings(as.numeric(`Suma de energía_kwh`)),

```

```

Numerador = GENERACION_DISTRIBUIDA_RESIDENCIAL_2024 * FACTOR_DE_PLANTA * HORAS_EN_AÑO,
INDICADOR_LB = dplyr::if_else(!is.na(CONSUMO_RESIDENCIAL_2024) & CONSUMO_RESIDENCIAL_2024 > 0,
                             (Numerador / CONSUMO_RESIDENCIAL_2024) * 100, NA_real_),
) %>%
select(REGION,          CUT,          COMUNA,          CANTIDAD_INSTALACIONES_INSCRITAS_2024,
GENERACION_DISTRIBUIDA_RESIDENCIAL_2024,
CONSUMO_RESIDENCIAL_2024, FACTOR_DE_PLANTA, INDICADOR_LB)

cols_coma <- c("GENERACION_DISTRIBUIDA_RESIDENCIAL_2024", "FACTOR_DE_PLANTA", "INDICADOR_LB")

Calculo_paneles_solares_export <- Calculo_paneles_solares %>%
mutate(COMUNA = str_to_title(str_to_lower(COMUNA)), REGION = str_to_title(str_to_lower(REGION))
) %>%
mutate(
  across(
    all_of(cols_coma),
    ~ ifelse(is.na(.), NA_character_, format(., decimal.mark = ",", big.mark = ".", scientific = FALSE, trim = TRUE))
  )
) %>%
mutate(
  across(everything(), ~ ifelse(is.na(.), "Sin datos", as.character(.)))
)

writext::write_xlsx(Calculo_paneles_solares_export, "Calculo_paneles_solar.xlsx")

```

c) Consideraciones sobre los resultados

Los resultados deben interpretarse considerando que las diferencias entre comunas responden tanto a la potencia solar residencial instalada como al nivel de consumo eléctrico residencial de cada territorio. Asimismo, los valores pueden variar según la cantidad de instalaciones inscritas durante el período de referencia y su distribución territorial.

La disponibilidad de información está condicionada por los registros de instalaciones residenciales declarados ante la SEC para el año de interés. Asimismo, el factor de planta utilizado corresponde a los valores establecidos en el Decreto Supremo N°57 del MINENERGÍA, publicado en 2020, por lo que no corresponde a un dato específico del año de referencia, sino que se utiliza como valor de referencia para estimar la generación solar residencial.

AMB_13 Población expuesta a amenazas por erupciones volcánicas

Dimensión Ambiental

Este indicador mide la proporción de personas censadas que residen en áreas expuestas a amenaza por erupción volcánica, considerando los 87 sistemas volcánicos incluidos en el Ranking de Riesgo de Volcanes 2023. El indicador permite dimensionar la proporción de habitantes que se localizan dentro de las áreas de influencia de peligro volcánico, generadas por la Red Nacional de Vigilancia Volcánica del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN).

Esta medición resulta relevante debido a la presencia de amenaza volcánica en distintas zonas del territorio nacional, situación que se relaciona con la planificación territorial y con la localización de los asentamientos humanos. Los resultados constituyen una referencia cuantitativa para apoyar la planificación de medidas de prevención y mitigación, la elaboración de planes de emergencia y, en general, la gestión del riesgo asociado a este tipo de amenaza.

a) Gestión del insumo de información

Para el cálculo del indicador es necesario contar con información que permita representar la distribución espacial de todos los elementos. A continuación, se presentan los insumos requeridos por institución.

a.1) Insumos geoespaciales INE

Los insumos geoespaciales requeridos corresponden a los resultados del CPV2024, elaborados por el INE según lo siguiente:

- **Manzanas Urbanas:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las manzanas urbanas sin indeterminación geográfica³⁹ del CPV2024. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Entidades Rurales:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las entidades rurales sin indeterminación geográfica³⁹ del CPV2024. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Viviendas Totales:** cobertura de geometría puntual correspondiente a la georreferenciación de las viviendas totales del CPV2024, que incluye información de población censada para viviendas particulares y colectivas. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.

a.2) Insumos geoespaciales SERNAGEOMIN

El insumo del SERNAGEOMIN requerido es el siguiente:

- **Áreas de influencia de peligro volcánico:** cobertura de geometría poligonal que representa las áreas de influencia de peligro volcánico proporcionadas por la Red Nacional de Vigilancia Volcánica del SERNAGEOMIN, asociadas a los 87 volcanes incluidos en el Ranking de Riesgo de Volcanes 2023. Esta cobertura fue solicitada directamente al SERNAGEOMIN, en formato *File Geodatabase* de ESRI.

³⁹ El uso de la base cartográfica del CPV2024 sin indeterminación geográfica, tiene como finalidad obtener resultados de accesibilidad más cercanos a la realidad. La información tiene carácter interno del INE, ya que la institución debe resguardar el secreto estadístico. Por estos motivos, la información no se encuentra disponible a los usuarios.

b) Cálculo del indicador

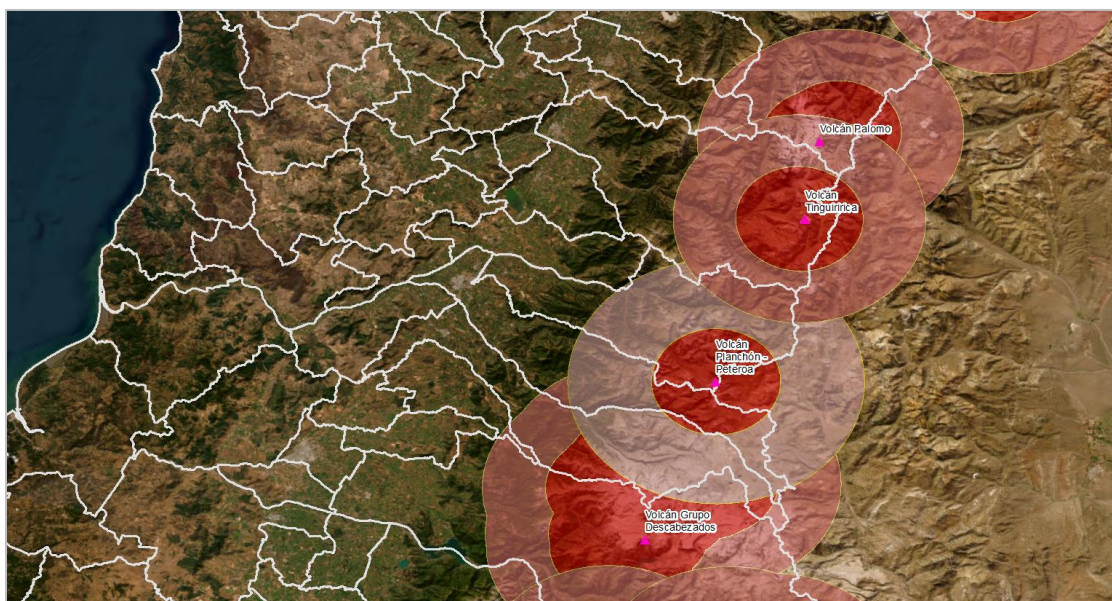
En este apartado se presentan conceptos claves sobre los insumos y los pasos metodológicos para el cálculo del indicador.

b.1) Conceptos claves y preparación de insumos

Respecto al insumo “Viviendas Totales”, los indicadores que utilizan información georreferenciada de viviendas del CPV2024, ya sean totales o particulares, aplican un procedimiento común para el tratamiento de las distintas precisiones de geolocalización (coordenada precisa o centroide) y su relación espacial con las capas temáticas utilizadas en cada indicador. La descripción detallada de este procedimiento se presenta en los indicadores SOC_22, SOC_23 y SOC_24. En los indicadores que reutilizan esta metodología, se describe únicamente su aplicación específica y las diferencias asociadas a la variable que se contabiliza.

Respecto del insumo “Áreas de influencia de peligro volcánico”, el Ranking de Riesgo de Volcanes del año 2023 identifica los sistemas volcánicos geológicamente activos del país y los clasifica de acuerdo con su nivel de riesgo, considerando múltiples variables asociadas a sus características y potencial de afectación⁴⁰. A partir de los volcanes incluidos en este ranking, las áreas de influencia de peligro volcánico se representan mediante anillos concéntricos de 15, 30, 35 y 45 km alrededor de cada volcán (Figura 165).

Figura 165. Ejemplo de áreas de influencia de peligro volcánico



Fuente: SERNAGEOMIN, 2023.

Sin embargo, para este indicador se requiere disponer de una cobertura unificada de las áreas de influencia de peligro volcánico. Para ello, se recomienda utilizar las herramientas “Fusionar” y “Disolver”, con el objetivo de obtener una cobertura simplificada y con la menor cantidad posible de registros, que represente adecuadamente las zonas delimitadas por el SERNAGEOMIN. La cobertura resultante se denominará “Áreas_Amenaza_Volcanica”.

Los volcanes considerados en el ranking son los siguientes (Tabla 20):

⁴⁰ Para más información, consultar <https://bit.ly/3SGHv8i>.

Tabla 20. Listado de volcanes Ranking de Riesgo de Volcanes 2023

Posición	Sistema Volcánico	Posición	Sistema Volcánico	Posición	Sistema Volcánico
1	Villarrica	30	Apagado o Hualaihué	59	Puyuhuapi
2	Calbuco	31	Tupungatito	60	Tacora
3	Llaima	32	Monte Burney	61	Olca - Paruma
4	Puyehue - Cordón Caulle	33	Cayutué - Ralún - Viguería	62	Palomo
5	Grupo Descabezados	34	Reclus	63	Cay
6	Carrán - Los Venados	35	Mentolat	64	Llizán
7	Chaitén	36	San Pedro	65	Palvítad
8	Osorno	37	Tolhuaca	66	Ollagüe
9	Mocho - Choshuenco	38	Yanteles	67	Pali-Aike
10	Nevados de Chillán	39	Macá	68	Licancabur
11	Lonquimay	40	Grupo Aysén	69	Putana
12	Hudson	41	Isluga	70	Lastarria
13	Antuco	42	Tarapacá	71	Aucanquilcha
14	Láscar	43	Grupo Caburgua	72	Escalante - Sairecabur
15	Copahue	44	Grupo Alto Palena	73	Aguilera
16	Antillanca	45	Irruputuncu	74	Fueguino o Cook
17	Parinacota	46	Isla Decepción	75	Chiliques
18	Callaqui	47	Huequi	76	Isla Pingüino
19	Michinmahuida	48	Socompa	77	Apacheta - Aguilucho
20	Yate	49	San José	78	Isla Paulet
21	Sollipulli	50	Tinguiririca	79	Nevado Tres Cruces
22	Planchón - Peteroa	51	Fui	80	Puntas Negras
23	Laguna del Maule	52	Maipo	81	Acamarachi
24	Puntiagudo - Cordón Cenizos	53	Isla de Pascua	82	Ojos del Salado
25	Guallatiri	54	Lautaro	83	Llullaillaco
26	Quetrupillán	55	Tatara - San Pedro	84	Cordón del Azufre
27	Lanín	56	Nevado de Longaví	85	Cerro Bayo
28	Melimoyu	57	Corcovado	86	Alítar
29	Hornopirén	58	Barranco Colorado	87	Orca

Fuente: SERNAGEOMIN, 2023.

b.2) Procedimientos de cálculo

Para la identificación de la población censada localizada dentro de las áreas de influencia de peligro volcánico, se utiliza la misma metodología de tratamiento espacial de las viviendas del CPV2024 empleada en los indicadores SOC_22, SOC_23 y SOC_24, considerando las distintas precisiones de geolocalización disponibles (coordenada precisa o centroide) y los criterios de selección asociados a cada una de ellas.

En particular, para el indicador AMB_13, esta metodología se aplica a la intersección entre las viviendas totales y la cobertura proporcionada por el SERNAGEOMIN. La principal diferencia respecto de los indicadores señalados corresponde a la variable contabilizada: mientras que los anteriores consideran viviendas particulares, AMB_13 contabiliza la población censada asociada a las viviendas totales que se encuentran dentro de las zonas delimitadas en dicha cobertura.

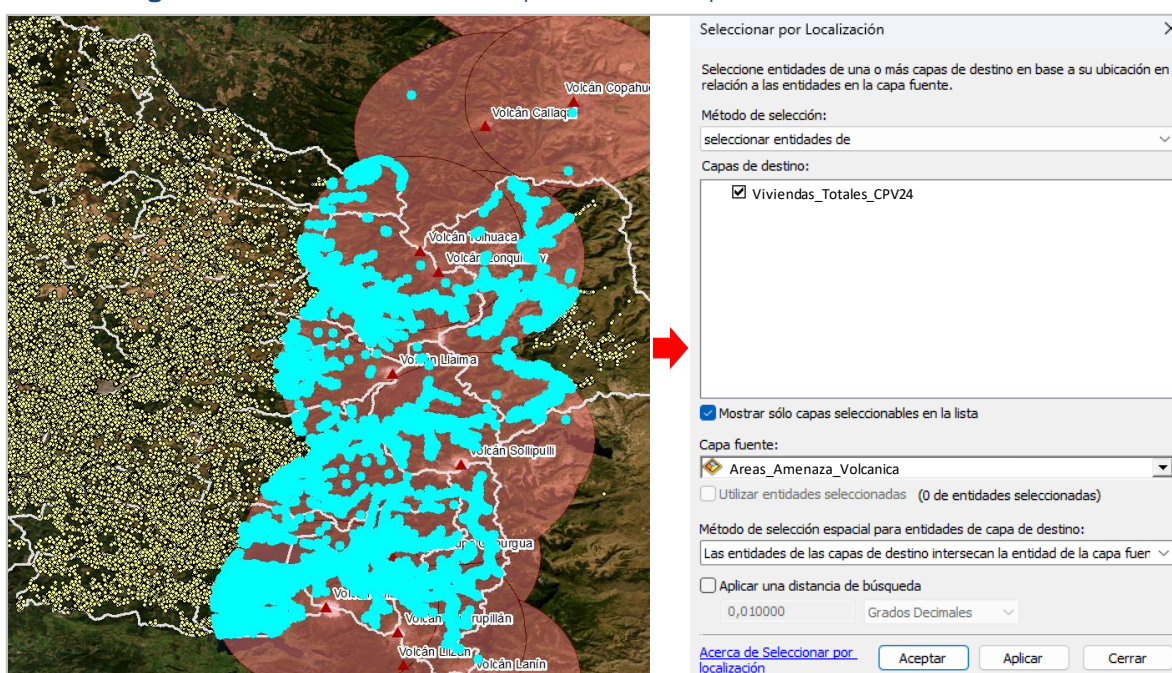
De esta forma, para las viviendas totales con coordenada precisa, se seleccionan aquellas que intersectan con la cobertura del SERNAGEOMIN y se suma la población asociada, agrupándola por comuna ("CUT").

Por su parte, para las viviendas totales georreferenciadas mediante centroide, se consideran por separado aquellas ubicadas en manzanas o entidades completamente contenidas en la cobertura del SERNAGEOMIN y aquellas correspondientes a unidades parcialmente intersectadas. En ambos casos, la población asociada se suma por comuna ("CUT").

A continuación, se detalla el procedimiento metodológico general para la identificación de la población censada localizada dentro de las áreas delimitadas en la cobertura del SERNAGEOMIN:

- Se recomienda definir una carpeta y una geodatabase de trabajo, por ejemplo “C:\SIET_AMB13.gdb”.
- Se debe desplegar el insumo “Viviendas totales”, filtrado según la opción de geolocalización que corresponda, y la cobertura “Areas_Amenaza_Volcanica”.
- Mediante la herramienta “Selección por localización”, se identifican las viviendas totales que intersectan con los polígonos de la cobertura. Se recomienda utilizar como método de selección espacial la opción “Las entidades de las capas de destino (“Viviendas_Totales_CPV24”) intersectan la entidad de la capa fuente (“Areas_Amenaza_Volcanica”)” (Figura 166).

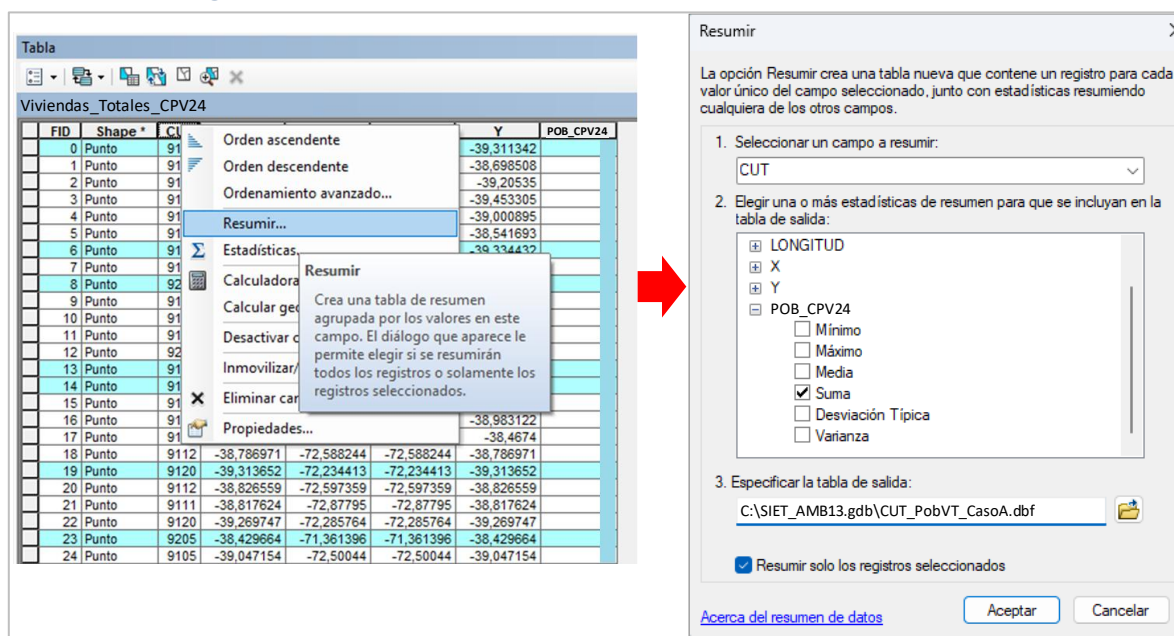
Figura 166. Herramienta “Selección por localización” para identificar viviendas totales



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- Una vez seleccionadas las viviendas totales, se utiliza la herramienta “Resumir” sobre la tabla de atributos, utilizando el campo “CUT” como criterio de agrupación y aplicando la estadística “Suma” sobre el campo “POB_CPV24”. Se recomienda exportar esta tabla en formato DBF y denominarla según corresponda (Figura 167).

Figura 167. Herramienta “Resumir” sobre viviendas seleccionadas (Caso A)



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- e) Se deben repetir los pasos anteriores para seleccionar las viviendas totales según las opciones de geolocalización (coordenada precisa o centroide) descritas en los indicadores SOC_22, SOC_23 y SOC_24.

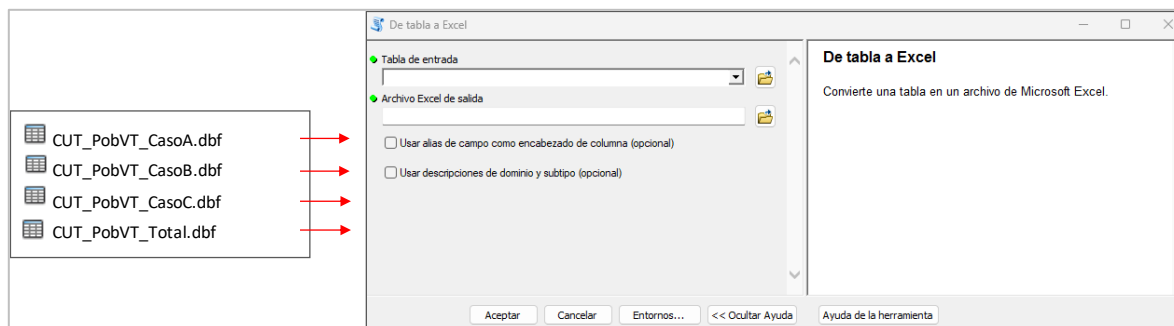
De esta forma, se deben disponer de las cuatro tablas necesarias para consolidar el indicador a nivel comunal:

- **CUT_PobVT_CasoA.dbf:** población censada contabilizada por “CUT”, de viviendas totales que cuentan con precisión de geolocalización mediante coordenada precisa y que se encuentran dentro de la cobertura de áreas de influencia de peligro volcánico.
- **CUT_PobVT_CasoB.dbf:** población censada contabilizada por “CUT”, de viviendas totales que cuentan con precisión de geolocalización mediante centroide, cuya manzana o entidad contenedora se encuentra completamente comprendida dentro de la cobertura de áreas de influencia de peligro volcánico.
- **CUT_PobVT_CasoC.dbf:** población censada contabilizada por “CUT”, de viviendas totales que cuentan con precisión de geolocalización mediante centroide, cuya manzana o entidad contenedora se encuentra parcialmente comprendida dentro de la cobertura de áreas de influencia de peligro volcánico.
- **CUT_PobVT_Total.dbf:** población censada contabilizada por “CUT”, de viviendas totales de la comuna. Este valor debe extraerse desde la cobertura de “Viviendas totales”, sin distinción de geolocalización, mediante la suma del campo “POB_CPV2024” por “CUT” utilizando la herramienta “Resumir”.

b.3) Obtención del indicador comunal

Una vez obtenidas las tablas de los procesos anteriores, se procede a consolidar la información a escala comunal. Para ello, se recomienda exportar las tablas DBF a formato XLSX, usando la herramienta “De tabla a Excel” (Figura 168).

Figura 168. Herramienta “De tabla a Excel”



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

Para obtener el indicador compilado a nivel nacional, se debe contar con un archivo *Excel* que contenga 2 hojas de cálculo y seguir los siguientes pasos:

- La primera hoja denominarla “Tablas”, en esta se deben compilar las bases exportadas con los resultados. Con el fin de facilitar la integración de las bases, se deben asignar nombres definidos mediante el “Administrador de nombres”. Se recomienda utilizar los nombres “Caso_A”, “Caso_B”, “Caso_C” y “PobVT_Total” según corresponda (Figura 169).

Figura 169. Asignación de nombres a las bases de viviendas exportadas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	CUT_PobVT_CasoA			CUT_PobVT_CasoB		CUT_PobVT_CasoC		CUT_PobVT_Total			
2	CUT	Cnt_CUT		CUT	Cnt_CUT		CUT	Cnt_CUT		CUT	Cnt_CUT
3	1403	454	1403	73	1403	2	1101	193340			
4	2201	10	1405	4	1404	5	1107	139583			
5	2202							15804			
6	2203							1321			
7	5201							665			
8	6108							2812			
9	6301							5386			
10	7108							391416			
11	7109							13559			
12	7301							1398			
13	7304							11978			
14	7306							161524			
15	7401							248			
16	7402							8793			
17	7403							24710			
18	7404							4771			
19	8302							166899			
20	8305							18512			
21	8308							11684			
22	8311							12114			

Nombre	Valor	Se refiere a	Ámbito	Comentario
Caso_A	[CUT\Cnt_CUT;1...	=Tablas!\$A\$2:\$B\$62	Libro	
Caso_B	[CUT\Cnt_CUT;1...	=Tablas!\$D\$2:\$E\$58	Libro	
Caso_C	[CUT\Cnt_CUT;1...	=Tablas!\$G\$2:\$H\$50	Libro	
PobVT	[CUT\Cnt_CUT;1...	=Tablas!\$J\$2:\$K\$347	Libro	

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- La segunda hoja denominarla “AMB_13”, en esta se recomienda contar con el listado de 345 comunas del SIET-Chile⁴¹, con los siguientes campos:
 - COD_COM: Código territorial de la comuna según la División Política Administrativa. Corresponde al campo “CUT” de los resultados exportados.
 - COMUNA: Nombre de la comuna según la División Política Administrativa.

⁴¹ Esta información se encuentra disponible en la plataforma SIET, en la sección de descargas de resultados (archivo *Excel*).

c) Luego, se deben vincular las bases de la hoja “Tablas” con el listado comunal, utilizando conjuntamente las funciones “BUSCARV” y “SI.ERROR”, donde el campo de búsqueda debe ser el campo “CUT”. Para ello, se deben agregar los siguientes campos con sus respectivas fórmulas de búsquedas:

- **Columna “Población censada de Viviendas totales con coordenada precisa (Caso A)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_A;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada en viviendas totales con coordenada precisa que se encuentran dentro de la cobertura de áreas de influencia de peligro volcánico (Figura 170). La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.

Figura 170. Funciones de búsqueda para resultados del Caso A

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Población censada de Viviendas totales con coordenada precisa (Caso A)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Población censada de Viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico	Población censada de Viviendas totales	AMB_13
1								
2	1101	IQUIQUE	=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_A;2;0);0)					
3	1107	ALTO HOSPICIO						
4	1401	POZO ALMONTE						
5	1402	CAMIÑA						
6	1403	COLCHANE						
7	1404	HUARA						
8	1405	PICA						
9	2101	ANTOFAGASTA						
10	2102	MEJILLONES						
11	2103	SIERRA GORDA						
12	2104	TALTAL						

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Columna “Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_B;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada en viviendas totales con centroide pertenecientes a una manzana o entidad completamente dentro de la cobertura de áreas de influencia de peligro volcánico (Figura 171). La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.

Figura 171. Funciones de búsqueda para resultados del Caso B

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Población censada de Viviendas totales con coordenada precisa (Caso A)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Población censada de Viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico	Población censada de Viviendas totales	AMB_13
1								
2	1101	IQUIQUE		=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_B;2;0);0)				
3	1107	ALTO HOSPICIO		0				
4	1401	POZO ALMONTE		0				
5	1402	CAMIÑA		0				
6	1403	COLCHANE	454					
7	1404	HUARA	0					
8	1405	PICA	0					
9	2101	ANTOFAGASTA	0					
10	2102	MEJILLONES	0					
11	2103	SIERRA GORDA	0					
12	2104	TALTAL	0					

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Columna “Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_C;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada en viviendas totales con centroide pertenecientes a una manzana o entidad parcialmente dentro de la cobertura de áreas de influencia de peligro volcánico (Figura 172). La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.

Figura 172. Funciones de búsqueda para resultados del Caso C

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Población censada de Viviendas totales con coordenada precisa (Caso A)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Población censada de Viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico	Población censada de Viviendas totales	AMB_13
1								
2	1101	IQUIQUE	0	0	=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_C;2;0);0)			
3	1107	ALTO HOSPICIO	0	0				
4	1401	POZO ALMONTE	0	0				
5	1402	CAMIÑA	0	0				
6	1403	COLCHANE	454	73				
7	1404	HUARA	0	0				
8	1405	PICA	0	4				
9	2101	ANTOFAGASTA	0	0				
10	2102	MEJILLONES	0	0				
11	2103	SIERRA GORDA	0	0				
12	2104	TALTAL	0	0				

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Columna “Población censada de Viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico”:** Se debe ingresar la fórmula “=SUMA(C2:E2)”. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado (Figura 173).

Figura 173. Suma de población censada de viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Población censada de Viviendas totales con coordenada precisa (Caso A)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Población censada de Viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico	Población censada de Viviendas totales	AMB_13
1								
2	1101	IQUIQUE	0	0	0	=SUMA(C2:E2)		
3	1107	ALTO HOSPICIO	0	0	0			
4	1401	POZO ALMONTE	0	0	0			
5	1402	CAMIÑA	0	0	0			
6	1403	COLCHANE	454	73	2			
7	1404	HUARA	0	0	5			
8	1405	PICA	0	4	0			
9	2101	ANTOFAGASTA	0	0	1			
10	2102	MEJILLONES	0	0	0			
11	2103	SIERRA GORDA	0	0	0			
12	2104	TALTAL	0	0	0			

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Columna “Población censada de Viviendas totales”:** Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;PobVT;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada de viviendas totales de la comuna (Figura 174). La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.

Figura 174. Funciones de búsqueda para población censada de viviendas totales

	A	B	C	D	E	F	G	H
	COD_COM	COMUNA	Población censada de Viviendas totales con coordenada precisa (Caso A)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Población censada de Viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico	Población censada de Viviendas totales	AMB_13
1								
2	1101	IQUIQUE	0	0	0	0	=SI.ERROR(BUSCARV(A2;PobVT;2;0);0)	
3	1107	ALTO HOSPICIO	0	0	0	0		
4	1401	POZO ALMONTE	0	0	0	0		
5	1402	CAMIÑA	0	0	0	0		
6	1403	COLCHANE	454	73	2	529		
7	1404	HUARA	0	0	5	5		
8	1405	PICA	0	4	0	4		
9	2101	ANTOFAGASTA	0	0	1	1		
10	2102	MEJILLONES	0	0	0	0		
11	2103	SIERRA GORDA	0	0	0	0		
12	2104	TALTAL	0	0	0	0		

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

- **Columna “AMB_13”:** Se debe ingresar la fórmula de cálculo del indicador “=SI(F2=0;"Sin datos";F2*100/G2)”. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado (Figura 175). Cabe señalar que las celdas son referenciales y

pueden variar dependiendo de la ubicación de los valores en la hoja de resultados. Asimismo, las comunas que no presentan población censada en viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico (Caso A + Caso B + Caso C = 0) quedarán consignadas con la glosa “Sin datos”.

Figura 175. Función de cálculo del indicador AMB_13

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	COD_COM	COMUNA	Población censada de Viviendas totales con coordenada precisa (Caso A)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)	Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)	Población censada de Viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico	Población censada de Viviendas totales	AMB_13	
2	1101	IQUIQUE	0	0	0	0	193.340	=SI(F2=0;"Sin datos";F2*100/G2)	
3	1107	ALTO HOSPICIO	0	0	0	0	139.583		
4	1401	POZO ALMONTE	0	0	0	0	15.804		
5	1402	CAMIÑA	0	0	0	0	1.321		
6	1403	COLCHANE	454	73	2	529	665		
7	1404	HUARA	0	0	5	5	2.812		
8	1405	PICA	0	4	0	4	5.386		
9	2101	ANTOFAGASTA	0	0	1	1	391.416		
10	2102	MEJILLONES	0	0	0	0	13.559		
11	2103	SIERRA GORDA	0	0	0	0	1.398		
12	2104	TALTAL	0	0	0	0	11.978		

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026)

d) Finalmente, la fórmula para el cálculo del indicador se puede observar en el Cuadro 14:

Cuadro 14. Fórmula de cálculo del indicador AMB_13

$AMB_{13_{ct}} = \left(\frac{PobAIPV_c}{PobVT_c} \right) * 100$	
Donde:	
$AMB_{13_{ct}}$	: Población expuesta a amenazas por erupciones volcánicas para la comuna c en el año t.
$PobAIPV_c$	: Población censada de viviendas totales en áreas de influencia de peligro volcánico para la comuna c.
$PobVT_c$	: Población censada de viviendas totales de la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Consideraciones sobre los resultados

La fuente oficial de información poblacional a escala subcomunal proviene del CPV del INE, cuyo período de actualización es de aproximadamente 10 años. Por tanto, el cálculo de este indicador se limita a años censales y no considera actualizaciones en periodos intercensales.

La proporción de personas censadas se calcula a partir de la capa cartográfica de puntos de viviendas totales georreferenciadas, vinculada al registro de personas del CPV2024. Esta información presenta distintos niveles de precisión en su geolocalización. El indicador entrega resultados sólo en las comunas en las que existe población censada ubicada dentro de las áreas de influencia de peligro volcánico del SERNAGEOMIN. Para más detalles, se recomienda revisar la nota técnica disponible en la sección de descargables.

Las áreas de influencia de peligro volcánico corresponden a los 87 sistemas volcánicos incluidos en el Ranking de Riesgo de Volcanes 2023, generadas por la Red Nacional de Vigilancia Volcánica del SERNAGEOMIN.

AMB_14 Población expuesta a amenazas por incendios forestales

Dimensión Ambiental

Este indicador mide la proporción de personas censadas que residen en áreas expuestas a la clasificación de amenaza alta y muy alta de incendios forestales. El indicador permite dimensionar la proporción de habitantes de las comunas del país que se encuentran en áreas clasificadas con amenaza alta y muy alta de incendios forestales, de acuerdo con la definición de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

En este contexto, la amenaza se relaciona tanto con la probabilidad de ocurrencia de un incendio como con la severidad que este podría alcanzar. Considerando el aumento de la superficie afectada por incendios forestales registrado en los últimos años, los resultados del indicador aportan información relevante para apoyar la toma de decisiones en materia de prevención, mitigación y control de incendios, al cuantificar la población que se encuentra en los niveles más altos de amenaza según la clasificación utilizada.

a) Gestión del insumo de información

Para el cálculo del indicador es necesario contar con información que permita representar la distribución espacial de todos los elementos. A continuación, se presentan los insumos requeridos por institución.

a.1) Insumos geoespaciales INE

Los insumos geoespaciales requeridos corresponden a los resultados del CPV2024, elaborados por el INE según lo siguiente:

- **Manzanas Urbanas:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las manzanas urbanas sin indeterminación geográfica⁴² del CPV2024. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Entidades Rurales:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las entidades rurales sin indeterminación geográfica⁴² del CPV2024. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Viviendas Totales:** cobertura de geometría puntual correspondiente a la georreferenciación de las viviendas totales del CPV2024, que incluye información de población censada para viviendas particulares y colectivas. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.

a.2) Insumos geoespaciales CONAF

El insumo de la CONAF requerido es el siguiente:

- **Áreas de amenaza por incendios forestales:** cobertura de geometría poligonal que representa las áreas del análisis nacional de amenaza por incendios forestales elaborado por la CONAF⁴³, en su actualización 2024. Esta cobertura se encuentra disponible en el sitio web: <https://bit.ly/4rDpkNu>, en formato *Shapefile* de ESRI (Figura 176).

⁴² El uso de la base cartográfica del CPV2024 sin indeterminación geográfica, tiene como finalidad obtener resultados de accesibilidad más cercanos a la realidad. La información tiene carácter interno del INE, ya que la institución debe resguardar el secreto estadístico. Por estos motivos, la información no se encuentra disponible a los usuarios.

⁴³ Para más información, consultar: <https://bit.ly/4rDpkNu>.

Figura 176. Sitio web del Análisis Nacional de Riesgo de Incendios Forestales y Zonas de Interfaz



Fuente: CONAF, 2025.

b) Cálculo del indicador

En este apartado se presentan conceptos claves sobre los insumos y los pasos metodológicos para el cálculo del indicador.

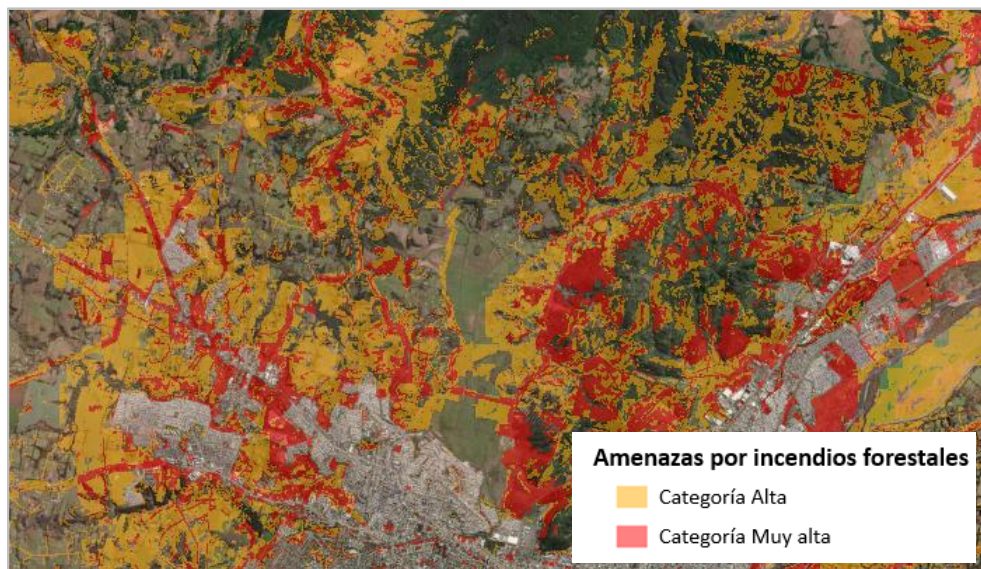
b.1) Conceptos claves y preparación de insumos

Respecto al insumo “Viviendas Totales”, los indicadores que utilizan información georreferenciada de viviendas del CPV2024, ya sean totales o particulares, aplican un procedimiento común para el tratamiento de las distintas precisiones de geolocalización (coordenada precisa o centroide) y su relación espacial con las capas temáticas utilizadas en cada indicador. La descripción detallada de este procedimiento se presenta en los indicadores SOC_22, SOC_23 y SOC_24. En los indicadores que reutilizan esta metodología, se describe únicamente su aplicación específica y las diferencias asociadas a la variable que se contabiliza.

Respecto del insumo “Áreas de amenaza por incendios forestales”, el análisis nacional de amenaza por incendios forestales elaborado por la CONAF presenta una resolución espacial de 10 metros y fue elaborado mediante una evaluación multicriterio que considera y pondera diversas variables espaciales, cuantitativas y cualitativas, asociadas a la generación y propagación del fuego.

El análisis clasifica el territorio nacional en cinco categorías de amenaza: “Muy Alta”, “Alta”, “Media”, “Baja” y “Nula”, las que representan, respectivamente, el 1,1%, 7,1%, 32,3%, 13,6% y 45,9% de la superficie nacional. Para el cálculo del indicador AMB_14, se consideran exclusivamente las áreas clasificadas en las categorías “Alta” y “Muy Alta”. Esta selección se realiza con fines estadísticos y territoriales para la estimación de la población censada localizada en los niveles más altos de amenaza por incendios forestales (Figura 177).

Figura 177. Ejemplo de áreas de amenazas “Alta” y “Muy alta” de incendios forestales



Fuente: CONAF, 2024.

Sin embargo, para este indicador se requiere disponer de una cobertura unificada de las áreas clasificadas en las categorías “Alta” y “Muy Alta”. Para ello, se recomienda utilizar las herramientas “Fusionar” y “Disolver”, con el objetivo de obtener una cobertura simplificada y con la menor cantidad posible de registros, que represente adecuadamente las áreas de amenazas delimitadas por la CONAF. La cobertura resultante se denominará “Areas_Amenaza_Incendios”.

b.2) Procedimientos de cálculo

Para la identificación de la población censada localizada dentro de las áreas de amenaza por incendios forestales, se utiliza la misma metodología de tratamiento espacial de las viviendas del CPV2024 empleada en los indicadores SOC_22, SOC_23 y SOC_24, considerando las distintas precisiones de geolocalización disponibles (coordenada precisa o centroide) y los criterios de selección asociados a cada una de ellas.

En particular, para el indicador AMB_14, esta metodología se aplica a la intersección entre las viviendas totales y la cobertura proporcionada por la CONAF. La principal diferencia respecto de los indicadores señalados corresponde a la variable contabilizada: mientras que los anteriores consideran viviendas particulares, AMB_14 contabiliza la población censada asociada a las viviendas totales que se encuentran dentro de las zonas delimitadas en dicha cobertura.

De esta forma, para las viviendas totales con coordenada precisa, se seleccionan aquellas que intersectan con la cobertura de la CONAF y se suma la población asociada, agrupándola por comuna (“CUT”).

Por su parte, para las viviendas totales georreferenciadas mediante centroide, se consideran por separado aquellas ubicadas en manzanas o entidades completamente contenidas en la cobertura de la CONAF y aquellas correspondientes a unidades parcialmente intersectadas. En ambos casos, la población asociada se suma por comuna (“CUT”).

A continuación, se resume el procedimiento metodológico general para la identificación de la población censada localizada dentro de las áreas delimitadas en la cobertura de la CONAF⁴⁴:

- a) Se recomienda definir una carpeta y una geodatabase de trabajo, por ejemplo "C:\SIET_AMB14.gdb".
- b) Se debe desplegar el insumo "Viviendas totales", filtrado según la opción de geolocalización que corresponda, y la cobertura "Areas_Amenaza_Incendios".
- c) Mediante la herramienta "Selección por localización", se identifican las viviendas totales que intersectan con los polígonos de la cobertura. Se recomienda utilizar como método de selección espacial la opción "Las entidades de las capas de destino ("Viviendas_Totales_CPV24") intersectan la entidad de la capa fuente ("Areas_Amenaza_Incendios")".
- d) Una vez seleccionadas las viviendas totales, se utiliza la herramienta "Resumir" sobre la tabla de atributos, utilizando el campo "CUT" como criterio de agrupación y aplicando la estadística "Suma" sobre el campo "POB_CPV24". Se recomienda exportar esta tabla en formato DBF y denominarla según corresponda.
- e) Se deben repetir los pasos anteriores para seleccionar las viviendas totales según las opciones de geolocalización (coordenada precisa o centroide) descritas en los indicadores SOC_22, SOC_23, SOC_24 y AMB_13.

De esta forma, se deben disponer de las cuatro tablas necesarias para consolidar el indicador a nivel comunal:

- **CUT_PobVT_CasoA.dbf:** población censada contabilizada por "CUT", de viviendas totales que cuentan con precisión de geolocalización mediante coordenada precisa y que se encuentran dentro de la cobertura de áreas de amenaza por incendios forestales.
- **CUT_PobVT_CasoB.dbf:** población censada contabilizada por "CUT", de viviendas totales que cuentan con precisión de geolocalización mediante centroide, cuya manzana o entidad contenedora se encuentra completamente comprendida dentro de la cobertura de áreas de amenaza por incendios forestales.
- **CUT_PobVT_CasoC.dbf:** población censada contabilizada por "CUT", de viviendas totales que cuentan con precisión de geolocalización mediante centroide, cuya manzana o entidad contenedora se encuentra parcialmente comprendida dentro de la cobertura de áreas de amenaza por incendios forestales.
- **CUT_PobVT_Total.dbf:** población censada contabilizada por "CUT", de viviendas totales de la comuna. Este valor debe extraerse desde la cobertura de "Viviendas totales", sin distinción de geolocalización, mediante la suma del campo "POB_CPV2024" por "CUT" utilizando la herramienta "Resumir".

b.3) Obtención del indicador comunal

Una vez obtenidas las tablas de los procesos anteriores, se procede a consolidar la información a escala comunal. Para ello, se recomienda exportar las tablas DBF a formato XLSX, usando la herramienta "De tabla a Excel".

⁴⁴ Para ver ejemplos del paso a paso, se recomienda revisar el apartado correspondiente en el indicador AMB_13.

Para obtener el indicador compilado a nivel nacional, se debe contar con un archivo *Excel* que contenga 2 hojas de cálculo y seguir los siguientes pasos:

- a) La primera hoja denominarla “Tablas”, en esta se deben compilar las bases exportadas con los resultados. Con el fin de facilitar la integración de las bases, se deben asignar nombres definidos mediante el “Administrador de nombres”. Se recomienda utilizar los nombres “Caso_A”, “Caso_B”, “Caso_C” y “PobVT_Total” según corresponda.
- b) La segunda hoja denominarla “AMB_14”, en esta se recomienda contar con el listado de 345 comunas del SIET-Chile⁴⁵, con los siguientes campos:
 - COD_COM: Código territorial de la comuna según la División Política Administrativa. Corresponde al campo “CUT” de los resultados exportados.
 - COMUNA: Nombre de la comuna según la División Política Administrativa.
- c) Luego, se deben vincular las bases de la hoja “Tablas” con el listado comunal, utilizando conjuntamente las funciones “BUSCARV” y “SI.ERROR”, donde el campo de búsqueda debe ser el campo “CUT”. Para ello, se deben agregar los siguientes campos con sus respectivas fórmulas de búsquedas:
 - **Columna “Población censada de Viviendas totales con coordenada precisa (Caso A)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_A;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada en viviendas totales con coordenada precisa que se encuentran dentro de la cobertura de áreas de amenaza por incendios forestales. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_B;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada en viviendas totales con centroide pertenecientes a una manzana o entidad completamente dentro de la cobertura de áreas de amenaza por incendios forestales. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_C;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada en viviendas totales con centroide pertenecientes a una manzana o entidad parcialmente dentro de la cobertura de áreas de amenaza por incendios forestales. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “Población censada de Viviendas totales en áreas de amenazas de incendios forestales”**: Se debe ingresar la fórmula “=SUMA(C2:E2)”. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “Población censada de Viviendas totales”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;PobVT;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada de viviendas totales de la comuna. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “AMB_14”**: Se debe ingresar la fórmula de cálculo del indicador “=SI(F2=0;"Sin datos";F2*100/G2)”. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado. Cabe señalar que las celdas son referenciales y pueden variar

⁴⁵ Esta información se encuentra disponible en la plataforma SIET, en la sección de descargas de resultados (archivo *Excel*).

dependiendo de la ubicación de los valores en la hoja de resultados. Asimismo, las comunas que no presentan población censada en viviendas totales en áreas de amenaza por incendios forestales (Caso A + Caso B + Caso C = 0) quedarán consignadas con la glosa “Sin datos”.

d) Finalmente, la fórmula para el cálculo del indicador se puede observar en el [Cuadro 15](#):

Cuadro 15. Fórmula de cálculo del indicador AMB_14

$$AMB_{14_{ct}} = \left(\frac{PobAIF_c}{PobVT_c} \right) * 100$$

Donde:

- $AMB_{14_{ct}}$: Población expuesta a amenazas por incendios forestales para la comuna c en el año t.
- $PobAIF_c$: Población censada de viviendas totales en áreas de amenaza por incendios forestales para la comuna c.
- $PobVT_c$: Población censada de viviendas totales de la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) **Consideraciones sobre los resultados**

La fuente oficial de información poblacional a escala subcomunal proviene del CPV del INE, cuyo período de actualización es de aproximadamente 10 años. Por tanto, el cálculo de este indicador se limita a años censales y no considera actualizaciones en periodos intercensales.

La proporción de personas censadas se calcula a partir de la capa cartográfica de puntos de viviendas totales georreferenciadas, vinculada al registro de personas del CPV2024. Esta información presenta distintos niveles de precisión en su geolocalización. El indicador entrega resultados sólo en las comunas en las que existe población censada ubicada dentro de las áreas de amenazas de incendios forestales de la CONAF. Para más detalles, se recomienda revisar la nota técnica disponible en la sección de descargables.

El Departamento de Desarrollo e Investigación de la CONAF es el responsable metodológico de identificar la amenaza de incendios forestales. El indicador considera exclusivamente los polígonos de amenaza Alta y Muy Alta a nivel nacional (excluyendo las comunas de Juan Fernández e Isla de Pascua), sin distinción entre ambas categorías. Dicha individualización tiene fines exclusivamente estadísticos y territoriales asociadas al presente indicador.

AMB_15 Población expuesta a amenazas por inundación por tsunami en zonas urbanas

Dimensión Ambiental

Este indicador mide la proporción de personas censadas que residen en zonas urbanas expuestas a amenaza de inundación por tsunami. El indicador permite dimensionar la proporción de habitantes de zonas urbanas que se encuentran en áreas sujetas a amenaza de inundación por tsunami según las Cartas de Inundación por Tsunami (CITSU) del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA).

Su medición resulta relevante para la planificación y gestión del territorio, particularmente en relación con la localización de los asentamientos humanos, el uso del suelo y la preparación frente a este tipo de eventos. Los resultados permiten identificar la población potencialmente expuesta y constituyen un insumo cuantitativo para apoyar la planificación de medidas de prevención, mitigación y preparación, así como el fortalecimiento de sistemas de alerta y de respuesta ante emergencias.

a) Gestión del insumo de información

Para el cálculo del indicador es necesario contar con información que permita representar la distribución espacial de todos los elementos. A continuación, se presentan los insumos requeridos por institución.

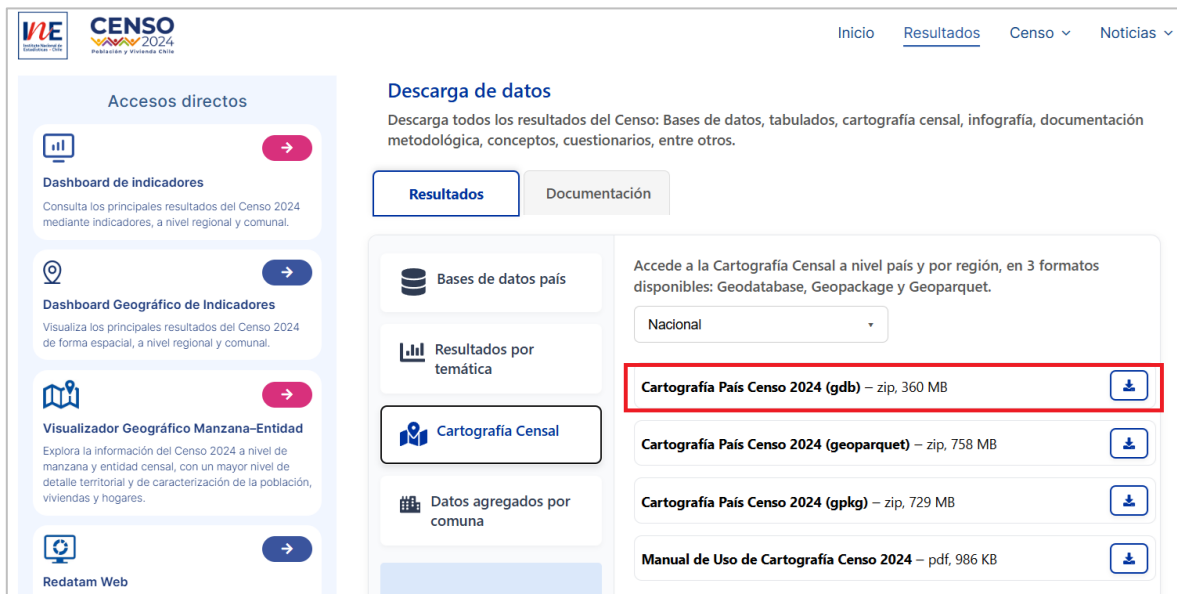
a.1) Insumos geoespaciales INE

Los insumos geoespaciales requeridos corresponden a los resultados del CPV2024, elaborados por el INE según lo siguiente:

- **Manzanas Urbanas:** cobertura de geometría poligonal correspondiente a las manzanas urbanas sin indeterminación geográfica⁴⁶ del CPV2024. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.
- **Limite Urbano Censal (LUC):** cobertura de geometría poligonal correspondiente a los límites urbanos censales del CPV2024. Esta información se encuentra disponible en el sitio web: <https://bit.ly/4zSXZe8>. Para para descargar el formato *File Geodatabase* de ESRI, seleccionar la pestaña “Cartografía Censal” y opción “Cartografía País Censo 2024 (gdb) – zip, 360 MB” (Figura 178).
- **Viviendas Totales:** cobertura de geometría puntual correspondiente a la georreferenciación de las viviendas totales del CPV2024, que incluye información de población censada para viviendas particulares y colectivas. Esta información es de carácter interno del INE y se encuentra en formato *File Geodatabase* de ESRI.

⁴⁶ El uso de la base cartográfica del CPV2024 sin indeterminación geográfica, tiene como finalidad obtener resultados de accesibilidad más cercanos a la realidad. La información tiene carácter interno del INE, ya que la institución debe resguardar el secreto estadístico. Por estos motivos, la información no se encuentra disponible a los usuarios.

Figura 178. Sitio web CPV2024



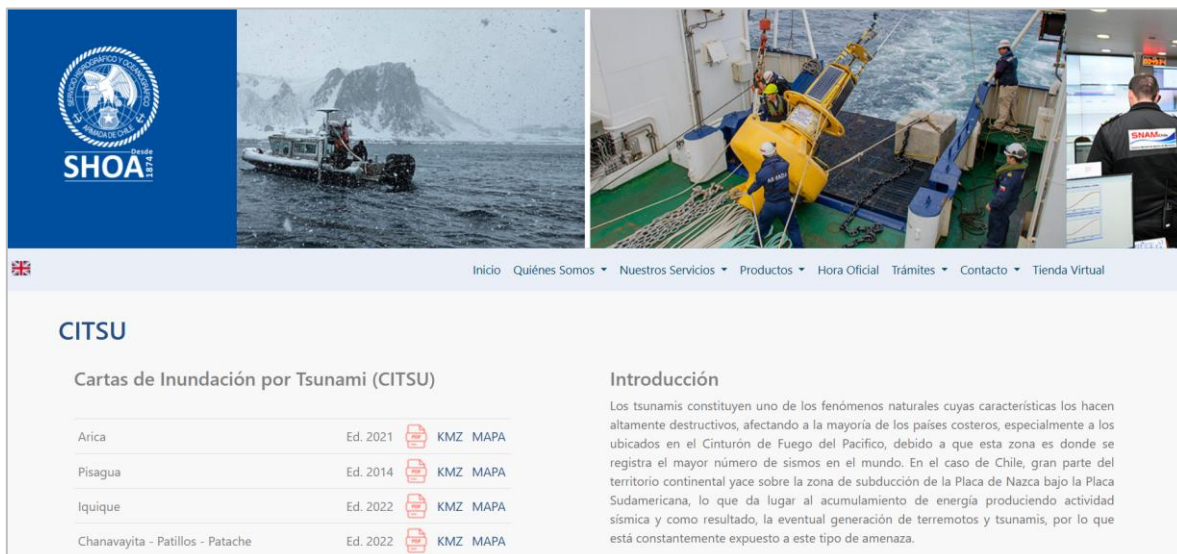
Fuente: INE, 2025.

a.2) Insumos geoespaciales SHOA

El insumo del SHOA requerido es el siguiente:

- **Áreas de inundación por Tsunami en zonas urbanas:** cobertura de geometría poligonal que representa las áreas de inundación por tsunami delimitadas por el SHOA, a través de las CITSU. Esta cobertura se encuentra disponible en el sitio web: <https://bit.ly/4rxAjb1>, en formato KMZ (Figura 179).

Figura 179. Cartas de inundación por Tsunami



Fuente: SHOA, 2025.

b) Cálculo del indicador

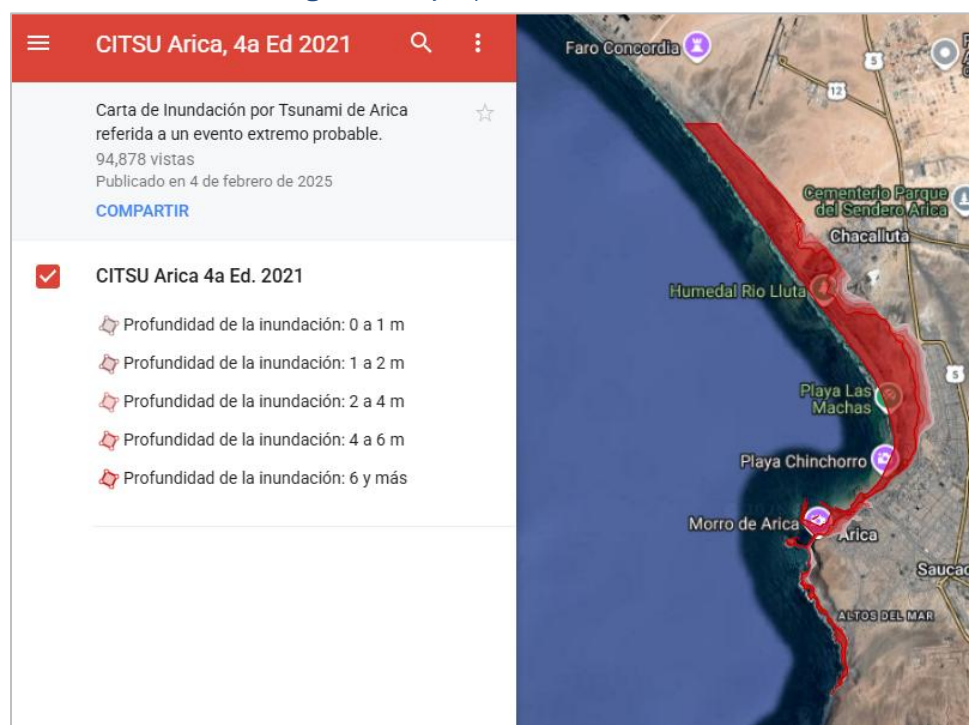
En este apartado se presentan conceptos claves sobre los insumos y los pasos metodológicos para el cálculo del indicador.

b.1) Conceptos claves y preparación de insumos

Respecto al insumo “Viviendas Totales”, los indicadores que utilizan información georreferenciada de viviendas del CPV2024, ya sean totales o particulares, aplican un procedimiento común para el tratamiento de las distintas precisiones de geolocalización (coordenada precisa o centroide) y su relación espacial con las capas temáticas utilizadas en cada indicador. La descripción detallada de este procedimiento se presenta en los indicadores SOC_22, SOC_23 y SOC_24. En los indicadores que reutilizan esta metodología, se describe únicamente su aplicación específica y las diferencias asociadas a la variable que se contabiliza.

Respecto del insumo “Áreas de inundación por Tsunami en zonas urbanas”, las CITSU permiten identificar la extensión máxima esperada de la inundación y estimar su profundidad ante la ocurrencia de eventos tsunamigénicos, principalmente asociados a terremotos de campo cercano y a deslizamientos de tierra. Su elaboración considera antecedentes históricos y científicos, y la información se representa mediante categorías de profundidad de inundación expresadas en metros (Figura 180).

Figura 180. Ejemplo de CITSU en Arica



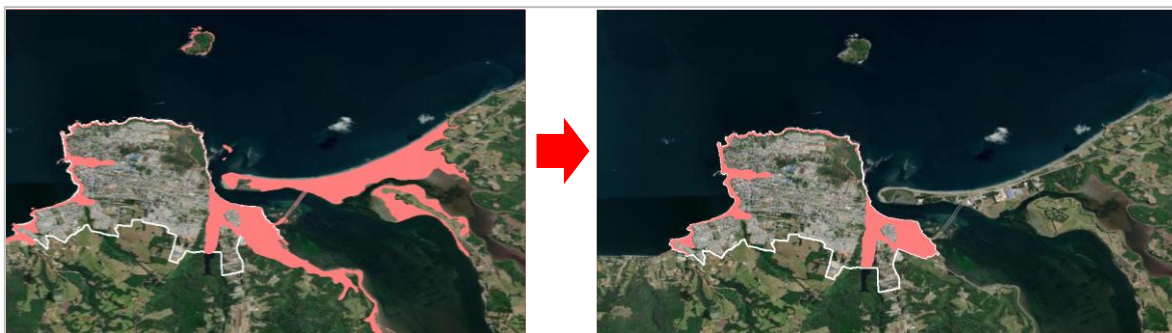
Fuente: SHOA, 2025.

Debido a la naturaleza y complejidad de su elaboración, las CITSU se desarrollan para determinadas localidades costeras de importancia, por lo que actualmente no existe una cobertura continua para la totalidad del borde costero del país. Por este motivo, para el indicador AMB_15 se consideran exclusivamente las zonas urbanas que cuentan con una CITSU disponible. Asimismo, el insumo se debe convertir a una cobertura compatible con *ArcMap*. Para ello, se recomienda utilizar la herramienta “KML a capa” para convertirla y almacenarla en la geodatabase de trabajo (“C:\SIET_AMB15.gdb”).

Posteriormente, las áreas de inundación obtenidas se deben recortar utilizando la herramienta “Recortar”, tomando como capa de entrada las CITSU convertidas y como entidad de recorte la

cobertura correspondiente al LUC del INE (Figura 181). De esta forma, se restringe la información de inundación a las zonas urbanas que constituyen el ámbito territorial de cálculo del indicador.

Figura 181. Ejemplo de CITSU recortada por Límite Urbano Censal



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, se requiere disponer de una cobertura unificada de las áreas de inundación resultantes. Para ello, se recomienda utilizar las herramientas “Fusionar” y “Disolver”, con el objetivo de obtener una cobertura simplificada y con la menor cantidad posible de registros, que represente adecuadamente las áreas de inundación delimitadas por el SHOA. La cobertura resultante se denominará “Areas_Amenaza_Tsunami”.

b.2) Procedimientos de cálculo

Para la identificación de la población censada localizada dentro de las áreas de inundación por tsunami, se utiliza la misma metodología de tratamiento espacial de las viviendas del CPV2024 empleada en los indicadores SOC_22, SOC_23 y SOC_24, considerando las distintas precisiones de geolocalización disponibles (coordenada precisa o centroide) y los criterios de selección asociados a cada una de ellas.

En particular, para el indicador AMB_15, esta metodología se aplica a la intersección entre las viviendas totales y la cobertura proporcionada por el SHOA. La principal diferencia respecto de los indicadores señalados corresponde a la variable contabilizada: mientras que los anteriores consideran viviendas particulares, AMB_15 contabiliza la población censada asociada a las viviendas totales que se encuentran dentro de las zonas delimitadas en dicha cobertura.

De esta forma, para las viviendas totales con coordenada precisa, se seleccionan aquellas que intersectan con la cobertura del SHOA y se suma la población asociada, agrupándola por comuna (“CUT”).

Por su parte, para las viviendas totales georreferenciadas mediante centroide, se consideran por separado aquellas ubicadas en manzanas completamente contenidas en la cobertura del SHOA y aquellas correspondientes a unidades parcialmente intersectadas. En ambos casos, la población asociada se suma por comuna (“CUT”).

A continuación, se resume el procedimiento metodológico general para la identificación de la población censada localizada dentro de las áreas delimitadas en la cobertura del SHOA⁴⁷:

- a) Se recomienda definir una carpeta y una geodatabase de trabajo, por ejemplo “C:\SIET_AMB15.gdb”.

⁴⁷ Para ver ejemplos del paso a paso, se recomienda revisar el apartado correspondiente en el indicador AMB_13 (sólo para manzanas urbanas).

-
- b) Se debe desplegar el insumo “Viviendas totales”, filtrado según la opción de geolocalización que corresponda, y la cobertura “Areas_Amenaza_Tsunami”.
 - c) Mediante la herramienta “Selección por localización”, se identifican las viviendas totales que intersectan con los polígonos de la cobertura. Se recomienda utilizar como método de selección espacial la opción “Las entidades de las capas de destino (“Viviendas_Totales_CPV24”) intersectan la entidad de la capa fuente (“Areas_Amenaza_Tsunami”)”.
 - d) Una vez seleccionadas las viviendas totales, se utiliza la herramienta “Resumir” sobre la tabla de atributos, utilizando el campo “CUT” como criterio de agrupación y aplicando la estadística “Suma” sobre el campo “POB_CPV24”. Se recomienda exportar esta tabla en formato DBF y denominarla según corresponda.
 - e) Se deben repetir los pasos anteriores para seleccionar las viviendas totales según las opciones de geolocalización (coordenada precisa o centroide) descritas en los indicadores SOC_22, SOC_23, SOC_24 y AMB_13 (sólo para manzanas urbanas).

De esta forma, se deben disponer de las cuatro tablas necesarias para consolidar el indicador a nivel comunal:

- **CUT_PobVT_CasoA.dbf:** población censada contabilizada por “CUT”, de viviendas totales que cuentan con precisión de geolocalización mediante coordenada precisa y que se encuentran dentro de la cobertura de áreas de inundación por tsunami.
- **CUT_PobVT_CasoB.dbf:** población censada contabilizada por “CUT”, de viviendas totales que cuentan con precisión de geolocalización mediante centroide, cuya manzana contenedora se encuentra completamente comprendida dentro de la cobertura de áreas de inundación por tsunami.
- **CUT_PobVT_CasoC.dbf:** población censada contabilizada por “CUT”, de viviendas totales que cuentan con precisión de geolocalización mediante centroide, cuya manzana contenedora se encuentra parcialmente comprendida dentro de la cobertura de áreas de inundación por tsunami.
- **CUT_PobVT_Urbana.dbf:** población censada contabilizada por “CUT”, de viviendas totales localizadas en zonas urbanas de la comuna. Este valor debe extraerse desde la cobertura de “Viviendas totales”, sin distinción de geolocalización, mediante la suma del campo “POB_CPV2024” por “CUT” utilizando la herramienta “Resumir”.

b.3) Obtención del indicador comunal

Una vez obtenidas las tablas de los procesos anteriores, se procede a consolidar la información a escala comunal. Para ello, se recomienda exportar las tablas DBF a formato XLSX, usando la herramienta “De tabla a Excel”.

Para obtener el indicador compilado a nivel nacional, se debe contar con un archivo *Excel* que contenga 2 hojas de cálculo y seguir los siguientes pasos:

- a) La primera hoja denominarla “Tablas”, en esta se deben compilar las bases exportadas con los resultados. Con el fin de facilitar la integración de las bases, se deben asignar nombres definidos mediante el “Administrador de nombres”. Se recomienda utilizar los nombres “Caso_A”, “Caso_B”, “Caso_C” y “PobVT_Urbana” según corresponda.

-
- b) La segunda hoja denominarla “AMB_15”, en esta se recomienda contar con el listado de 345 comunas del SIET-Chile⁴⁸, con los siguientes campos:
- COD_COM: Código territorial de la comuna según la División Política Administrativa. Corresponde al campo “CUT” de los resultados exportados.
 - COMUNA: Nombre de la comuna según la División Política Administrativa.
- c) Luego, se deben vincular las bases de la hoja “Tablas” con el listado comunal, utilizando conjuntamente las funciones “BUSCARV” y “SI.ERROR”, donde el campo de búsqueda debe ser el campo “CUT”. Para ello, se deben agregar los siguientes campos con sus respectivas fórmulas de búsquedas:
- **Columna “Población censada de Viviendas totales con coordenada precisa (Caso A)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_A;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada en viviendas totales con coordenada precisa que se encuentran dentro de la cobertura de áreas de inundación por tsunamis. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades completas (Caso B)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_B;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada en viviendas totales con centroide pertenecientes a una manzana o entidad completamente dentro de la cobertura de áreas de inundación por tsunamis. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “Población censada de Viviendas totales con centroide de manzanas/entidades parciales (Caso C)”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;Caso_C;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada en viviendas totales con centroide pertenecientes a una manzana o entidad parcialmente dentro de la cobertura de áreas de inundación por tsunamis. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “Población censada de Viviendas totales en áreas de inundación por tsunami”**: Se debe ingresar la fórmula “=SUMA(C2:E2)”. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “Población urbana censada de Viviendas totales”**: Se debe ingresar la fórmula “=SI.ERROR(BUSCARV(A2;PobVT_Urbana;2;0);0)”, para obtener el valor de población censada de viviendas totales de la comuna. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado.
 - **Columna “AMB_15”**: Se debe ingresar la fórmula de cálculo del indicador “=SI(F2=0;“Sin datos”;F2*100/G2)”. La fórmula debe ser replicada para todas las comunas del listado. Cabe señalar que las celdas son referenciales y pueden variar dependiendo de la ubicación de los valores en la hoja de resultados. Asimismo, las comunas que no presentan población censada en viviendas totales en áreas de inundación por tsunamis (Caso A + Caso B + Caso C = 0) quedarán consignadas con la glosa “Sin datos”.
- d) Finalmente, la fórmula para el cálculo del indicador se puede observar en el [Cuadro 16](#):

⁴⁸ Esta información se encuentra disponible en la plataforma SIET, en la sección de descargas de resultados (archivo *Excel*).

Cuadro 16. Fórmula de cálculo del indicador AMB_15

$$AMB_{15_{ct}} = \left(\frac{PobAITzu_c}{PobVTzu_c} \right) * 100$$

Donde:

- $AMB_{15_{ct}}$: Población expuesta a amenazas por inundación por tsunami en zonas urbanas para la comuna c en el año t .
- $PobAITzu_c$: Población censada de viviendas totales en áreas de inundación por tsunami en zonas urbanas para la comuna c .
- $PobVTzu_c$: Población censada de viviendas totales en zonas urbanas de la comuna c .

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Consideraciones sobre los resultados

La fuente oficial de información poblacional a escala subcomunal proviene del CPV del INE, cuyo período de actualización es de aproximadamente 10 años. Por tanto, el cálculo de este indicador se limita a años censales y no considera actualizaciones en periodos intercensales.

La proporción de personas censadas se calcula a partir de la capa cartográfica de puntos de viviendas totales georreferenciadas, vinculada al registro de personas del CPV2024. Esta información presenta distintos niveles de precisión en su geolocalización. El indicador entrega resultados solo en las comunas que cuentan con zonas urbanas cubiertas por una CITSU y en las que existe población censada dentro de las áreas de inundación por tsunami delimitadas por SHOA. Para más detalles, se recomienda revisar la nota técnica disponible en la sección de descargables.

La información sobre la amenaza de inundación por tsunami se obtiene de las CITSU. Debido a la naturaleza y complejidad de su elaboración, las CITSU se desarrollan para determinadas localidades costeras de importancia, por lo que actualmente no existe una cobertura continua para la totalidad del borde costero del país. Por este motivo, para el indicador AMB_15 se consideran exclusivamente las zonas urbanas que cuentan con una CITSU disponible.

AMB_24 Plan regulador comunal actualizado

Dimensión Ambiental

Este indicador mide la existencia de un Plan Regulador Comunal (PRC) vigente y actualizado en la comuna, considerando aquellos instrumentos aprobados o modificados en parte importante del territorio comunal durante los últimos diez años.

El PRC es un instrumento de planificación urbana que establece las condiciones para el desarrollo y ocupación del territorio comunal, definiendo, entre otros aspectos, la zonificación de los usos de suelo, las condiciones de edificación, la vialidad estructurante y las áreas e inmuebles de conservación histórica.

La vigencia y actualización del PRC proporciona un marco normativo para orientar los procesos de crecimiento y transformación urbana, estableciendo condiciones para la localización de actividades, la edificación y la ocupación del suelo.

a) Gestión del insumo de información

El insumo requerido corresponde al archivo “Instrumentos de Planificación Territorial Actualizados” en formato *Excel*, solicitado directamente al Centro de Estudios de Ciudad y Territorio (CECT) del MINVU (Figura 182).

Figura 182. Insumo “IPT_actualizados”

	A	B	C	D	E
1	REGIÓN	COMUNA	LOCALIDAD	Tipo IPT	Fecha Publicación D.O
2	Antofagasta	San Pedro de Atacama	San Pedro de Atacama	PRC	21-09-1998
3	Antofagasta	San Pedro de Atacama	Toconao	LU	21-09-1998
4	Antofagasta	Mejillones	Mejillones	PRC	11-11-2000
5	Antofagasta	Taltal		PRC	31-05-2001
6	Antofagasta	Tocopilla		PRC	17-11-2001
7	Antofagasta	Antofagasta		PRC	17-07-2002
8	Antofagasta	San Pedro de Atacama	Peine	LU	31-12-2002
9	Antofagasta	San Pedro de Atacama	Pukara de Quitor	Seccional	31-12-2002
10	Antofagasta	San Pedro de Atacama	Pozo tres	Seccional	31-12-2002
11	Antofagasta	Ollagüe		PRC	19-06-2004
12	Antofagasta	Calama		PRC	04-10-2004
13	Antofagasta	Sierra Gorda		PRC	19-06-2021
14	Antofagasta	María Elena			
15	Arica y Parinacota	Camarones	Codpa	LU	05-08-1944
16	Arica y Parinacota	Arica	San Miguel de Azapa	Seccional	25-06-1986
17	Arica y Parinacota	Putre		PRC	12-11-1987

Fuente: MINVU, 2025.

Cabe señalar que para evaluar si el PRC se encuentra actualizado, se consideraron los siguientes criterios:

- Haber sido aprobado durante los últimos 10 años.
- Haber sido objeto de modificaciones importantes durante los últimos 10 años.
- Haber tenido modificaciones que involucren más de una zona y más de una norma urbanística durante los últimos 10 años.
- Haber tenido modificaciones relacionadas con áreas de riesgo durante los últimos 10 años.
- Se considera como fecha de inicio el 31 de diciembre de 2014; y como fecha final el 31 de diciembre de 2024.

No se consideran modificaciones importantes los siguientes casos:

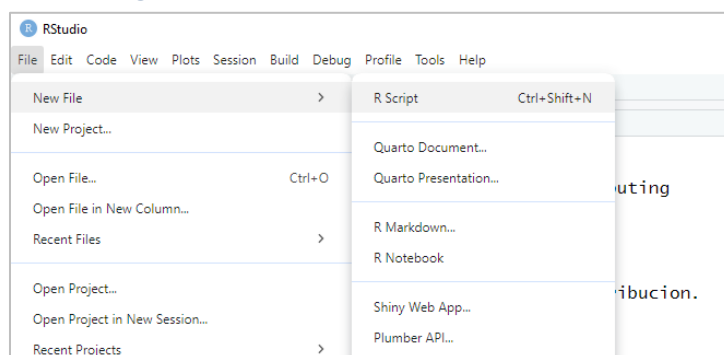
- Enmiendas.
- Modificaciones de territorios acotados, como un par de manzanas, destinadas a permitir la ejecución de proyectos puntuales de equipamiento público.

- Desafectaciones de declaratorias de utilidad pública realizadas en el marco del artículo transitorio de la Ley N°20.791, de 29 de octubre de 2014, que permite a las municipalidades dejar sin efecto dichas declaraciones respecto de circulaciones, plazas y parques incluidos en una nómina aprobada por decreto.
- Asignación de zonificación y de las respectivas normas urbanísticas a zonas desafectadas de declaratorias de utilidad pública en el marco del artículo transitorio de la Ley N°20.791, de 29 de octubre de 2014, cuando las nuevas normas urbanísticas se establecen asimilándolas a las de la zona predominante de los terrenos adyacentes.

b) Cálculo del indicador

Para calcular el indicador se utiliza el software *RStudio*, por medio de un nuevo *script* para importar los datos y realizar el cálculo del indicador (Figura 183).

Figura 183. Apertura de nuevo *script* en *RStudio*



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Primero, se debe aplicar un filtro que considera las actualizaciones del PRC ocurridas dentro de los últimos diez años, comprendidos entre el 31 de diciembre de 2014 y el 31 de diciembre de 2024 (Figura 184).

Figura 184. Filtros años de interés 2014-2024

```

15 # Ajustar celdas
16 Plan_regulador$`Fecha Publicación D.O`[c(218, 219)] <- as.Date("2006-01-01")
17 Plan_regulador <- Plan_regulador %>%
18   mutate(`Fecha Publicación D.O` = as.Date(`Fecha Publicación D.O`))
19
20 str(Plan_regulador$`Fecha Publicación D.O`)
21
22 # Rango fechas 2014-12-31 a 2024-12-31
23 lim_inf <- as.Date("2014-12-31")
24 lim_sup <- as.Date("2024-12-31")
25

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

El procedimiento consiste en identificar, dentro de ese rango de fechas, aquellas comunas que hayan aprobado un nuevo PRC o que hayan realizado modificaciones relevantes al instrumento vigente. Si se verifica la existencia de una actualización en dicho periodo, se asigna el valor 1 a la comuna correspondiente, indicando que cuenta con un PRC actualizado. En caso contrario, se asigna el valor 0, señalando la ausencia de actualización en los últimos diez años.

Este proceso permite clasificar de manera binaria a las comunas según la vigencia y actualización de su planificación territorial, constituyendo una medida clara y verificable del estado actual de los instrumentos de planificación comunal.

Luego, se integra una columna con el nombre “INDICADOR_LB” que corresponde a la actualización del PRC de cada comuna. Dicho esto, se debe indicar 1 cuando la comuna presenta PRC actualizado y 0 en el caso contrario (Figura 185).

Figura 185. Cálculo indicador AMB_24

```

15 # Cálculo
16 Plan_regulador <- Plan_regulador %>%
17   mutate(
18     Rango_2014_2024 = if_else(
19       !is.na(`Fecha Publicación D.O`) &
20       `Fecha Publicación D.O` >= lim_inf &
21       `Fecha Publicación D.O` <= lim_sup,
22       1L, 0L
23     )
24   )
25
26
27 tabla_resumen <- Plan_regulador %>%
28   group_by(COMUNA) %>%
29

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez realizado el cálculo, se recomienda estandarizar los nombres de la columna “COMUNA” para homologar las denominaciones de aquellas comunas que presentan diferencias en su escritura tildes o guiones. En este proceso se excluye la comuna Antártica.

La presentación de los resultados comunales se aprecia en la Figura 186.

Figura 186. Resultados indicador AMB_24

CUT	COMUNA	INDICADOR_LB
05602	Algarrobo	0
13502	Alhué	0
08314	Alto Biobío	0
01107	Alto Hospicio	0
03302	Alto del Carmen	0
10202	Ancud	0
04103	Andacollo	0
09201	Angol	1
02101	Antofagasta	0

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La fórmula para el cálculo del indicador se presenta en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Fórmula de cálculo del indicador AMB_24

$$AMB_{28_{ct}} = \begin{cases} 1, & \text{si el PRC está actualizado (aprobado o modificado en los últimos diez años)} \\ 0, & \text{si el PRC no está actualizado (aprobado o modificado en los últimos diez años)} \end{cases}$$

Donde:

$AMB_{28_{ct}}$: Plan regulador comunal actualizado para la comuna c en el año t.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, el script para el cálculo del indicador en RStudio se presenta en la Tabla 21.

Tabla 21. Script para el cálculo del indicador AMB_24

```
# Instalar paquetes si es necesario y cargar librerías
library(readxl)
library(dplyr)
library(writexl)
library(stringi)
library(stringr)

# Definir carpeta de trabajo e importar
# Se debe considerar que el directorio es distinto ya que corresponde al trabajo personal de cada usuario
setwd("...")

Plan_regulador <- read_xlsx(
  "IPT_actualizados.xlsx", col_types = c("text", "text", "text", "text", "date"), na = c("NA", "", "N/A"))

# Ajustar celdas
Plan_regulador$`Fecha Publicación D.O` [c(218, 219)] <- as.Date("2006-01-01")
Plan_regulador <- Plan_regulador %>%
  mutate(`Fecha Publicación D.O` = as.Date(`Fecha Publicación D.O`))

str(Plan_regulador$`Fecha Publicación D.O`)

# Rango fechas 2014-12-31 a 2024-12-31
lim_inf <- as.Date("2014-12-31")
lim_sup <- as.Date("2024-12-31")

# Cálculo
Plan_regulador <- Plan_regulador %>%
  mutate(
    Rango_2014_2024 = if_else(
      !is.na(`Fecha Publicación D.O`) &
      `Fecha Publicación D.O` >= lim_inf &
      `Fecha Publicación D.O` <= lim_sup, 1L, 0L))

tabla_resumen <- Plan_regulador %>%
  group_by(COMUNA) %>%
  summarise(INDICADOR_LB = max(Rango_2014_2024, na.rm = TRUE), .groups = "drop")

# Renombrar
tabla_resumen <- tabla_resumen %>%
  filter(COMUNA != "Antártica") %>%
  mutate(COMUNA = recode(
    COMUNA,
    "Curaco de Velez" = "Curaco de Vélez", "Hualañe" = "Hualañé", "La Calera" = "Calera", "Llay-Llay" =
    "Llaillay",
    "Los Alamos" = "Los Álamos", "Los Angeles" = "Los Ángeles", "Paiguano" = "Paihuano", "Peñalolen" =
    "Peñalolén", "Quilta de Tilcoco" = "Quinta de Tilcoco", "Til Til" = "Tilttil", "Treguaco" = "Trehuaco"))

sum(tabla_resumen$INDICADOR_LB == 1, na.rm = TRUE)

# Exportar
write_xlsx(tabla_resumen, "Calculo_Plan_regulador.xlsx")

##### OPCIONAL
# incorporar CUT para cada comuna (sin otro insumo)
norm_comuna <- function(x) {
  x %>%
```

```

stri_trans_general(id = "Latin-ASCII") %>%
toupper() %>%
trimws()
}

# Pad correcto a 5 dígitos con ceros (no espacios)
cut_por_comuna <- setNames(
  stringr::str_pad(c(
    "1101","1107","1401","1402","1403","1404","1405","2101","2102","2103","2104","2201","2202","2203","2301","2
302",
    "3101","3102","3103","3201","3202","3301","3302","3303","3304",
    "4101","4102","4103","4104","4105","4106","4201","4202","4203","4204","4301","4302","4303","4304","4305",

    "5101","5102","5103","5104","5105","5107","5109","5201","5301","5302","5303","5304","5401","5402","5403","5
404","5405",

    "5501","5502","5503","5504","5506","5601","5602","5603","5604","5605","5606","5701","5702","5703","5704","5
705","5706",

    "5801","5802","5803","5804","6101","6102","6103","6104","6105","6106","6107","6108","6109","6110","6111","6
112","6113",

    "6114","6115","6116","6117","6201","6202","6203","6204","6205","6206","6301","6302","6303","6304","6305","6
306","6307",

    "6308","6309","6310","7101","7102","7103","7104","7105","7106","7107","7108","7109","7110","7201","7202","7
203","7301",

    "7302","7303","7304","7305","7306","7307","7308","7309","7401","7402","7403","7404","7405","7406","7407","7
408","8101",

    "8102","8103","8104","8105","8106","8107","8108","8109","8110","8111","8112","8201","8202","8203","8204","8
205","8206",

    "8207","8301","8302","8303","8304","8305","8306","8307","8308","8309","8310","8311","8312","8313","8314","9
101","9102",

    "9103","9104","9105","9106","9107","9108","9109","9110","9111","9112","9113","9114","9115","9116","9117","9
118","9119",

    "9120","9121","9201","9202","9203","9204","9205","9206","9207","9208","9209","9210","9211","10101","10102"
,"10103",

    "10104","10105","10106","10107","10108","10109","10201","10202","10203","10204","10205","10206","10207",
"10208","10209",

    "10210","10301","10302","10303","10304","10305","10306","10307","10401","10402","10403","10404","11101",
"11102","11201",

    "11202","11203","11301","11302","11303","11401","11402","12101","12102","12103","12104","12201","12301",
"12302","12303",

    "12401","12402","13101","13102","13103","13104","13105","13106","13107","13108","13109","13110","13111",
"13112","13113",

    "13114","13115","13116","13117","13118","13119","13120","13121","13122","13123","13124","13125","13126",
"13127","13128",

```

"13129","13130","13131","13132","13201","13202","13203","13301","13302","13303","13401","13402","13403",
"13404","13501",

"13502","13503","13504","13505","13601","13602","13603","13604","13605","14101","14102","14103","14104",
"14105","14106",

"14107","14108","14201","14202","14203","14204","15101","15102","15201","15202","16101","16102","16103",
"16104","16105",

"16106","16107","16108","16109","16201","16202","16203","16204","16205","16206","16207","16301","16302",
"16303","16304",
"16305"), 5, side = "left", pad = "0"),
norm_comuna(c(
"IQUIQUE","ALTO HOSPICIO","POZO
ALMONTE","CAMIÑA","COLCHANE","HUARA","PICA","ANTOFAGASTA","MEJILLONES","SIERRA
GORDA","TALTAL","CALAMA","OLLAGÜE","SAN PEDRO DE ATACAMA","TOCOPILLA",
"MARÍA ELENA","COPIAPÓ","CALDERA","TIERRA AMARILLA","CHAÑARAL","DIEGO DE
ALMAGRO","VALLENAR","ALTO DEL CARMEN","FREIRINA","HUASCO","LA SERENA","COQUIMBO","ANDACOLLO","LA
HIGUERA",
"PAIHUANO","VICUÑA","ILLAPEL","CANELA","LOS VILOS","SALAMANCA","OVALLE","COMBARBALÁ","MONTE
PATRIA","PUNITAQUI","RÍO HURTADO","VALPARAÍSO","CASABLANCA","CONCÓN","JUAN FERNÁNDEZ",
"PUCHUNCAVÍ","QUINTERO","VIÑA DEL MAR","ISLA DE PASCUA","LOS ANDES","CALLE LARGA","RINCONADA","SAN
ESTEBAN","LA LIGUA","CABILDO","PAPUDO","PETORCA","ZAPALLAR","QUILLOTA","CALERA",
"HIJUELAS","LA CRUZ","NOGALES","SAN ANTONIO","ALGARROBO","CARTAGENA","EL QUISCO","EL TABO","SANTO
DOMINGO","SAN FELIPE","CATEMU","LLAILLAY","PANQUEHUE","PUTAENDO","SANTA MARÍA",
"QUILPUÉ","LIMACHE","OLMUÉ","VILLA
ALEMANA","RANCAGUA","CODEGUA","COINCO","COLTAUCO","DOÑIHUE","GRANEROS","LAS
CABRAS","MACHALÍ","MALLOA","MOSTAZAL","OLIVAR","PEUMO","PICHIDEGUA",
"QUINTA DE TILCOCO","RENGO","REQUÍNOA","SAN VICENTE","PICHILEMU","LA
ESTRELLA","LITUECHE","MARCHIHUE","NAVIDAD","PAREDONES","SAN
FERNANDO","CHÉPICA","CHIMBARONGO","LOLOL","NANCAGUA",
"PALMILLA","PERALILLO","PLACILLA","PUMANQUE","SANTA
CRUZ","TALCA","CONSTITUCIÓN","CUREPTO","EMPEDRADO","MAULE","PELARCO","PENCAHUE","RÍO CLARO","SAN
CLEMENTE","SAN RAFAEL","CAUQUENES",
"CHANCO","PELLUHUE","CURICÓ","HUALAÑÉ","LICANTÉN","MOLINA","RAUCO","ROMERAL","SAGRADA
FAMILIA","TENÓ","VICHUQUÉN","LINARES","COLBÚN","LONGAVÍ","PARRAL","RETIRO","SAN JAVIER","VILLA
ALEGRE",
"YERBAS BUENAS","CONCEPCIÓN","CORONEL","CHIGUAYANTE","FLORIDA","HUALQUI","LOTA","PENCO","SAN
PEDRO DE LA PAZ","SANTA JUANA","TALCAHUANO","TOMÉ","HUALPÉN","LEBU","ARAUCO","CAÑETE","CONTULMO",
"CURANILAHUE","LOS ÁLAMOS","TIRÚA","LOS
ÁNGELES","ANTUCO","CABRERO","LAJA","MULCHÉN","NACIMIENTO","NEGRETE","QUILACO","QUILLECO","SAN
ROSENDO","SANTA BÁRBARA","TUCAPEL","YUMBEL","ALTO BIOBÍO",
"TEMUCO","CARAHUE","CUNCO","CURARREHUE","FREIRE","GALVARINO","GORBEA","LAUTARO","LONCOCHE","MELI
PEUCO","NUEVA IMPERIAL","PADRE LAS CASAS","PERQUENCO","PITRUFQUÉN","PUCÓN","SAAVEDRA","TEODORO
SCHMIDT",

"TOLTÉN","VILCÚN","VILLARRICA","CHOLCHOL","ANGOL","COLLIPULLI","CURACAUTÍN","ERCILLA","LONQUIMAY","L
OS SAUCES","LUMACO","PURÉN","RENAICO","TRAIGUÉN","VICTORIA","PUERTO MONTT","CALBUCO","COCHAMÓ",
"FRESIA","FRUTILLAR","LOS MUERMOS","LLANQUIHUE","MAULLÍN","PUERTO
VARAS","CASTRO","ANCUD","CHONCHI","CURACO DE
VÉLEZ","DALCAHUE","PUQUELDÓN","QUEILÉN","QUELLÓN","QUEMCHI","QUINCHAO","OSORNO","PUERTO OCTAY",
"PURRANQUE","PUYEHUE","RÍO NEGRO","SAN JUAN DE LA COSTA","SAN
PABLO","CHAITÉN","FUTALEUFÚ","HUALAIHUÉ","PALENA","COYHAIQUE","LAGO
VERDE","AYSÉN","CISNES","GUAITECAS","COCHRANE","O'HIGGINS","TORTEL",
"CHILE CHICO","RÍO IBÁÑEZ","PUNTA ARENAS","LAGUNA BLANCA","RÍO VERDE","SAN GREGORIO","CABO DE
HORNOS","PORVENIR","PRIMAVERA","TIMAUKEU","NATALES","TORRES DEL PAINE","SANTIAGO","CERRILLOS",

```

"CERRO NAVIA","CONCHALÍ","EL BOSQUE","ESTACIÓN CENTRAL","HUECHURABA","INDEPENDENCIA","LA
CISTERNA","LA FLORIDA","LA GRANJA","LA PINTANA","LA REINA","LAS CONDES","LO BARNECHEA","LO ESPEJO","LO
PRADO",
"MACUL","MAIPÚ","ÑUÑO","PEDRO AGUIRRE
CERDA","PEÑALOLÉN","PROVIDENCIA","PUDAHUEL","QUILICURA","QUINTA NORMAL","RECOLETA","RENCA","SAN
JOAQUÍN","SAN MIGUEL","SAN RAMÓN","VITACURA","PUENTE ALTO","PIRQUE",
"SAN JOSÉ DE MAIPO","COLINA","LAMP","TILITIL","SAN BERNARDO","BUIN","CALERA DE
TANGO","PAINE","MELIPILLA","ALHUÉ","CURACAVÍ","MARÍA PINTO","SAN PEDRO","TALAGANTE","EL MONTE","ISLA
DE MAIPO","PADRE HURTADO",
"PEÑAFLO","VALDIVIA","CORRAL","LANCO","LOS LAGOS","MÁFIL","MARIQUINA","PAILLACO","PANGUIPULLI","LA
UNIÓN","FUTRONO","LAGO RANCO","RÍO BUENO","ARICA","CAMARONES","PUTRE","GENERAL
LAGOS","CHILLÁN","BULNES",
"CHILLÁN VIEJO","EL CARMEN","PEMUCO","PINTO","QUILLÓN","SAN
IGNACIO","YUNGAY","QUIRIHUE","COBQUECURA","COELEMU","NINHUE","PORTEZUELO","RÁNQUIL","TREHUACO","S
AN CARLOS","COIHUECO","ÑIQUÉN","SAN FABIÁN","SAN NICOLÁS"))

tabla_resumen <- tabla_resumen %>%
mutate(CUT = cut_por_comuna[norm_comuna(COMUNA)], CUT = stringr::str_pad(CUT, 5, side = "left", pad = "0")) %>%
rename(NOMBRE_COMUNA = COMUNA) %>% select(CUT, NOMBRE_COMUNA, INDICADOR_LB)

faltan <- tabla_resumen %>% filter(is.na(CUT))
if(nrow(faltan) > 0){warning("Comunas sin CUT mapeado: ", paste(unique(faltan$COMUNA), collapse = ", "))
}

# exportar cálculo con CUT
write_xlsx(tabla_resumen, "Calculo_Plan_regulador.xlsx")

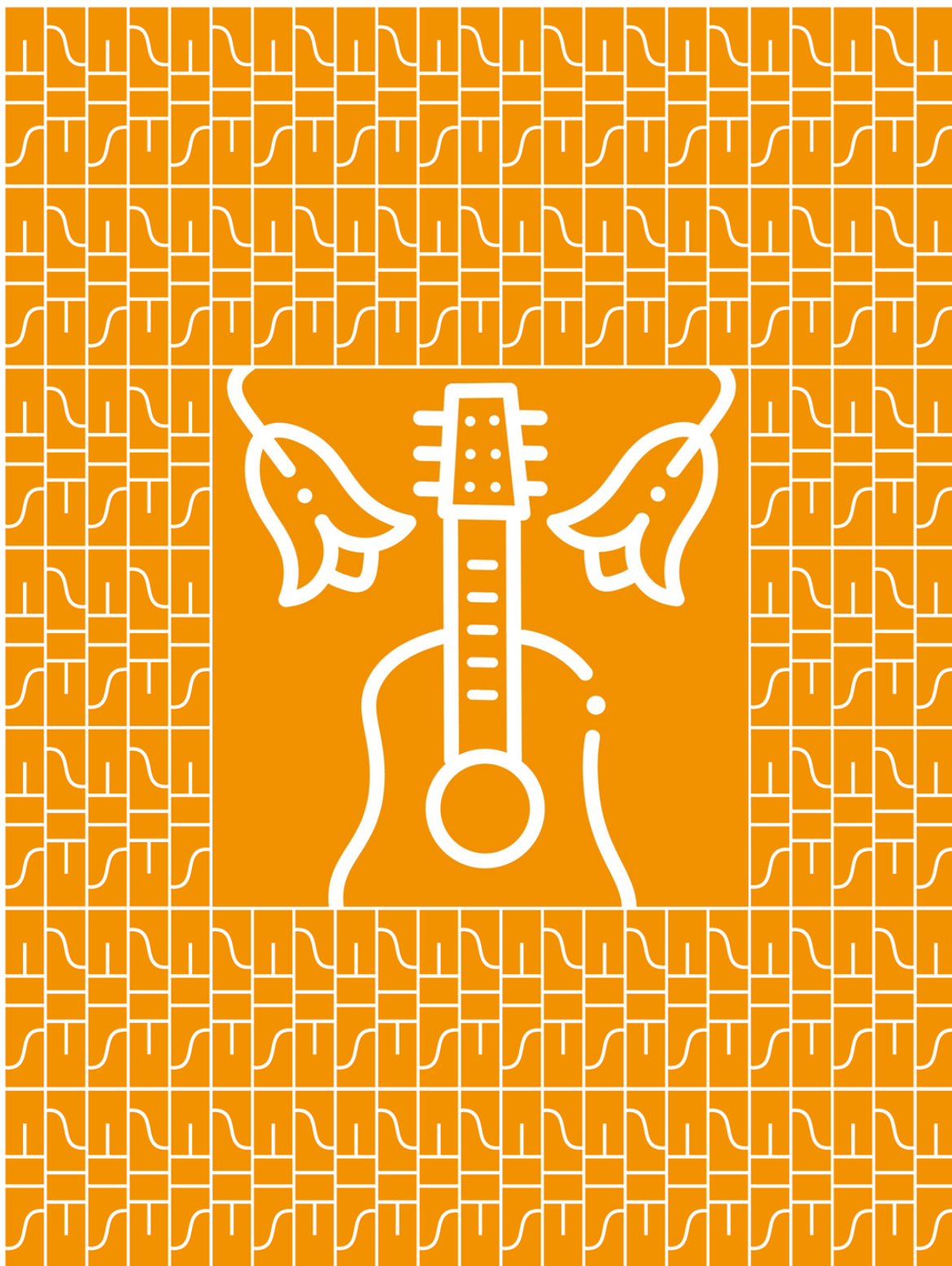
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) Consideraciones sobre los resultados

No se identifican limitaciones para el cálculo del indicador.

VII. DIMENSIÓN CULTURAL



CLT_04 Espacios culturales cada 1.000 habitantes

Dimensión Cultural

Este indicador mide la disponibilidad de espacios culturales y socioculturales en relación con la población residente en el territorio comunal. El insumo principal proviene del Observatorio Cultural del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio (MINCAP).

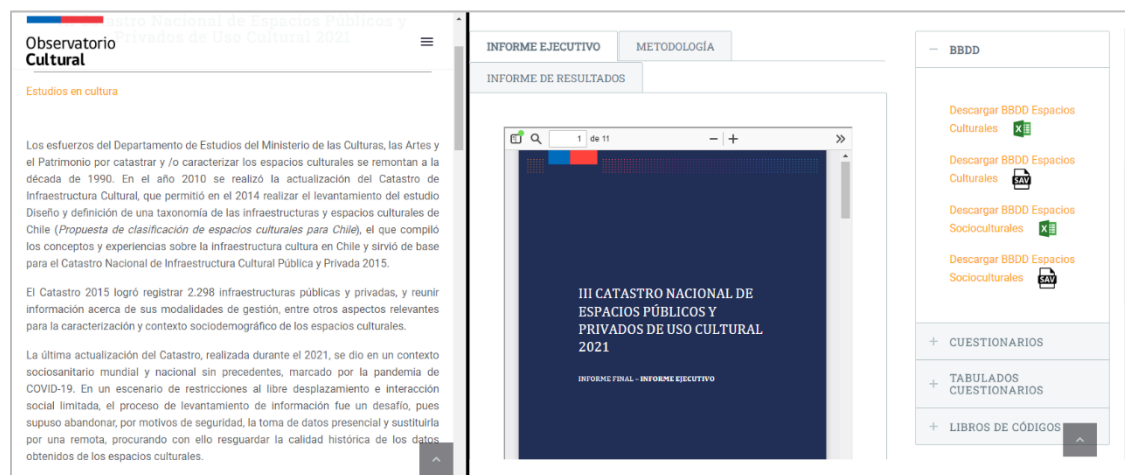
Los espacios culturales y socioculturales incluyen categorías como archivos, bibliotecas, carpas de circo, centros culturales o casas de la cultura, centros de documentación, cines o salas de cine, estudios de grabación, galerías de arte, museos, otros espacios con uso cultural, salas de ensayo, salas de exposición y teatros o salas de teatro, entre otros.

a) Gestión del insumo de información

El primer insumo corresponde a las bases de datos de espacios culturales y espacios socioculturales del Observatorio Cultural del MINCAP, disponibles en el sitio web: <https://bit.ly/3yEhitJ>. Estas bases forman parte de los resultados del “III Catastro Nacional de Espacios Públicos y Privados de Uso Cultural 2021”, que recopila información sobre espacios culturales, artísticos, patrimoniales y socioculturales⁴⁹.

Para descargar los insumos, se debe acceder a la sección “BBDD” del cuadro ubicado en la parte derecha del sitio. Allí se encuentran las opciones “Descargar BBDD Espacios Culturales” y “Descargar BBDD Espacios Socioculturales”, ambas disponibles en formato *Excel*. Las dos bases son utilizadas conjuntamente para determinar el número total de espacios considerados en el indicador (Figura 187).

Figura 187. Sitio Web Observatorio Cultural



Fuente: Observatorio Cultural, MINCAP 2021.

⁴⁹ Los espacios “artístico-culturales y patrimoniales” se relacionan con el espectro artístico de la cultura, es decir, las manifestaciones y disciplinas artísticas de una sociedad; mientras que los espacios “socio-culturales” se relacionan con el espectro social de la cultura, entendiéndose como el conjunto de manifestaciones y prácticas culturales, que alude a prácticas de desarrollo socio-comunitario, educativo, deportivo, comercial, entre otras.

El segundo insumo corresponde a las estimaciones y proyecciones de población elaboradas por el INE para el año 2021, en base al CPV2017, disponibles en el sitio web: <https://bit.ly/3EfVzcE>. Para obtener esta información, se debe seleccionar “CUADROS ESTADÍSTICOS”, luego “Proyección base 2017” y, finalmente, el archivo “Estimaciones y proyecciones 2002-2035, comunas” (Figura 188).

Figura 188. Sitio web de proyecciones de población INE



Fuente: INE, 2025.

b) Cálculo del indicador

Para el cálculo del indicador se utilizan conjuntamente las bases de datos de Espacios Culturales y Espacios Socioculturales (Figura 189 y Figura 190), junto con las estimaciones y proyecciones de población para el año 2021. El procesamiento y cálculo se realiza mediante el software *RStudio*.

Figura 189. Base de datos “Espacios Culturales”

A	B	B.otro	P1	P2.1	P2.2	P2.3	P2.4	P3.1	P3.2	P3.3	P3.4	P4.1	P4.2	P4.3	P4.4
J858	Videollamac	N/A	Cultural	CENTRO LEC	KATIPARE	N/D	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Valparaíso	Isla de Pascu	Isla de Pascu	INTERSECCI
20430	Videollamac	N/A	Cultural	TEATRO ALE	TEATRO ALE	65.080.376-0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Metropolit	Santiago	La Cisterna	EULOGIO AL
2238	Videollamac	N/A	Cultural	MUSEO REGI	N/D	60.905.000-4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Antofagasta	Antofagasta	Antofagasta	BALMACEDA
1983	Videollamac	N/A	Cultural	MUSEO DE LA	MUSEO DE E	61.101.036-2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Metropolit	Santiago	Las Condes	PRESIDENTE
50007	Videollamac	N/A	Sitio de Men	N/A	N/A	N/A	N/A	CENTRO CUL	NO APLICA	654648808	N/D	Los Ríos	Valdivia	Panguipulli	LOS ROBLES
1817	Videollamac	N/A	Cultural	CENTRO DE L	CENTRO DE A	N/D	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Metropolit	Santiago	La Reina	FERNANDO C
5337	Videollamac	N/A	Cultural	TEATRO SAL	SALA TESSIE	77.446.468-9	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Metropolit	Santiago	Recoleta	DARDIÑAC
6064	Videollamac	N/A	Cultural	EDITORIAL E	EDICIONES U	71.912.200-0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Metropolit	Santiago	Santiago	GENERAL JO
2947	Videollamac	N/A	Cultural	BIBLIOTECA	BIBLIOTECA	69.254.000-K	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Metropolit	Santiago	Peñalolén	GRECIA
1778	Telefónico	N/A	Cultural	BIBLIOTECA	N/D	69.230.200-1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Los Lagos	Chiloé	Quemchi	YUNGAY
437	Videollamac	N/A	Cultural	CASONA CO	CORPORACI	65.057.349-8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Libertador G	Cachapoal	Mostazal	O'HIGGINS D
212	Videollamac	N/A	Cultural	TEATRO M	TEATRO M	88.951.800-6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Antofagasta	El Loa	Calama	ELEUTERIO R
780	Videollamac	N/A	Cultural	BIBLIOTECA	N/D	69.180.900-5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	La Araucanía	Malleco	Victoria	RAMÍREZ

Fuente: Observatorio Cultural, MINCAP 2021.

Figura 190. Base de datos “Espacios Socioculturales”

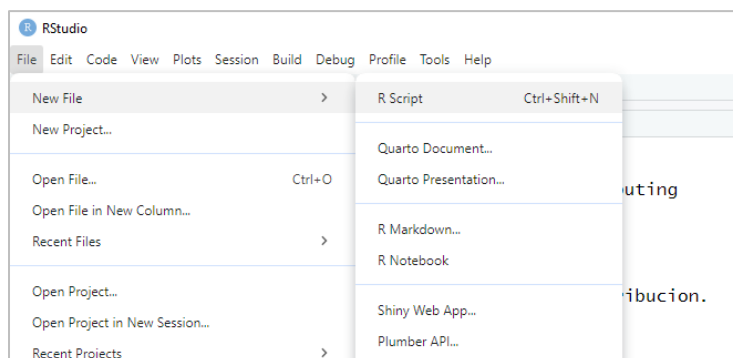
A	B	B.otro	P1.1	P1.2	P1.3	P1.4	P1.5	P1.6	P1.7	P1.8	P1.9	P1.10
1078	Videollamac	N/A	PLAZA DE LA	PLAZA DE LA	69.200.800-6	N/A	Los Ríos	Ranco	La Unión	LETELIER	Calle	N/A
1085	Videollamac	N/A	GIMNASIO N	GIMNASIO N	69.200.700-0	N/A	Los Ríos	Ranco	Futroneo	PADRE LEOD	Calle	N/A
1090	Videollamac	N/A	GIMNASIO N	GIMNASIO N	69.200.700-k	N/A	Los Ríos	Ranco	Futroneo	NONTUELA	Otro, espec	SECTOR RUR
1102	Videollamac	N/A	GIMNASIO N	SIN NOMBRE	69.200.500-7	N/A	Los Ríos	Valdivia	Máfil	PEDRO DE V	Calle	N/A
1116	Videollamac	N/A	RUCA MAPU	RUCA MAPU	65.830.180-2	N/A	Los Ríos	Valdivia	Panguipulli	CALLE ALESS	Calle	N/A
1218	Videollamac	N/A	PLAZA BORD	CANCHA DE	N/D	N/A	Valparaíso	San Antonio	Algarrobo	CARLOS ALE	Avenida	N/A
1261	Videollamac	N/A	SALA DE EXP	OFICINA DE	69.073.400-1	N/A	Valparaíso	San Antonio	San Antonio	BARROS LUC	Avenida	N/A
1282	Videollamac	N/A	FUNDACIÓN	FUNDACIÓN	65.062.783-0	N/A	Valparaíso	San Antonio	San Antonio	CUATRO SUR	Calle	N/A
1335	Videollamac	N/A	FRONTIS MU	NO	N/D	N/A	Valparaíso	San Antonio	San Antonio	LAS CRUCES	Avenida	N/A
1437	Videollamac	N/A	CENTRO DE E	LA PERGOLA	69.090.200-1	N/A	Libertador G	Colchagua	Placilla	CARRANZA	Calle	N/A
1457	Videollamac	N/A	CASA DE LA	CASA DE LA	69.691.300-3	N/A	Libertador G	Cardenal Car	Marchihue	LAUREANO C	Calle	N/A
1521	Videollamac	N/A	GIMNASIO N	GIMNASIO N	69.100.700-6	N/A	Maule	Curicó	Vichuquén	ARTURO PRA	Calle	N/A

Fuente: Observatorio Cultural, MINCAP 2021.

En relación a las dos bases de datos descargadas, se deben extraer los valores correspondientes a espacios culturales y socioculturales para cada comuna en cada uno de los archivos. Para ello, se

debe crear un nuevo *script* en el software *RStudio* (Figura 191) para importar los datos y realizar el cálculo del indicador.

Figura 191. Apertura de nuevo *script* en *RStudio*

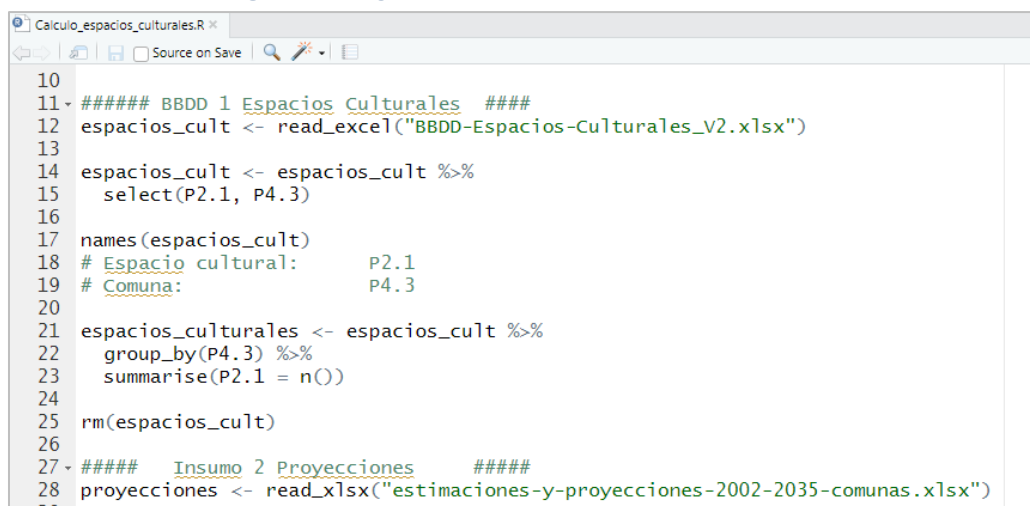


Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

En primer lugar, se procesa la base de datos de Espacios Culturales. Para ello, se seleccionan las variables P2.1 (“espacio cultural”) y P4.3 (“comuna”) y, posteriormente, se agrupan los registros por comuna para contabilizar el número de espacios culturales registrados en cada una.

Luego, se procesa el archivo “Estimaciones y proyecciones 2002-2035, comunas”. De este archivo se seleccionan las variables “Comuna”, “Nombre Comuna” y “Poblacion 2021”. Los registros se agrupan por código y nombre de comuna y se suma la población proyectada para el año 2021, obteniendo la población comunal utilizada en el cálculo (Figura 192).

Figura 192. Agrupación de variables para consolidación



Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Previo a la integración de ambas bases, se homologan los nombres de las comunas presentes en la base de Espacios Culturales con los utilizados en las proyecciones de población, corrigiendo diferencias de escritura. Entre otras, se ajustan las denominaciones “Coihaique” a “Coyhaique”, “Los Alamos” a “Los Álamos”, “OHiggins” a “O'Higgins”, “Ranquil” a “Ránquil” y “Pitrufquén” a “Pitrufquen”. Una vez homologadas las denominaciones, ambas bases se integran mediante un cruce por nombre de comuna, generando la base “base_unida” (Figura 193).

Figura 193. Unión espacios culturales y proyecciones 2021

```
Calculo_espacios_culturales.R*
# Renombrar comunas
espacios_culturales <- espacios_culturales %>%
mutate(`P4.3` = recode(`P4.3`,
  "Coihaïque" = "Coyhaique",
  "Los Alamos" = "Los Álamos",
  "OHiggins" = "O'Higgins",
  "Ranquíl" = "Ránquíl",
  "Pitrufquén" = "Pitrufquen"))
# Unir espacios culturales a proyecciones
base_unida <- proyecciones %>%
left_join(espacios_culturales, by = c("Nombre Comuna" = "P4.3"))
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Posteriormente, se procesa la base de Espacios Socioculturales. Para ello, se seleccionan las variables P1.1 (“espacio sociocultural”) y P1.7 (“comuna”), se agrupan los registros por comuna y se contabiliza el número de espacios socioculturales registrados en cada una. Antes de integrar estos resultados a “base_unida”, se homologan los nombres de las comunas de esta base con los utilizados en las proyecciones de población. Finalmente, los resultados se incorporan a “base_unida” mediante un cruce por nombre de comuna (Figura 194).

Figura 194. Unión espacios socioculturales a base unida

```
Calculo_espacios_culturales.R*
# BBDD 2 Espacios Socioculturales
espacios_sociocult <- read_excel("BBDD-Espacios-Socioculturales.xlsx")
espacios_sociocult <- espacios_sociocult %>%
select(P1.1, P1.7)
espacios_socioculturales <- espacios_sociocult %>%
group_by(P1.7) %>%
summarise(P1.1 = n())
# Renombrar BBDD Espacios Socioculturales
espacios_socioculturales <- espacios_socioculturales %>%
mutate(`P1.7` = recode(`P1.7`,
  "Coihaïque" = "Coyhaique",
  "Los Alamos" = "Los Álamos",
  "OHiggins" = "O'Higgins",
  "Ranquíl" = "Ránquíl"
))
# Unir espacios socioculturales a proyecciones
base_unida <- base_unida %>%
left_join(espacios_socioculturales, by = c("Nombre Comuna" = "P1.7"))
```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Una vez integradas ambas categorías de espacios, se genera la variable “ESPACIOS_CULTURALES_2021”, que corresponde a la suma de los espacios culturales y socioculturales registrados para cada comuna. En aquellos casos en que una de las dos bases no presenta registros para una comuna, estos se consideran como cero para efectos de la suma. Cuando ninguna de las dos bases presenta registros asociados a la comuna, el resultado se mantiene como dato faltante. En este proceso se excluye la comuna Antártica.

Finalmente, el indicador se calcula dividiendo el número total de espacios culturales y socioculturales por la población proyectada para el año 2021 y multiplicando el resultado por 1.000 (Figura 195).

Figura 195. Cálculo indicador CLT_04

```

85 # Consolidar bases
86 base_unida <- base_unida %>%
87   mutate(Es_culturales_socioculturales = P2.1 + P1.1)
88
89 # Calculo
90 Calculo_espacios_culturales <- base_unida %>%
91   mutate(
92     indicador = (Es_culturales_socioculturales / proyecciones) * 1000,
93     indicador = case_when(
94       indicador == 0 ~ "Sin datos",
95       TRUE ~ gsub("\\.", ",", format(round(indicador, 2), nsml = 2))
96   )
97 )
98
99 Calculo_espacios_culturales <- Calculo_espacios_culturales %>%
100   select(`Nombre Comuna`, indicador) %>%
101   rename(
102     Comuna = `Nombre Comuna`,
103     Indicador = indicador
104   )
105

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La presentación de los resultados comunales se aprecia en la [Figura 196](#).

Figura 196. Resultados indicador CLT_04

	Comuna	Indicador
1	Algarrobo	0,45
2	Alhué	0,27
3	Alto Biobío	0,59
4	Alto Hospicio	0,07
5	Alto del Carmen	0,35
6	Ancud	0,07
7	Andacollo	0,42
8	Angol	0,14

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

La fórmula para el cálculo del indicador se presenta en el [Cuadro 18](#).

Cuadro 18. Fórmula de cálculo del indicador CLT_04

$CLT_{04_{ct}} = \left(\frac{EC_c}{PP_c} \right) * 1.000$	
Donde:	
$CLT_{04_{ct}}$	: Espacios culturales cada 1.000 habitantes para la comuna c en el año t.
EC_c	: Número de espacios culturales para la comuna c.
PP_c	: Número total de habitantes según proyección de población para la comuna c.

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

Finalmente, el *script* para el cálculo del indicador en *RStudio* se presenta en la [Tabla 22](#).

Tabla 22. Script para el cálculo del indicador CLT_04

```
# Instalar paquetes si es necesario y cargar librerías
library(readxl)
library(dplyr)
library(writextl)

# Definir carpeta de trabajo e importar
# Se debe considerar que el directorio es distinto ya que corresponde al trabajo personal de cada usuario
setwd("...")

##### BBDD 1 Espacios Culturales
espacios_culturales <- read_excel("BBDD-Espacios-Culturales_V2.xlsx") %>%
  select(P2.1, P4.3)

espacios_culturales <- espacios_culturales %>%
  group_by(P4.3) %>%
  summarise(P2.1 = n())

##### Insumo 2 Proyecciones #####
proyecciones <- read_xlsx("estimaciones-y-proyecciones-2002-2035-comunas.xlsx") %>%
  select("Comuna", `Nombre Comuna`, `Poblacion 2021`) %>%
  group_by(Comuna, `Nombre Comuna`) %>%
  summarise(proyecciones = sum(`Poblacion 2021`, na.rm = TRUE), .groups = "drop")

# Renombrar comunas
espacios_culturales <- espacios_culturales %>%
  mutate(`P4.3` = recode(`P4.3`, "Coihaique" = "Coyhaique", "Los Alamos" = "Los Álamos", "OHiggins" = "O'Higgins",
"Ranquil" = "Ránquil", "Pitrufquén" = "Pitrufquen"))

# Unir espacios culturales a proyecciones
base_unida <- proyecciones %>%
  left_join(espacios_culturales, by = c("Nombre Comuna" = "P4.3"))

# BBDD 2 Espacios Socioculturales
espacios_socioculturales <- read_excel("BBDD-Espacios-Socioculturales.xlsx") %>%
  select(P1.1, P1.7) %>%
  group_by(P1.7) %>%
  summarise(P1.1 = n()) %>%
  mutate(`P1.7` = recode(`P1.7`, "Coihaique" = "Coyhaique", "Los Alamos" = "Los Álamos", "OHiggins" = "O'Higgins",
"Ranquil" = "Ránquil"
))

# Unir espacios socioculturales a proyecciones
base_unida <- base_unida %>%
  left_join(espacios_socioculturales, by = c("Nombre Comuna" = "P1.7")) %>%
  mutate(`Nombre Comuna` = dplyr::recode(`Nombre Comuna`, "Los Angeles" = "Los Ángeles", "Pitrufquen" =
"Pitrufquén"
))

# unir var espacios culturales en una sola
base_unida <- base_unida %>%
  mutate(ESPACIOS_CULTURALES_2021 = case_when(is.na(P2.1) & is.na(P1.1) ~ NA_real_,
TRUE ~ as.numeric(coalesce(P2.1, 0)) + as.numeric(coalesce(P1.1, 0))
)
) %>%
  filter(`Nombre Comuna` != "Antártica")
```

```

# Renombrar var
base_unida <- base_unida %>%
  select(CUT = Comuna,
    NOMBRE_COMUNA = `Nombre Comuna`,
    ESP_CULT_2021 = P2.1,
    ESP_SOCIOCUL_2021 = P1.1,
    ESPACIOS_CULTURALES_2021,
    PROYECCIONES_2021 = proyecciones
  )

# Cálculo
Calculo_espacios_culturales_TODOS_DECIMALES <- base_unida %>%
  mutate(INDICADOR_LB = if_else(
    !is.na(ESPACIOS_CULTURALES_2021) &
    !is.na(PROYECCIONES_2021) &
    PROYECCIONES_2021 > 0,
    format(
      (ESPACIOS_CULTURALES_2021 / PROYECCIONES_2021) * 1000,
      decimal.mark = ",",
      scientific = FALSE,
      trim = TRUE
    ),
    "Sin datos"
  )
) %>%
  mutate(
    across(everything(), ~ ifelse(is.na(.x), "Sin datos", as.character(.x)))
  )

write_xlsx(Calculo_espacios_culturales_TODOS_DECIMALES, "Calculo_espacios_culturales.xlsx")

```

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).

c) **Consideraciones sobre los resultados**

Respecto del uso de las proyecciones de población elaboradas por el INE, cabe señalar que estas fueron elaboradas en base al CPV2017 y corresponden a las proyecciones vigentes a la fecha de cálculo del indicador (agosto 2025).

Las comunas que presentan “Sin datos” corresponden a aquellas donde no se dispone de información sobre espacios culturales o socioculturales en las fuentes utilizadas, por lo que no es posible calcular el indicador. Por otra parte, algunas comunas pueden presentar un valor igual a cero como resultado del redondeo a dos decimales. En estos casos, el valor calculado es mayor que cero, pero su magnitud es tan baja en relación con la población comunal que, al aproximarlos a dos decimales, se expresa como 0,00. Por lo tanto, este resultado no debe interpretarse como ausencia de espacios culturales o socioculturales.

VIII. ANEXO

Anexo A. Listado de comunas SIET-Chile según clasificación de la PNDR

En la [Tabla 23](#) se presenta el listado de comunas SIET-Chile clasificadas en predominantemente urbanas, rurales y mixtas, según la actualización de la PNDR con los resultados del CPV2024.

Tabla 23. Listado de comunas SIET-Chile según clasificación de la PNDR

REGIÓN	CÓDIGO COMUNA (CUT)	COMUNA	CLASIFICACIÓN SEGÚN PNDR 2024	POBLACIÓN CENSADA CPV2024
TARAPACÁ	1101	IQUIQUE	Urbana	199.587
	1107	ALTO HOSPICIO	Urbana	142.086
	1401	POZO ALMONTE	Rural	16.878
	1402	CAMIÑA	Rural	1.335
	1403	COLCHANE	Rural	790
	1404	HUARA	Rural	2.858
	1405	PICA	Rural	6.272
ANTOFAGASTA	2101	ANTOFAGASTA	Urbana	401.096
	2102	MEJILLONES	Rural	14.084
	2103	SIERRA GORDA	Rural	1.472
	2104	TALTAL	Rural	12.097
	2201	CALAMA	Urbana	166.334
	2202	OLLAGÜE	Rural	256
	2203	SAN PEDRO DE ATACAMA	Rural	9.843
	2301	TOCOPILLA	Rural	25.400
	2302	MARÍA ELENA	Rural	4.834
ATACAMA	3101	COPIAPO	Urbana	168.831
	3102	CALDERA	Rural	18.805
	3103	TIERRA AMARILLA	Rural	11.846
	3201	CHAÑARAL	Rural	12.345
	3202	DIEGO DE ALMAGRO	Rural	11.397
	3301	VALLENAR	Urbana	54.222
	3302	ALTO DEL CARMEN	Rural	4.788
	3303	FREIRINA	Rural	7.577
COQUIMBO	3304	HUASCO	Rural	9.369
	4101	LA SERENA	Urbana	250.141
	4102	COQUIMBO	Urbana	263.719
	4103	ANDACOLLO	Rural	11.566
	4104	LA HIGUERA	Rural	4.335
	4105	PAIHUANO	Rural	4.649
	4106	VICUÑA	Rural	28.047
	4201	ILLAPEL	Rural	32.009
	4202	CANELA	Rural	9.639
	4203	LOS VILOS	Rural	22.879
	4204	SALAMANCA	Rural	27.823
	4301	OVALLE	Urbana	118.696
	4302	COMBARBALÁ	Rural	12.954
	4303	MONTE PATRIA	Rural	29.997
	4304	PUNITAQUI	Rural	12.076
VALPARAÍSO	4305	RÍO HURTADO	Rural	4.334
	5101	VALPARAÍSO	Urbana	284.938
	5102	CASABLANCA	Mixta	29.876
	5103	CONCÓN	Mixta	48.294
	5104	JUAN FERNÁNDEZ	Rural	904
	5105	PUCHUNCAVÍ	Mixta	22.539
	5107	QUINTERO	Mixta	35.754
	5109	VIÑA DEL MAR	Urbana	334.871
	5201	ISLA DE PASCUA	Rural	4.800
	5301	LOS ANDES	Urbana	63.440
	5302	CALLE LARGA	Mixta	16.597
	5303	RINCONADA	Rural	11.855
	5304	SAN ESTEBAN	Mixta	20.112
	5401	LA LIGUA	Mixta	39.270
	5402	CABILDO	Mixta	20.015
	5403	PAPUDO	Rural	7.561
	5404	PETORCA	Rural	10.206
	5405	ZAPALLAR	Rural	7.980

REGIÓN	CÓDIGO COMUNA (CUT)	COMUNA	CLASIFICACIÓN SEGÚN PNDR 2024	POBLACIÓN CENSADA CPV2024
	5501	QUILLOTA	Urbana	96.753
	5502	CALERA	Urbana	50.631
	5503	HIJUELAS	Mixta	19.286
	5504	LA CRUZ	Mixta	24.939
	5506	NOGALES	Rural	22.136
	5601	SAN ANTONIO	Urbana	96.770
	5602	ALGARROBO	Mixta	16.076
	5603	CARTAGENA	Mixta	24.599
	5604	EL QUISCO	Mixta	18.971
	5605	EL TABO	Mixta	16.260
	5606	SANTO DOMINGO	Rural	13.171
	5701	SAN FELIPE	Urbana	80.413
	5702	CATEMU	Rural	13.760
	5703	LLAILLAY	Mixta	25.484
	5704	PANQUEHUE	Rural	7.269
	5705	PUTAENDO	Rural	17.336
	5706	SANTA MARÍA	Mixta	15.134
	5801	QUILPUÉ	Urbana	162.559
	5802	LIMACHE	Mixta	56.145
	5803	OLMUÉ	Mixta	19.778
	5804	VILLA ALEMANA	Urbana	139.571
LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	6101	RANCAGUA	Urbana	257.744
	6102	CODEGUA	Mixta	13.955
	6103	COINCO	Rural	7.916
	6104	COLTAUCO	Mixta	21.373
	6105	DOÑIHUE	Mixta	21.925
	6106	GRANEROS	Mixta	35.938
	6107	LAS CABRAS	Rural	27.554
	6108	MACHALÍ	Urbana	60.875
	6109	MALLOA	Rural	13.882
	6110	MOSTAZAL	Mixta	27.394
	6111	OLIVAR	Mixta	13.901
	6112	PEUMO	Mixta	14.243
	6113	PICHIDEGUA	Rural	20.363
	6114	QUINTA DE TILCOCO	Mixta	13.558
	6115	RENGO	Urbana	63.620
	6116	REQUÍNOA	Mixta	29.508
	6117	SAN VICENTE	Mixta	49.559
	6201	PICHILEMU	Rural	19.847
	6202	LA ESTRELLA	Rural	4.609
	6203	LITUECHE	Rural	8.852
	6204	MARCHIHUE	Rural	8.715
	6205	NAVIDAD	Rural	8.885
	6206	PAREDONES	Rural	7.228
	6301	SAN FERNANDO	Urbana	75.585
	6302	CHÉPICA	Mixta	15.668
	6303	CHIMBARONGO	Rural	37.258
	6304	LOLOL	Rural	7.791
	6305	NANCAGUA	Mixta	18.723
	6306	PALMILLA	Rural	13.060
	6307	PERALILLO	Rural	12.493
	6308	PLACILLA	Rural	9.438
	6309	PUMANQUE	Rural	4.559
	6310	SANTA CRUZ	Mixta	41.209
MAULE	7101	TALCA	Urbana	232.131
	7102	CONSTITUCIÓN	Mixta	47.004
	7103	CUREPTO	Rural	9.519
	7104	EMPEDRADO	Rural	3.990
	7105	MAULE	Urbana	61.081
	7106	PELARCO	Rural	9.229
	7107	PENCAHUE	Rural	9.181
	7108	RÍO CLARO	Rural	14.276
	7109	SAN CLEMENTE	Mixta	47.380
	7110	SAN RAFAEL	Rural	11.230
	7201	CAUQUENES	Rural	42.798
	7202	CHANCO	Rural	9.446
	7203	PELLUHUE	Rural	8.578
	7301	CURICÓ	Urbana	159.968

REGIÓN	CÓDIGO COMUNA (CUT)	COMUNA	CLASIFICACIÓN SEGÚN PNDR 2024	POBLACIÓN CENSADA CPV2024
	7302	HUALAÑÉ	Rural	10.775
	7303	LICANTÉN	Rural	6.892
	7304	MOLINA	Mixta	48.949
	7305	RAUCO	Rural	11.266
	7306	ROMERAL	Mixta	17.233
	7307	SAGRADA FAMILIA	Rural	19.427
	7308	TENO	Rural	30.113
	7309	VICHUQUÉN	Rural	4.716
	7401	LINARES	Urbana	96.744
	7402	COLBÚN	Rural	22.637
	7403	LONGAVÍ	Rural	33.299
	7404	PARRAL	Mixta	45.323
	7405	RETIRO	Rural	22.310
	7406	SAN JAVIER	Mixta	49.559
	7407	VILLA ALEGRE	Mixta	17.919
	7408	YERBAS BUENAS	Rural	20.035
BIOBÍO	8101	CONCEPCIÓN	Urbana	230.375
	8102	CORONEL	Urbana	123.648
	8103	CHIGUAYANTE	Urbana	85.822
	8104	FLORIDA	Rural	12.958
	8105	HUALQUI	Mixta	25.795
	8106	LOTA	Mixta	39.980
	8107	PENCO	Mixta	48.971
	8108	SAN PEDRO DE LA PAZ	Urbana	150.992
	8109	SANTA JUANA	Mixta	14.947
	8110	TALCAHUANO	Urbana	147.322
	8111	TOMÉ	Urbana	56.907
	8112	HUALPÉN	Urbana	87.731
	8201	LEBU	Mixta	25.246
	8202	ARAUCO	Rural	37.163
	8203	CAÑETE	Rural	34.640
	8204	CONTULMO	Rural	5.905
	8205	CURANILAHUE	Mixta	31.119
	8206	LOS ÁLAMOS	Rural	21.950
	8207	TIRÚA	Rural	10.208
	8301	LOS ÁNGELES	Urbana	219.441
	8302	ANTUCO	Rural	4.373
	8303	CABRERO	Mixta	31.256
	8304	LAJA	Mixta	23.706
	8305	MULCHÉN	Mixta	29.036
	8306	NACIMIENTO	Mixta	26.140
	8307	NEGRETE	Rural	10.723
	8308	QUILACO	Rural	4.440
	8309	QUILLECO	Rural	9.700
	8310	SAN ROSENDO	Rural	3.575
	8311	SANTA BÁRBARA	Rural	14.075
	8312	TUCAPEL	Rural	15.729
	8313	YUMBEL	Mixta	23.170
	8314	ALTO BIOBÍO	Rural	6.016
LA ARAUCANÍA	9101	TEMUCO	Urbana	292.518
	9102	CARAHUE	Rural	24.957
	9103	CUNCO	Rural	19.177
	9104	CURARREHUE	Rural	7.733
	9105	FREIRE	Rural	26.164
	9106	GALVARINO	Rural	12.710
	9107	GORBEA	Rural	14.148
	9108	LAUTARO	Mixta	41.936
	9109	LONCOCHE	Mixta	25.158
	9110	MELIPEUCO	Rural	6.796
	9111	NUEVA IMPERIAL	Mixta	33.988
	9112	PADRE LAS CASAS	Mixta	80.656
	9113	PERQUENCO	Rural	7.438
	9114	PITRUFQUÉN	Mixta	27.041
	9115	PUCÓN	Rural	32.321
	9116	SAAVEDRA	Rural	12.877
	9117	TEODORO SCHMIDT	Rural	15.639
	9118	TOLTÉN	Rural	10.041
	9119	VILCÚN	Rural	31.575

REGIÓN	CÓDIGO COMUNA (CUT)	COMUNA	CLASIFICACIÓN SEGÚN PNDR 2024	POBLACIÓN CENSADA CPV2024
	9120	VILLARRICA	Mixta	67.737
	9121	CHOLCHOL	Rural	13.167
	9201	ANGOL	Urbana	53.022
	9202	COLLIPULLI	Rural	24.303
	9203	CURACAUTÍN	Mixta	18.536
	9204	ERCILLA	Rural	7.730
	9205	LONQUIMAY	Rural	10.247
	9206	LOS SAUCES	Rural	7.348
	9207	LUMACO	Rural	9.253
	9208	PURÉN	Rural	12.184
	9209	RENAICO	Mixta	10.686
	9210	TRAIQUÉN	Mixta	18.873
LOS LAGOS	9211	VICTORIA	Mixta	34.464
	10101	PUERTO MONTT	Urbana	277.040
	10102	CALBUCO	Mixta	36.474
	10103	COCHAMÓ	Rural	4.199
	10104	FRESIA	Rural	12.320
	10105	FRUTILLAR	Rural	22.554
	10106	LOS MUERMOS	Rural	17.162
	10107	LLANQUIHUE	Rural	18.088
	10108	MAULLÍN	Rural	15.063
	10109	PUERTO VARAS	Mixta	52.942
	10201	CASTRO	Mixta	46.997
	10202	ANCUD	Mixta	40.949
	10203	CHONCHI	Rural	16.078
	10204	CURACO DE VÉLEZ	Rural	3.662
	10205	DALCAHUE	Rural	14.894
	10206	PUQUELDÓN	Rural	4.048
	10207	QUEILÉN	Rural	5.690
	10208	QUELLÓN	Mixta	28.460
	10209	QUEMCHI	Rural	8.409
	10210	QUINCHAO	Rural	7.678
	10301	OSORNO	Urbana	166.455
	10302	PUERTO OCTAY	Rural	8.865
	10303	PURRANQUE	Rural	19.542
	10304	PUYEHUE	Rural	11.712
	10305	RÍO NEGRO	Rural	13.874
	10306	SAN JUAN DE LA COSTA	Rural	7.776
	10307	SAN PABLO	Rural	10.883
	10401	CHAITÉN	Rural	4.025
	10402	FUTALEUFÚ	Rural	3.062
	10403	HUALAIHUÉ	Rural	9.480
	10404	PALENA	Rural	1.903
AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	11101	COYHAIQUE	Urbana	57.823
	11102	LAGO VERDE	Rural	779
	11201	AYSÉN	Rural	23.170
	11202	CISNES	Rural	5.137
	11203	GUAITECAS	Rural	1.598
	11301	COCHRANE	Rural	3.458
	11302	O'HIGGINS	Rural	647
	11303	TORTEL	Rural	505
	11401	CHILE CHICO	Rural	4.905
MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	11402	RÍO IBÁÑEZ	Rural	2.723
	12101	PUNTA ARENAS	Urbana	132.363
	12102	LAGUNA BLANCA	Rural	269
	12103	RÍO VERDE	Rural	102
	12104	SAN GREGORIO	Rural	241
	12201	CABO DE HORNOS	Rural	1.750
	12301	PORVENIR	Rural	6.809
	12302	PRIMAVERA	Rural	431
	12303	TIMAUKEL	Rural	157
METROPOLITANA DE SANTIAGO	12401	NATALES	Rural	24.152
	12402	TORRES DEL PAINE	Rural	203
	13101	SANTIAGO	Urbana	438.856
	13102	CERRILLOS	Urbana	85.041
	13103	CERRO NAVIA	Urbana	127.250
	13104	CONCHALÍ	Urbana	121.587
	13105	EL BOSQUE	Urbana	155.257

REGIÓN	CÓDIGO COMUNA (CUT)	COMUNA	CLASIFICACIÓN SEGÚN PNDR 2024	POBLACIÓN CENSADA CPV2024
	13106	ESTACIÓN CENTRAL	Urbana	181.049
	13107	HUECHURABA	Urbana	101.808
	13108	INDEPENDENCIA	Urbana	116.943
	13109	LA CISTERNA	Urbana	103.157
	13110	LA FLORIDA	Urbana	374.836
	13111	LA GRANJA	Urbana	112.022
	13112	LA PINTANA	Urbana	175.421
	13113	LA REINA	Urbana	89.870
	13114	LAS CONDES	Urbana	296.134
	13115	LO BARNECHEA	Urbana	112.620
	13116	LO ESPEJO	Urbana	87.295
	13117	LO PRADO	Urbana	91.290
	13118	MACUL	Urbana	123.800
	13119	MAIPÚ	Urbana	503.635
	13120	ÑUÑO A	Urbana	241.467
	13121	PEDRO AGUIRRE CERDA	Urbana	96.062
	13122	PEÑALOLÉN	Urbana	236.478
	13123	PROVIDENCIA	Urbana	143.974
	13124	PUDAHUEL	Urbana	227.820
	13125	QUILICURA	Urbana	205.624
	13126	QUINTA NORMAL	Urbana	129.351
	13127	RECOLETA	Urbana	154.615
	13128	RENCA	Urbana	143.622
	13129	SAN JOAQUÍN	Urbana	95.602
	13130	SAN MIGUEL	Urbana	150.829
	13131	SAN RAMÓN	Urbana	76.002
	13132	VITACURA	Urbana	86.420
	13201	PUENTE ALTO	Urbana	568.086
	13202	PIRQUE	Rural	29.060
	13203	SAN JOSÉ DE MAIPO	Rural	17.441
	13301	COLINA	Urbana	173.293
	13302	LAMPA	Urbana	145.160
	13303	TILTIL	Rural	19.742
	13401	SAN BERNARDO	Urbana	306.371
	13402	BUIN	Urbana	116.969
	13403	CALERA DE TANGO	Mixta	25.491
	13404	PAINE	Mixta	78.828
	13501	MELIPILLA	Urbana	136.325
	13502	ALHUÉ	Rural	7.768
	13503	CURACAVÍ	Mixta	35.165
	13504	MARÍA PINTO	Rural	15.352
	13505	SAN PEDRO	Rural	11.108
	13601	TALAGANTE	Urbana	76.429
	13602	EL MONTE	Mixta	37.497
	13603	ISLA DE MAIPO	Mixta	39.274
	13604	PADRE HURTADO	Urbana	81.243
	13605	PEÑAFLO R	Urbana	94.402
LOS RÍOS	14101	VALDIVIA	Urbana	170.043
	14102	CORRAL	Rural	5.501
	14103	LANCO	Mixta	16.876
	14104	LOS LAGOS	Rural	21.431
	14105	MÁFIL	Mixta	8.074
	14106	MARIQUINA	Rural	22.973
	14107	PAILLACO	Rural	19.802
	14108	PANGUIPULLI	Rural	35.098
	14201	LA UNIÓN	Rural	38.907
	14202	FUTRONO	Rural	15.635
	14203	LAGO RANCO	Rural	10.527
	14204	RÍO BUENO	Mixta	33.363
ARICA Y PARINACOTA	15101	ARICA	Urbana	241.653
	15102	CAMARONES	Rural	861
	15201	PUTRE	Rural	1.547
	15202	GENERAL LAGOS	Rural	508
ÑUBLE	16101	CHILLÁN	Urbana	190.382
	16102	BULNES	Rural	23.863
	16103	CHILLÁN VIEJO	Mixta	32.688
	16104	EL CARMEN	Rural	13.186
	16105	PEMUCO	Rural	8.930

REGIÓN	CÓDIGO COMUNA (CUT)	COMUNA	CLASIFICACIÓN SEGÚN PNDR 2024	POBLACIÓN CENSADA CPV2024
	16106	PINTO	Rural	12.502
	16107	QUILLÓN	Mixta	19.165
	16108	SAN IGNACIO	Rural	17.405
	16109	YUNGAY	Rural	18.680
	16201	QUIRIHUE	Mixta	11.746
	16202	COBQUECURA	Rural	5.495
	16203	COELEMU	Rural	15.895
	16204	NINHUE	Rural	5.763
	16205	PORTEZUELO	Rural	5.203
	16206	RÁNQUIL	Rural	6.508
	16207	TREHUACO	Rural	6.124
	16301	SAN CARLOS	Mixta	55.847
	16302	COIHUECO	Rural	29.766
	16303	ÑIQUÉN	Rural	12.797
	16304	SAN FABIÁN	Rural	5.245
	16305	SAN NICOLÁS	Rural	15.099

Fuente: Elaboración propia, Unidad de Geografía y Actualización Cartográfica (2026).