



INFORME SUB ETAPA 3b

ANTEPROYECTO

ESTUDIO ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE EL TABO

ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE SUFICIENCIA DE EQUIPAMIENTO

VERSIÓN 02

JUNIO 2025



TABLA DE CONTENIDOS

I.-	DIAGNÓSTICO DE EQUIPAMIENTO.....	2
I.1	INTRODUCCIÓN.....	2
I.2	EQUIPAMIENTOS GENERALES Y USOS DE SUELO EN LA COMUNA DE EL TABO 2.....	2
I.3	POBLACIÓN COMUNAL PARA EL ESTUDIO DE EQUIPAMIENTOS	5
I.4	EQUIPAMIENTO EN EDUCACIÓN	6
I.5	EQUIPAMIENTO SALUD.....	8
I.6	EQUIPAMIENTO SEGURIDAD	10
I.7	EQUIPAMIENTO DEPORTIVO.....	12
I.8	ÁREAS VERDES	13
I.9	SÍNTESIS COMUNAL DE EQUIPAMIENTOS	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Usos de suelo y centralidades.....	3
Figura 2	Usos de suelo Servicios de Impuestos Internos, de la comuna de El Tabo 2024	4
Figura 3	Establecimientos educacionales comuna de El Tabo	6
Figura 4	Establecimientos de salud.....	9
Figura 5	Distribución espacial de establecimiento seguridad.....	10
Figura 6	Localización de Equipamiento deportivo en la comuna	12
Figura 7	Localización de áreas verdes en El Tabo urbano	14
Figura 8	Cobertura de áreas verdes en El Tabo urbano.....	16

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Población comunal El Tabo	5
Cuadro 2	Matriculas por establecimiento educacional por sector y tipo.....	6
Cuadro 3	Resumen del análisis de la proyección de población y matrícula años 2025-2035 comuna de El Tabo.....	7
Cuadro 4	Análisis de suficiencia de equipamiento Educación	8
Cuadro 5	Equipamientos de Salud presentes en comuna de El Tabo	9
Cuadro 6	Estándares INCAL para equipamiento de salud.....	9
Cuadro 7	Análisis de suficiencia de equipamiento de salud	9
Cuadro 8	Equipamientos de seguridad.....	10
Cuadro 9	Tamaño y dotación de instalaciones típicas de Carabineros.....	11
Cuadro 10	Tamaño y dotación de instalaciones de seguridad en El Tabo.....	11
Cuadro 11	Estándares ONU para dotación de carabineros	11
Cuadro 12	Equipamientos deportivos existentes en la comuna.....	12
Cuadro 13	Aplicación de Matriz INCAL a equipamiento deportivo	13
Cuadro 14	Análisis de suficiencia de equipamiento deportivo	13
Cuadro 15	Superficie total de áreas verdes de la comuna de El Tabo.....	14
Cuadro 16	Indicadores de suficiencia de área verde para la comuna de El Tabo.....	15

I.- DIAGNÓSTICO DE EQUIPAMIENTO

I.1 INTRODUCCIÓN

Este estudio especial, que integra el estudio de actualización del Plan Regulador Comunal de El Tabo, tiene como propósito sistematizar la información sobre los tipos, cantidad, dimensión y ubicación en el territorio comunal, de los servicios básicos (educación, seguridad, salud y deporte), de las áreas verdes y espacio no edificado con que cuenta la comuna de El Tabo, con la finalidad de poder determinar el déficit que actualmente presenta. La información base para este diagnóstico proviene de diversas fuentes, tales como la información del Censo 2024 y 2017 y las proyecciones realizadas por el INE; información levantada sobre la infraestructura de salud y educación, y atención de salud primaria y el PLADECO.

Mediante este estudio, se cumple con la entrega de información, según lo define el artículo 2.1.10 de la OGUC, “que permita definir áreas para su desarrollo y expansión, cumpliendo con los porcentajes mínimos de superficie urbana comunal definidos por la planificación urbana intercomunal”. Esto permitirá determinar los requerimientos que demanda y demandará el crecimiento futuro de los centros urbanos involucrados.

Atendiendo al área que se norma y planifica, el estudio se centra en la oferta actual y para ciertos requerimientos futuros dentro de los radios urbanos de la comuna, para los servicios de educación, seguridad y deportes/recreación.

Para este tipo de estudios, generalmente se aplican estándares y parámetros de suficiencia de equipamiento que no necesariamente son válidos para el nivel local, ya que las referencias utilizadas se basan en estándares adecuados a nivel metropolitano, con una realidad que no es comparable con la de las comunas con una escala mucho más reducida y donde coexisten zonas urbanas y rurales; no obstante lo anterior se adaptarán las conclusiones obtenidas a través de la aplicación de la Matriz INCAL promovida por el MINVU, entendiendo la realidad local de El Tabo.

Frente a estas deficiencias de los estándares de equipamiento disponibles, y sobre la base de dicho estudio, se definirán los parámetros que serán aplicados en este análisis de suficiencia de equipamiento, considerando los ajustes de acuerdo a políticas institucionales actualmente vigentes: la aplicación de estos parámetros a los centros poblados permite evaluar si cuentan con equipamiento y áreas verdes suficientes, si es necesario prever suelo para eventuales ampliaciones en las respectivas áreas, y qué orden de envergadura de superficies debe ser considerada en el PRC.

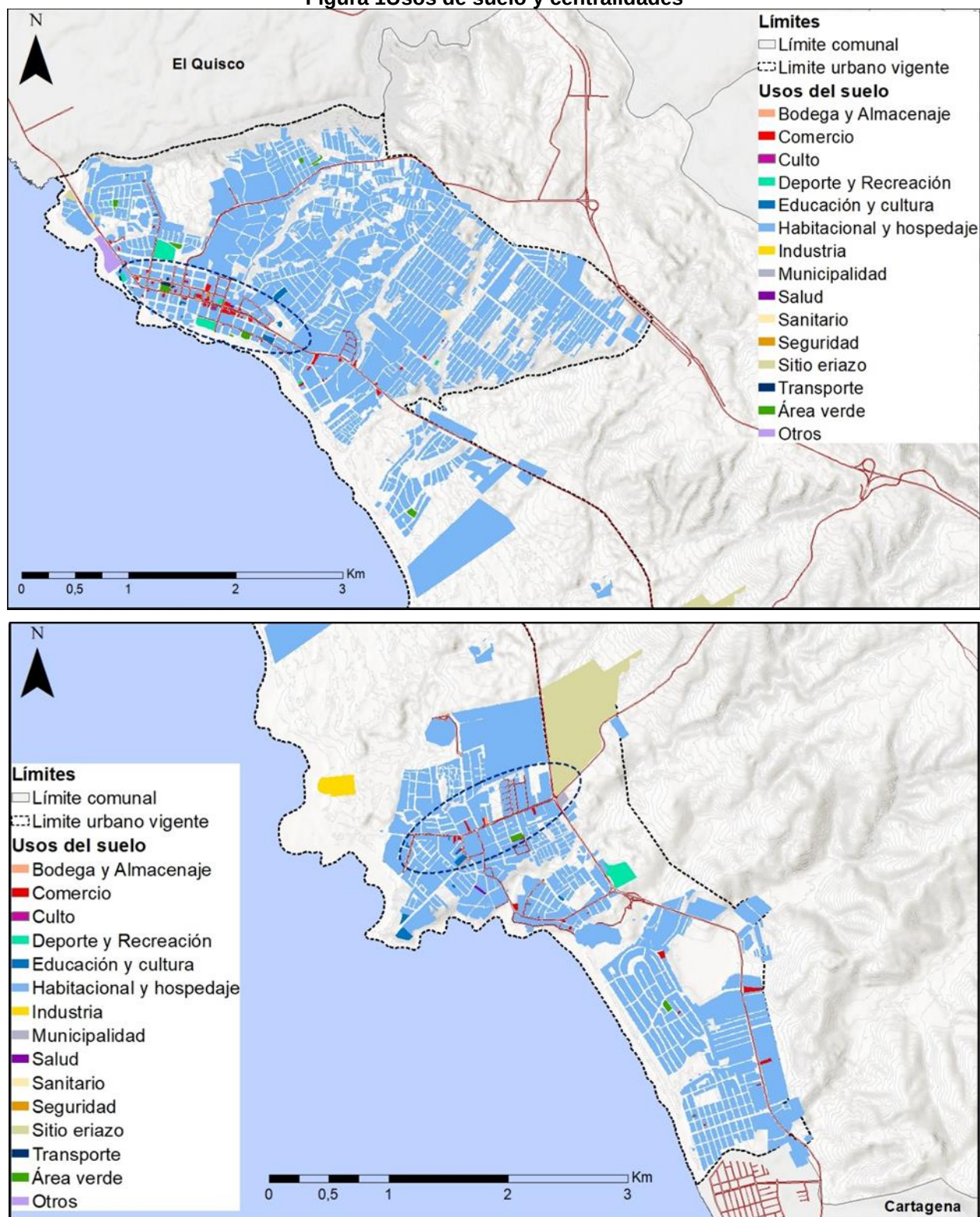
I.2 EQUIPAMIENTOS GENERALES Y USOS DE SUELO EN LA COMUNA DE EL TABO

Los usos de suelo del área urbana son en su mayoría habitacionales y especialmente de segunda vivienda; los usos de equipamientos, servicios y comercio se concentran a lo largo de la Vía G-986, generalmente al oriente de este eje, ya que al poniente el uso de suelo es casi exclusivamente residencial, aprovechando la cercanía al borde costero.

El área que presenta una mayor concentración de equipamientos y servicios corresponde al tramo entre las vías G996, Arellano y Riquelme. En el sector se ubican la Plaza de El Tabo, Supermercado Unimarc, Restaurantes, servicios de transporte, entre otros. La concentración de usos diferentes al hospedaje y habitacional en el sector de Las Cruces (al sur de la comuna) no se encuentra de manera tan categórica como el caso anterior, mostrando una tendencia de centralidad a lo largo de la Avda. Las Salinas, específicamente en el tramo comprendido entre la vía G986 y Violeta Parra.

A partir de levantamientos cartográfico y trabajo en terreno, se identificaron los siguientes usos de suelo en la comuna de El Tabo:

Figura 1 Usos de suelo y centralidades



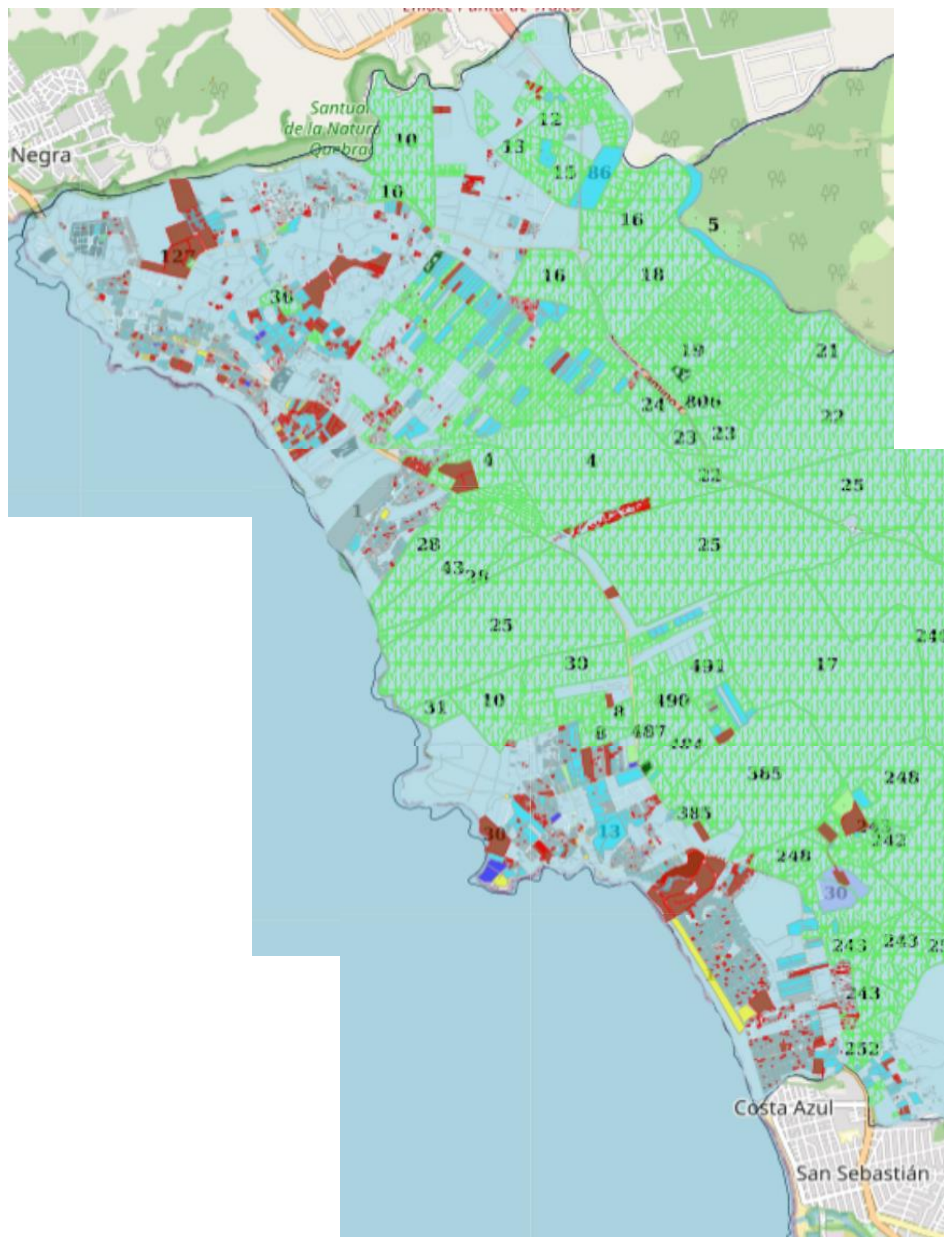
Fuente ambas figuras: Elaboración propia en base a SII, Google Earth y trabajo en terreno, 2023

Frente a los datos manejados por el Servicios de Impuestos Internos (SII), la distribución de sitios eriazos (visualizados de color café en la siguiente figura), se distribuyen equitativamente en el

suelo urbano de la comuna. El sector que se define con mayor consolidación responde a la centralidad descrita anteriormente, al norte del área urbana. Los sectores en torno a las calles Baquedano, San Marcos (nombres locales de la vía G986) y Esmeralda, se evidencia como el único sector dentro del área urbana que no cuenta con sitios eriazos formalmente.

Los predios agrícolas (de color verde en la siguiente figura) han comenzado a ceder superficie formalmente frente a los usos habitacionales (de color celesta en la siguiente figura). Se estima que este avance de usos diferentes al agrícola es mayor que lo evidenciado en la siguiente figura, según lo observado en terreno y asociado a la informalidad de las subdivisiones prediales en el territorio rural.

Figura 2 Usos de suelo Servicios de Impuestos Internos, de la comuna de El Tabo 2024



Fuente: SII, 2024

I.3 POBLACIÓN COMUNAL PARA EL ESTUDIO DE EQUIPAMIENTOS

Para el análisis de suficiencia de equipamiento para la comuna de El Tabo se necesita contar con el universo de población que requiere algún tipo de abastecimiento específico para cada tipología de equipamiento individualizado en los siguientes capítulos. Para este fin se determinó analizar la información estadística oficial proveniente del Censo 2024, considerando las particularidades de la realidad territorial de la comuna.

En este contexto los resultados del Censo 2024 evidencian una población total de 16.260 lo que resulta alejado de las 20.159 registradas en el Registro Social Hogares al año 2023. Este contraste podría considerarse en función de gente registrada de otras comunas, o bien una subestimación del Censo en relación con la gran representatividad de la población flotante que caracteriza la comuna. Sumado a lo anterior, la totalidad de viviendas censada recaen en 25.134 unidades, en donde solamente un 30% se encuentra en condición ocupada.

En este escenario resulta pertinente evidenciar una posible subestimación de la población debidamente censada, considerando que los cambios demográficos y sociales a raíz de los eventos de los últimos años, recaen en una tendencia de ocupación con una mayor permanencia de personas en las segundas viviendas existentes en El Tabo. En función de realizar el estudio de equipamiento con un escenario desfavorable, que permita enfocar la planificación del territorio hacia mejoras sustanciales para sus habitantes, se considera óptimo la utilización del total de viviendas para la proyección a diez años. Esta proyección se realiza en base al porcentaje de crecimiento calculado por el INE, lo cual entrega un universo de **28.401** viviendas, dato que se utilizará como cálculo para la estimación de población.¹

Cuadro 1 Población comunal El Tabo

	2023	2035
Población total El Tabo (Proyección INE 2022)	14.804	16.727
Población total El Tabo RSH (Proyección INE 2035)	20.159	22.780
Censo 2024	16.260	18.374
Viviendas censadas 2024	25.134	28.401

Fuente: Elaboración propia en base a INE 2022, Censo 2024 y RSH.

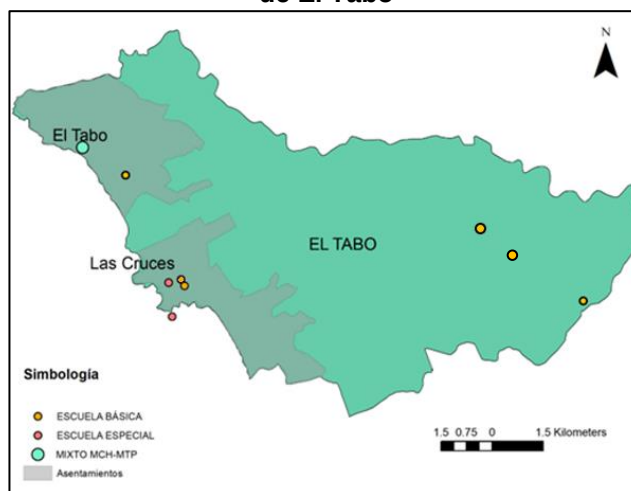
¹ Si bien se tiene presente que el estudio de equipamiento utiliza como base la población total, en este caso resulta pertinente considerar el universo total de vivienda, considerando la cantidad de población flotante y la susceptibilidad de ocupación que evidencia las tendencias actuales y proyectadas a los diez años de vigencia del instrumento.

I.4 EQUIPAMIENTO EN EDUCACIÓN

I.4.1.- Catastro de equipamientos educacionales en la comuna de El Tabo

En la comuna de El Tabo existen 6 recintos educacionales, los cuales imparten educación a un total de 1.775 alumnos. El sector de El Tabo cuenta con un establecimiento con sistema educacional completo mixto, contando con 80 estudiantes técnico profesional y 215 científico humanista. La localidad de Las Cruces presenta una mayor cantidad de opciones frente a la oferta de establecimientos educacionales. Cuenta con una escuela básica y 2 escuelas especiales. Si bien, cuenta con un número mayor de unidades educacionales, Las Cruces no cuenta con establecimiento con sistema escolar completo, por lo que los alumnos deben trasladarse para completar el sistema escolar.

Figura 3 Establecimientos educacionales comuna de El Tabo



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile, 2022

La escuela básica ubicada en Quillaicillo mantiene una matrícula referencial de 114 alumnos, los cuales se componen principalmente de habitantes del área urbana de El Tabo. Su reciente apertura no permite contar con datos oficiales al momento de la presentación de esta etapa del estudio. Las mayores concentraciones de matrículas por establecimientos recaen en El Colegio El Tabo con 761 estudiantes, siendo el único en impartir enseñanza secundaria en la comuna. El total de alumnos en la comuna se divide en las siguientes categorías: 138 parvulario, 832 de enseñanza básica, 546 de enseñanza media científico humanista y 80 de enseñanza media técnico profesional. Dentro de las opciones presentes en el territorio comunal, se cuenta con una escuela especial de lenguaje y un centro de educación de integración para adultos, contando con 39 y 451 alumnos respectivamente.

Cuadro 2 Matrículas por establecimiento educacional por sector y tipo

SECTOR	NOMBRE	TIPO	TOTAL MAT.
LAS CRUCES	ESC.DISCAPACIDAD INTELECTUAL NADIEL	ESCUELA ESPECIAL	64
LAS CRUCES	ESCUELA BASICA LAS CRUCES	ESCUELA BÁSICA	460
LAS CRUCES	ESCUELA DEL LENGUAJE NACAREL	ESCUELA ESPECIAL	39
LAS CRUCES	CENTRO EDUC.DE INTEGRAC.DE ADULTOS NEWEN	ESCUELA ADULTOS	451
EL TABO	COLEGIO EL TABO	MIXTO MCH-MTP	761
QUILLAICILLO	ESCUELA BÁSICA QUILLAICILLO ²	ESCUELA BÁSICA	114
TOTAL MATRÍCULA			1.775

Fuente: MINEDUC-CEM (<https://datosabiertos.mineduc.cl>)

² La matrícula asociada a este establecimiento se incorpora dentro del análisis de manera referencial y no constituye un valor sumado a la totalidad de matrículas, al ser información entregada por la comunidad pero no incorporada dentro de los datos oficiales entregados por el MINEDUC, debido a lo reciente reapertura. Asimismo, no se incorpora dentro del análisis la Escuela Libre Tejiendo Sueños debido a que dicho establecimiento no se encuentra dentro de los listados oficiales del MINEDUC. Se podrán corregir los datos con información oficial durante el semestre escolar del año 2024.

I.4.2.- Proyección de requerimiento de matrícula

El análisis de suficiencia de equipamiento educacional para la comuna de El Tabo se realiza tomando en cuenta la población total que demanda servicios educacionales en el territorio comunal, lo que en términos de segmentación etaria corresponde a los tramos de 4 a 17 años. Para este análisis se utilizó de base los datos aportados por la Ilustre Municipalidad de El Tabo, correspondiente al Informe Análisis Requerimientos Construcción de Colegios El Tabo, elaborado en el año 2017.

Cuadro 3 Resumen del análisis de la proyección de población y matrícula años 2025-2035 comuna de El Tabo

POBLACION					MATRICULA				
EDADES	2021	2025	2035	DIFERENCIA	EDADES	AÑO 2021	2025	2035	DIFERENCIA
4 a 5 AÑOS	380	453	709	329	4 a 5 AÑOS	144	164	246	102
6 a 13 AÑOS	1538	1.945	3.528	1.990	6 a 13 AÑOS	766	925	1482	716
14 a 17 AÑOS	660	734	958	298	14 a 17 AÑOS	294	509	2007	1.713
Total	2.578	3.132	5.195	2.617	Total	1.204	1.598	3.735	2.531

Fuente: Ilustre Municipalidad de El Tabo, Informe Análisis Requerimientos Construcción de Colegios El Tabo, 2017

Al comparar los datos del estudio con los resultados del Censo 2024, se evidencia una diferencia en la cantidad de población proyectada, en donde el total de población dentro de los rangos etarios abordadas recae en 2.531. Al igual que en el caso de la estimación de la población general expuesto con anterioridad, para el cálculo estimado se utilizará el escenario más desfavorable, advirtiendo una posible subestimación en los resultados censales. Según los datos expuestos el análisis de suficiencia para equipamientos educacionales se realizará en base a los siguientes datos en cuanto a requerimientos de matrículas:

- Total Matrícula año 2021: **1.204**
- Total Matrícula proyección año 2035: **3.735**

I.4.3.- Análisis de suficiencia de equipamiento educacional

Para analizar la suficiencia de equipamientos de educación en la comuna de El Tabo se contrasta la información de matrícula entregadas por la Ilustre Municipalidad de El Tabo. El análisis realizado recae en la necesidad de cuantificar la relación territorial en torno a los equipamientos educacionales, entendiendo que en el marco del estudio el enfoque está puesto en las superficies requeridas y no en la población efectivamente atendida actualmente en torno a las matrículas identificada en medios oficiales, como tampoco a los equipamientos y servicios específicos que entregan los establecimientos educacionales.

Un análisis que contribuye a visualizar el objetivo planteado en torno al grado de suficiencia de establecimientos educacionales bajo una mirada territorial corresponde a la evaluación de superficie destinada a establecimientos educacionales a partir de la necesidad de matrículas requeridas y el catastro de establecimientos educacionales. Este estándar responde a si la cantidad de superficie es suficiente para las matrículas existentes o bien se esperan tener para el año 2035. De esta manera, se puede determinar la población servida por dichos

establecimientos y determinar la superficie edificada requerida para el año 2035. La superficie edificada existente calculada en base a la información cartográfica corresponde a 6.301 m².

Para determinar el número de aulas necesarias, se debe tener en cuenta las normas que MINEDUC está propugnando aplicar en las aulas de clase, lo que significa que, de la actual norma de 1,1 m²/alumno actual, se llegará a 1,5 m²/alumno. Según este indicador, es posible identificar la demanda de suelo construido en equipamientos de educación con que debe contar la comuna para albergar la cantidad de matrículas requeridas.

Cuadro 4 Análisis de suficiencia de equipamiento Educación

Año	Nº de matriculas	Estándar MINEDUC de superficie construida por alumno	Superficie de aulas requerida	Superficie de edificación requerida (*)	Superficie construida existente (**)	Diferencial de superficie construida
2017	1.204	1,5 m ² /alumno	1.986 m ²	3.310 m ²	6.301 m ²	+2.991 m ²
2035	3.735		1.808 m ²	9.338 m ²		-3.037 m ²

(*)= Se asume un estándar en que la superficie de aulas corresponde al 60% de la edificación total del establecimiento educacional.

(**)= Corresponde a una medición espacial de la superficie edificada en los predios con uso equipamiento educacional según el catastro realizado.

(***) Ejercicio realizado con los datos proporcionados por el Registro Social de Hogares y su proyección en concordancia con las proyecciones INE.

Fuente: Elaboración propia

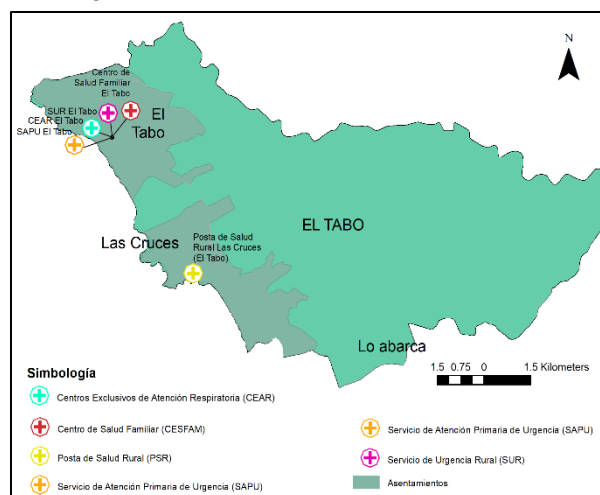
A partir del análisis realizado, se verifica que para el año 2017 la superficie requerida edificada de establecimientos educacionales es de 3.301 m². Considerando la variación en cuánto a matrículas requeridas según la información otorgada, **la superficie edificada requerida para el año 2035 deberá ser de 9.338 m²**. La superficie existente, bajo el análisis y los parámetros utilizados se considera suficiente, pero tendría un **déficit de 3.037 m² para el año 2035**.

El municipio adquirió un terreno aún no se construye m² de aulas y podrá ser considerado como una proyección de cobertura del actual déficit, pero no modifica la suficiencia actual.

I.5 EQUIPAMIENTO SALUD

I.5.1.- Dotación de equipamientos de salud

El equipamiento de salud pública existente en la comuna de El Tabo recae en 2 establecimientos de salud, divididos en 5 tipologías de atención primaria, 4 ubicadas en el área urbana del El Tabo y la quinta en la localidad de Las Cruces.

Figura 4 Establecimientos de salud

La comuna cuenta en el sector norte con un CESFAM, un SAPU, un SUR y un Centro Exclusivo de Atención Respiratoria (CEAR), en donde los tres primeros cuenta con servicios de urgencias. Al sur se cuenta con una Posta de salud rural (PSR), también asociado al borde costero.

Los establecimientos de salud presentes son de carácter municipal, atienden casos de baja complejidad en una modalidad de atención abierta y ambulatoria. En la comuna existe un establecimiento privado de atención en salud, aunque para efectos de este análisis no se cuenta con información sobre tipología.

Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile, 2021

Cuadro 5 Equipamientos de Salud presentes en comuna de El Tabo

Tipo de establecimiento	Nombre	Localidad
Centro de Salud Familiar	· CESFAM El Tabo	El Tabo
Posta de Salud Rural	· PSR Las Cruces	Las Cruces

(*)= El SAPU, SUR y CEAR de El Tabo es parte del CESFAM y no se considera como un establecimiento diferenciado

Elaboración propia en base a IDE

I.5.2.- Análisis de suficiencia de equipamientos de Salud

La verificación de suficiencia de los equipamientos de salud presentes en el territorio comunal de El Tabo se realiza a partir de los estándares contenidos en la Matriz INCAL promovida por el MINVU que, en el caso de los equipamientos de salud, entrega un valor mínimo de superficie predial por habitante según el tipo de recinto. Para el caso de los Consultorios Generales Rurales, la Matriz INCAL considera esta categoría como Postas de Salud.

Cuadro 6 Estándares INCAL para equipamiento de salud

Establecimientos de Salud	Nombre	Superficie predial (m2)	Estándar de terreno INCAL (m2/hab)	Población servida
Postas de Salud Rural	PSR Las Cruces	390	0,15	2.600
CESFAM	CESFAM El Tabo	1.900	0,06	31.667
Total		2.290		34.267

Fuente: Elaboración propia a partir de Matriz INCAL

Cuadro 7 Análisis de suficiencia de equipamiento de salud

Población servida por cabida de recintos existentes	Población comunal 2023 (hab)	Diferencial 2023 (hab)	Población comunal 2035 (hab)	Diferencial 2035 (hab)
34.267	25.134	9.133	28.401	5.866

Fuente: Elaboración propia a partir de Matriz INCAL

La superficie de los establecimientos de salud sirve a la totalidad de la población. A partir de la dotación de terreno destinado a equipamientos de salud, se desprende que ésta tiene un

potencial de servir a un total de 34.267 en el área urbana de la comuna, lo que significa un superavit tanto para la población actual como proyectada. Junto con ello, existe un déficit en cuanto a salud responde no a la superficie construida de establecimientos de salud, sino al alcance de especialización de los centros actuales al tratarse únicamente de establecimientos de Atención Primaria.

Cabe resaltar que al igual que para los equipamientos educacionales el análisis de suficiencia de equipamientos de salud recae en determinar si la superficie existente es suficiente para servir a la población actual y proyectada, no abordando la dotación de personal especializado y/o la calidad de las atenciones médicas, condiciones que no se encuentran dentro de las pertinentes y/o alcances del PRC.

I.6 EQUIPAMIENTO SEGURIDAD

I.6.1.- Dotación de equipamientos de seguridad

Figura 5 Distribución espacial de establecimiento seguridad

La comuna cuenta con dos compañías de bomberos, una localizada en el sector de norte (Primera compañía de El Tabo) ubicada en San Martín 951 y otra en el sector sur (Segunda Compañía de El Tabo) ubicada en Eduardo Romero 60 en la localidad de Las Cruces (IDE, 2017). En cuanto a las unidades policiales presentes en el territorio, la comuna cuenta con dos tenencias, una ubicada en el sector norte (Tenencia El Tabo) y una segunda ubicada en el sector sur (Tenencia las Cruces). La figura presenta la distribución espacial de los establecimientos de seguridad en la comuna.



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía SIG

Cuadro 8 Equipamientos de seguridad

Tipo equipamiento	Recinto	Localidad
Bomberos	Primera Compañía de El Tabo	El Tabo
Bomberos	Segunda Compañía de El Tabo	Las Cruces
Carabineros	Tenencia El Tabo	El Tabo
Carabineros	Tenencia Las Cruces	Las Cruces

Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile

I.6.2.- Análisis de suficiencia de equipamiento de seguridad

Por razones de seguridad, no es posible determinar la cantidad exacta de carabineros en un establecimiento, por tanto, se usan las estimaciones obtenidas de la matriz INCAL. De esta manera, de acuerdo con el estándar del equipamiento de seguridad existente en El Tabo, es posible determinar la dotación del personal y, consecuentemente, su tasa de atención. Para el caso de la compañía de Bomberos, se considerará dentro de la categoría de tenencia, debido al tamaño de estas y su alcance dentro de la población.

A continuación, se presentan las dotaciones y superficies por tipo de establecimiento.

Cuadro 9 Tamaño y dotación de instalaciones típicas de Carabineros

Categoría	Terreno m ²	Edificación m ²	Población atendida
Tenencia	1.300	263	28.000
Subcomisaria	2.500	500	50.000
Comisaría B.	4.000	800	+ 50.000
Comisaría A (Prefectura)	5.000	1.000	

Fuente: Elaboración propia en base a Matriz INCAL (1996)

La comuna de El Tabo cuenta actualmente con dos tenencias de carabineros, pudiendo atender, en el mejor de los casos, 56.000 personas. Este análisis se basa en un indicador que no necesariamente advierte posibles falencias en cuanto a la infraestructura y/o disponibilidad efectiva de Carabineros. Para el caso de la comuna de El Tabo, si bien se cumple con el estándar, la calidad de la infraestructura no es adecuada, en donde actualmente se está estudiando la necesidad de ampliar y mejorar la tenencia en la localidad de Las Cruces.

En el caso de bomberos, se calculan la misma cantidad, lo cual da un total aproximado de 56.000 personas atendidas.

Cuadro 10 Tamaño y dotación de instalaciones de seguridad en El Tabo

Tipo	Cantidad	Población atendida
Tenencia	2	56.000
Compañía de bomberos	2	56.000

Elaboración propia en base a Matriz INCAL

Se debe tener en consideración que el análisis de suficiencia de equipamientos de seguridad si bien busca determinar el requerimiento de superficie proyectado para los próximos años, también permite una aproximación a las coberturas dispuestas en el territorio. En este caso específico fue relevado desde los procesos participativos que si bien existe una dotación de bomberos, distribuida en dos compañías, éstas no tendrían accesibilidad a diversos sectores de la comuna por la deficiente infraestructura vial existente o bien por los tipos de asentamientos que se han ido desarrollando los últimos años (en su mayoría irregulares). Si bien esta característica no se encuentra sistematizada dentro de este apartado al no recaer en una insuficiencia de equipamiento propiamente tal, si se considera un tema importante de relevar para ser considerado en las propuestas de vialidad estructurante a desarrollar dentro del presente instrumento.

De manera referencial, la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (2010) determina una tasa de 3 carabineros por cada 1.000 habitantes. De acuerdo con esta información, se puede establecer el número de carabineros necesarios según la población al año 2035 como se ilustra en la siguiente tabla. Esta exploración en cuanto a la dotación de carabineros se muestra como un ejercicio para tener una idea del personal necesario que se consideraría suficiente, pero al igual que en los casos anteriores, la dotación no es un alcance que pueda ser intervenido desde el PRC, como se identifica un indicador que posibilite visualizar esta cantidad según superficie requerida.

Cuadro 11 Estándares ONU para dotación de carabineros

Población comunal	Tasa de atención	N° de Carabineros necesarios
25.134 (2023)	3	75
28.401(2035)		85

Fuente: Elaboración propia

I.7 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

I.7.1.- Dotación de equipamientos deportivos

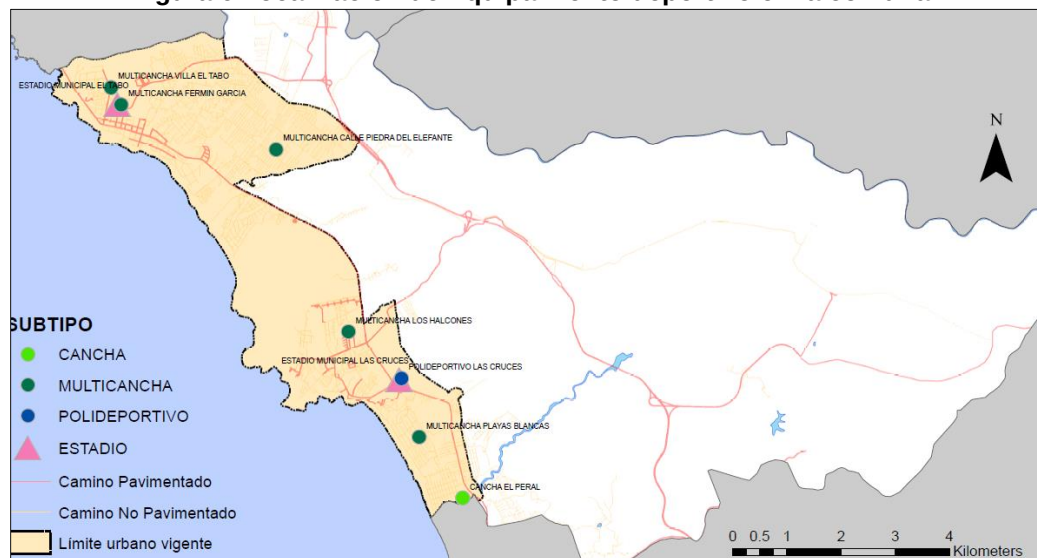
En lo que respecta al equipamiento deportivo, este corresponde a canchas, multicanchas, polideportivo y dos estadios municipales³. Este diagnóstico se enfoca exclusivamente en los recintos deportivos de uso público. La localización de canchas y multicanchas posee una distribución con predominancia hacia los sectores consolidados de las localidades de El Tabo y Las Cruces. Ambas localidades cuentan con un Estadio Municipal y multicanchas (3 y 1 respectivamente), mientras que la localidad de El Peral cuenta con una cancha de aproximadamente 8.278m² y Playas Blancas cuenta con una multicancha de 660m². Las Cruces cuenta además con un Polideportivo, cuya superficie se incorporó dentro del Estadio Municipal al estar ubicados en el mismo predio.

Cuadro 12 Equipamientos deportivos existentes en la comuna

Equipamiento	Número	Superficie
El Peral		
Cancha	1	8.278 m ²
El Tabo		
Estadio Municipal (Cancha)	1	8.272 m ²
Fundo Chépica		
Multicancha	3	1.929 m ²
Playas Blancas		
Multicancha	1	660 m ²
Las Cruces		
Polideportivo (Multicancha)	1	1.285
Estadio Municipal (Cancha)	1	8.272 m ²
Multicancha	1	584
Total	9	70.719 m²

Fuente: Elaboración propia en base a catastro SIG

Figura 6 Localización de Equipamiento deportivo en la comuna



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile, 2016, Cedeus, 2015 & Google Earth, 2022

³ Si bien el catastro SIG comunal reconoce a todas las canchas existentes como “canchas públicas”, estas se categorizan según su superficie siendo consideradas como multicanchas aquellas con superficies de entre 500 a 2.000 m² seguido de las consideradas como “canchas”, las cuales fluctúan entre los 6.000 a 14.500 m² según lo catastrado.

I.7.2.- Análisis de suficiencia de equipamientos deportivos

La verificación de suficiencia de los equipamientos deportivos presentes en las localidades de El Tabo se realiza a partir de los estándares contenidos en la Matriz INCAL, tanto para canchas como para multicanchas.

Cuadro 13 Aplicación de Matriz INCAL a equipamiento deportivo

Equipamiento	M2 terreno / usuario	M2 existentes totales comuna	Cobertura de población
Cancha	3,6	24.828	6896
Multicancha	0,4	4.458	11.145
Total		29.286	13.444

Fuente: Elaboración propia a partir de Matriz INCAL, AC Consultores

La matriz precedente permite estimar la población virtualmente servida por los recintos deportivos existentes, los cuales son posibles de comparar con la población comunal existente, así como la proyectada al año 2035.

Cuadro 14 Análisis de suficiencia de equipamiento deportivo

Población servida por recintos existentes	Población comunal 2024 (hab)	Diferencial 2022 (hab)	Población comunal 2035	Diferencial 2039 (hab)
13.444	25.134	-11.690	28.401	-14.957

Fuente: Elaboración propia

Como se verifica en el análisis de suficiencia precedente, existe una dotación deficitaria de equipamientos deportivos en la actualidad, la cual, además, sería insuficiente para servir a la población proyectada al 2035.

I.8 ÁREAS VERDES

I.8.1.- Dotación de áreas verdes⁴

A continuación, se presenta información obtenida principalmente de los instrumentos de planificación vigente y del catastro realizado por la consultora. La comuna de El Tabo posee un total de 287.498 m² de áreas verdes, aunque no todas las áreas verdes se encuentran en un buen estado o presentan condiciones pertinentes y adecuadas para ser consideradas como espacios idóneos para el esparcimiento o la recreación.

Para la caracterización de áreas verdes se utilizó una categorización que las divide según superficie en:

Área verde retazo: las cuales consideran superficies de entre 0 a 500m², conformando en algunos casos un conjunto de fragmentos o bien unidades aisladas. Las Áreas Verdes Retazo tienen la oportunidad de aprovechar los pequeños espacios que quedan en áreas más densas de la ciudad, descomprimiendo u ofreciendo a sus vecinos un lugar de recreación puntual y acotado. Sin embargo, tienen la desventaja que no logran conformar una unidad en sí misma, limitando la cantidad de personas que pueden disfrutarla en simultáneo y también los usos que se le pueden otorgar a ésta.

Área verde menor: entre 500 y 1.000 m², suelen estar distribuidas en los barrios y constituir un espacio preferente en el esparcimiento comunitario. En ellas es posible considerar equipamientos de diferente índole, los cuales logran consolidar un espacio de esparcimiento para diferentes usos y diferentes usuarios.

⁴ La medición y jurisdicción de las áreas verdes identificadas queda sujeta a la revisión y ratificación de la Ilustre Municipalidad de El Tabo, presentándose como un estudio de suficiencia preliminar.

Área verde intermedia: con superficies de 1.000 a 5.000 m², tienen un grado de relación con los sistemas naturales, pero también se encuentran estrechamente relacionadas con grandes avenidas y ejes viales en algunos casos. Esto constituye una gran oportunidad de complementar el sistema de áreas verdes con la red de movilidad o incorporar dentro de un sistema de áreas verdes significativos para el funcionamiento ecológicos de los sistemas naturales de la comuna.

Área verde mayor: con superficies que superan los 5.000 m2. pueden contener ecosistemas en su interior, las cuales a su vez, otorgan servicios ecosistémicos a las personas, regulan la temperatura ambiental, son grandes esponjas que controlan las aguas lluvia y las infiltran, son hábitat de vida silvestre como aves, mamíferos, insectos, entre otros. En cuanto a lo social, las áreas verdes mayores permiten inmergir a las personas sintiéndose parte de un entorno natural, lo cual beneficia su salud física y también psicológica.

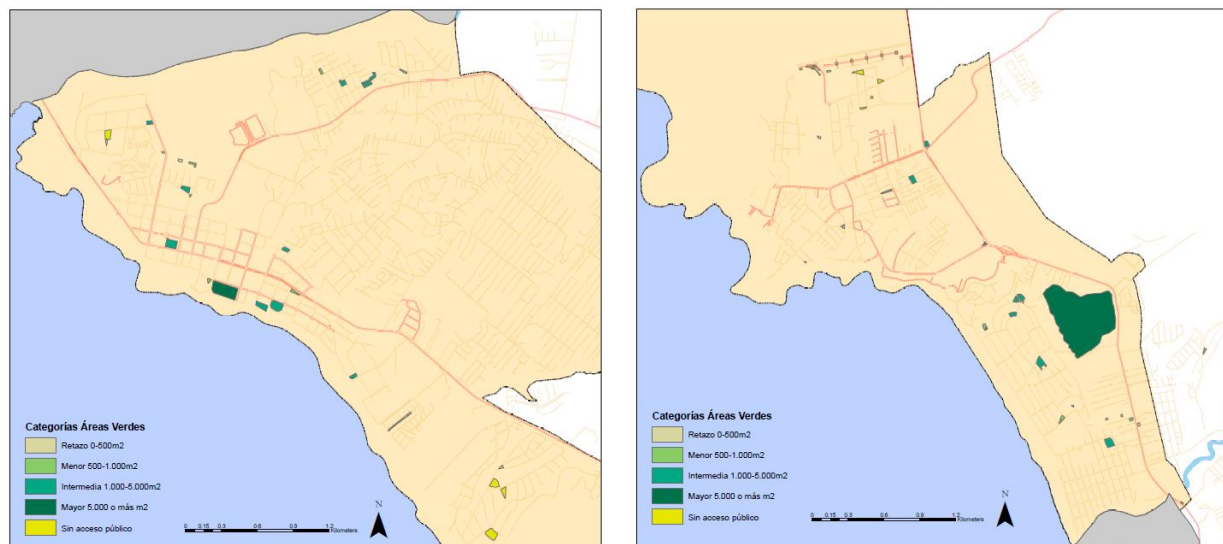
Área verde sin acceso público: superficies identificadas como áreas verdes que se encuentran insertas dentro de la trama urbana, las cuales tienen acceso para un público reducido. En el caso de El Tabo recaen en áreas verdes distribuidas en sectores que cuentan con control de acceso, impidiendo su utilización por residentes o personas ajena a la comunidad dentro de la cual están insertas. Esta tipología en particular se presenta para ser ratificada por la Ilustre Municipalidad para determinar su jurisprudencia y poder corroborar si efectivamente corresponde a Bienes de Uso Público o responden a superficie dentro de una copropiedad de carácter privado.

Cuadro 15Superficie total de áreas verdes de la comuna de El Tabo

Categoría Área Verde	El Tabo		Las Cruces		Total	
	m2	%	m2	%	m2	%
Retazo 0-500m2	3.347	6,60	3.541	1,50	6.888	2,40
Menor 500-1.000m2	3.472	6,84	3.825	1,62	7.297	2,54
Intermedia 1.000-5.000m2	24.078	47,47	17.335	7,32	41.413	14,40
Mayor 5.000 o más m2	15.235	30,03	212.104	89,58	227.339	79,07
Sin acceso público	11.412	22,50	7.335	3,10	18.747	6,52
Total	50.724	100	236.774	100	287.498	100

Fuente: IPT vigente y catastro realizado por la consultora, 2024

Figura 7 Localización de áreas verdes en El Tabo urbano



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía SIG

Dentro de la categorización propuesta cabe resaltar que aproximadamente un 79,07% del área verde corresponde a superficies mayores a 5.000m². Para el caso del El Tabo corresponde a dos Parques Urbanos bajo la denominación realizada por el MINVU. Específicamente corresponden al Complejo Cincos ubicado en la localidad de El Tabo y el Parque El Peral ubicado en Las Cruces. Bajo la caracterización definida para la tipología, solamente el parque El Peral cumpliría con los beneficios ecológicos y ambientales mencionados, mientras que el Complejo Cincos, si bien se define en torno a una superficie de 16.200m² aproximadamente, no se encuentra habilitado como equipamiento en su totalidad.

Una condición particular dentro de la comuna es lo que ocurre con las quebradas, en donde éstas abarcan una superficie comunal de 1.547ha. Actualmente se encuentra bajo la denominación Zona de Protección por Cauces Naturales y Valor Paisajístico, las cuales fueron abordadas en mayor medida en el diagnóstico ambiental del presente instrumento, pero no serán incluidas dentro del análisis de suficiencia de áreas verdes para la comuna.

La segunda mayoría en torno a la categorización expuesta recae en las áreas verdes intermedias, las cuales alcanzan aproximadamente el 15%. Estas se disponen de manera atomizada en la comuna no logrando conformar un sistema integrado y presentando diferentes niveles de consolidación y/o diversos estados de mantención. Las categorías restantes agrupan aproximadamente el 9%.

La localidad de El Tabo presenta la mayor cantidad de superficie destinada a áreas verdes de carácter intermedia alcanzando los 24.078m² y representando aproximadamente un 45%. Las áreas verdes menores se distribuyen principalmente en el área correspondiente al centro fundacional de la comuna con una distribución individualizada en algunos barrios específicos al norte y sur del sector analizado. Las áreas verdes retazo, recaen en un 6,6% aproximadamente y se encuentra distribuidas de manera atomizada no logrando consolidar un sistema, con excepción de las áreas ubicadas en el desarrollo habitacional ubicado al sur del Condominio Miramar, las cuales logran generar un sistema de áreas verdes en torno al eje vial.

La localidad de Las Cruces por otro lado también mantiene una gran superficie destinada a áreas verdes intermedias alcanzando 17.335m², cantidad de superficie que recae en aproximadamente un 7% debido a la gran superficie destinada al Parque Urbano El Peral. Las superficies definidas como retazo o áreas verdes menor agrupan aproximadamente el 2% y se distribuyen de manera atomizada en el territorio. Las Cruces al igual que El Tabo mantiene la particularidad de presentar áreas verdes que no tienen acceso público por estar insertas en sectores con control de acceso, las cuales representan el 6,52% y el 22,5% respectivamente.

1.8.2.- Análisis de suficiencia de áreas verdes

El valor de referencia para abordar la suficiencia de áreas verdes recae en 10m² por habitantes según lo que establece el Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD) acogido por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano de 10 m² por persona. Según los indicadores obtenidos para la comuna de El Tabo, considerando el total de superficie identificada como área verde recae en 15,16 en el 2024 y 13,41 con la proyección de población para el año 2035.

Cuadro 16 Indicadores de suficiencia de área verde para la comuna de El Tabo

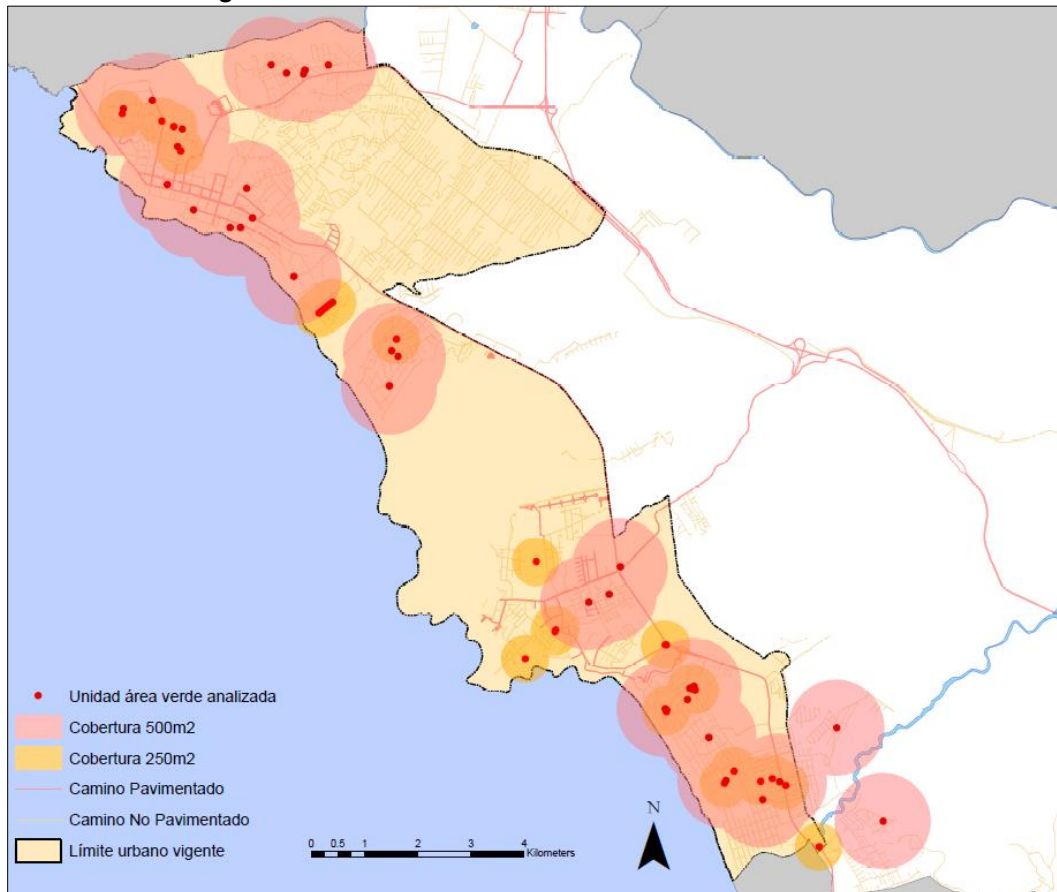
Indicador año 2020	M2	M2/hab 2024	M2/hab 2035
Superficie total de áreas verdes	287.498	11,44	10,12
Superficie total destinada a áreas verde exceptuando Parque Urbanos	60.160	2,4	2,11

Fuente: IPTs Vigente y Catastro Consultora

Considerando la periodicidad de visita y el aporte como equipamiento de las áreas verdes para las dinámicas cotidianas de la comuna es pertinente realizar el análisis con un foco específico en la escala barrial. En este sentido la frecuencia y aporte de los Parque Urbanos a estas dinámicas es menor y no constituye un destino recurrente para los residentes de la comuna. Bajo este análisis la superficie que podría ser considerada como áreas verdes de escala barrial disminuye a 60.160m², logrando indicadores de un 2.4 m²/hab en el año 2024 y uno proyectado para el año 2035 de 2.11m²/ha por debajo de los 10m²/ha mencionados anteriormente.

En este contexto, la distribución territorial permite evidenciar que el déficit no sólo es ilustrativo en términos estadísticos, sino que también dentro del área urbana existen sectores con una mayor deficiencia evidenciada. El rango de 10m²/hab entrega una visión general a escala comunal en cuánto a estándares esperados de área verde, pero no considera variables de accesibilidad y cercanía de estas áreas verdes a sectores residenciales.

Figura 8 Cobertura de áreas verdes en El Tabo urbano



Fuente: Elaboración propia a partir de cartografía SIG

Dentro de los parámetros utilizados para poder determinar el área de cobertura de las áreas verdes en sectores urbanos recae en considerar una caminata de entre 10-15 minutos para su acceso. Esto recae en distancia de aproximadamente 250-500 metros, en donde se utiliza el rango menor para áreas verdes retazos y 500m² para áreas verdes menores e intermedias. No se incorporan en este análisis las áreas verdes sin acceso público al no percibirse como equipamientos de uso cotidiano y recurrente de libre acceso para la comunidad. Los resultados evidencian una cobertura deficitaria en sectores específicos de El Tabo alto principalmente y una baja cobertura en torno a sectores específicos dentro de la localidad de Las Cruces.

I.9 SÍNTESIS COMUNAL DE EQUIPAMIENTOS

El equipamiento de la comuna se concentra en el área urbana de El Tabo y Las Cruces predominantemente. Existe una diferenciación entre ambas localidades en cuanto a la consolidación de centralidades, en donde El Tabo presenta una agrupación de equipamientos y servicios con un mayor grado de diversidad y concentración en torno a la Avenida San Marcos, mientras que Las Cruces presenta una centralidad incipiente posible de ser potenciada. Dada la forma en que se han ido desarrollando los asentamientos en los sectores alejados de la costa, estos presentan una notoria falta de equipamientos y servicios, lo cual aumenta su dependencia funcional con el sector costero.

En cuanto a la suficiencia de superficie destinada a equipamientos, bajo la categoría de seguridad y salud, esta sería suficiente bajo los estándares mínimos requeridos. Cabe resaltar que en las zonas rurales o de extensión urbana no se identificaron equipamientos de este tipo, por lo que también dependerían directamente de las áreas urbanas o bien de comunas cercanas para acceder a estos, por lo cual la accesibilidad resulta un tema relevante. Las problemáticas asociadas a estas tipologías, en cuanto a dotación de profesionales, equipos y/o calidad del servicio ofrecido, no recaen en condiciones pertinentes o modificables desde el instrumento a desarrollar.

El requerimiento de superficie en cuanto a equipamiento de educación recaería en un déficit para la proyección de matrículas al año 2035. Bajo el análisis planteado actualmente la cantidad de superficie no presentaría déficit actualmente, condición que se obtiene de un análisis exploratorio pertinente para el estudio a materializar, pero que no contempla condiciones cualitativas que pueden ser determinando en este caso en otras líneas de análisis.

Bajo esta misma línea, las condiciones de accesibilidad se presentaron como una problemática relevante, relevada dentro los procesos participativos, en donde si bien no es una temática abordada en este capítulo, sí se tendrá en consideración frente a la propuesta de vialidad estructurante que sí forma parte del instrumento a planificar. En este contexto la accesibilidad asociada a la seguridad se releva como una de las temáticas centrales a ser mejoradas para evitar que bomberos y/o la policía no puede acceder de manera oportuna frente a problemas de la ciudadanía.

En cuanto a las superficies destinadas a equipamientos deportivos éstas si presenta un déficit a nivel comunal. Si bien se evidencian multicanchas materializadas en el último tiempo, que muestran un buen estándar, éstas no alcanzan a entregar una cobertura adecuada a la población actual y proyectada. Estas se disponen de manera atomizada dentro del área urbana comunal, en donde también existen sectores que no logran acceder a este tipo de equipamientos.

En cuanto a la disposición de áreas verdes éstas presentan un bajo estándar frente a la cantidad de superficie por habitante, como también su distribución territorial y por consiguiente su cobertura, muestra una gran inequidad territorial. El sector costero de El Tabo presentaría la mejor cobertura a nivel comunal, condición que va decreciendo en el sector de Las Cruces y es aún más deficiente en torno a los asentamientos dispuesto en el sector nororiente del área urbana.

Cabe resaltar que El Tabo tiene una gran superficie destinada a Zonas de Protección de Riesgos y Valor Paisajístico correspondiente a quebradas. Estas si bien no son área verde propiamente tal, por lo que no se incluyeron dentro del análisis planteado, sí suman un valor paisajístico y ecológico, que podría potenciarse a través de corredores de áreas verdes asociados a sus espacios adyacentes. Asociado a esta también la comuna tiene la Laguna El Peral, que contribuye a conformar un sistema con un alto valor paisajístico y que actualmente tiene la denominación de Parque urbano. Condiciones que podrían ser consideradas para mejorar los estándares actuales frente a la disposición de superficie en torno al esparcimiento y recreación.



ANTEPROYECTO

ESTUDIO ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE EL TABO

ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE RIESGOS

VERSIÓN 01

MAYO 2025

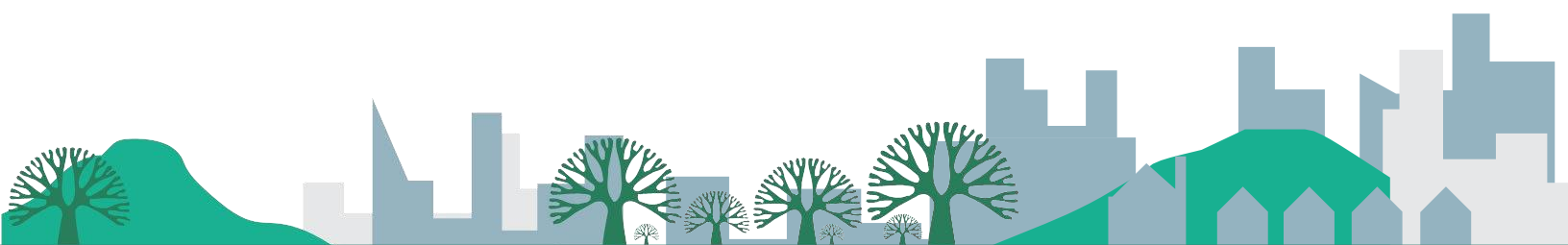


TABLA DE CONTENIDOS

I.-	INTRODUCCIÓN Y DEFINICIONES	3
II.-	CAMBIO CLIMÁTICO, EL NUEVO FACTOR A CONSIDERAR.....	5
III.-	COMPONENTES	6
III.1	Geología	6
III.2	Hidrografía	9
III.3	Suelos.....	10
III.4	Pendiente y Exposición de Laderas.....	12
IV.-	AMENAZAS PRESENTES	15
IV.1	Amenaza de Inundación por Tsunami	15
IV.2	Amenaza de Inundación por Desborde de Cauces y anegamiento.....	16
IV.3	Amenaza por Remoción en Masa.....	19
IV.4	Amenazas de Tipo Antrópico.....	22
V.-	VULNERABILIDADES DEL TERRITORIO COMUNAL.....	26
VI.-	CONCLUSIONES	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa Geológico de la comuna de El Tabo.....	6
Figura 2	Falla El Quisco sobre el territorio comunal de planificación de El Tabo	7
Figura 3	Hidrografía del área de planificación para la comuna de El Tabo.....	9
Figura 4	Niveles de erosión de suelo de la comuna de El Tabo.	10
Figura 5	Carta de Serie de Suelos.....	11
Figura 6	Modelo Digital de Elevación de Terreno comuna El Tabo.....	13
Figura 7	Rango de Pendientes según umbrales morfodinámicos.....	14
Figura 8	Exposición de Laderas	14
Figura 9	Profundidad de Inundación Tsunami del 2017.	15
Figura 10	Susceptibilidad de Inundación por Tsunami para el borde costero de El Tabo	16
Figura 11	Mapa de Susceptibilidad por Desborde de Cauces y amenaza de Anegamiento	17
Figura 12	Mapa de Susceptibilidad de Remociones en Masa por deslizamiento de laderas	19
Figura 13	Mapa integrado de Susceptibilidad a Remociones en Masa comuna El Tabo.....	20
Figura 14	Focos de Incendios Forestales de los últimos 14 años (2010-2024)	22
Figura 15	Amenaza Incendios Forestales y Loteos Irregulares en la comuna de El Tabo.	24
Figura 16	Localización Yacimientos de tipo minero en la comuna de El Tabo.	25

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Áreas de Riesgo en relación a la amenaza y factores detonantes.....	4
Cuadro 2	Registro Histórico de los sismos de mayor magnitud en la región de Valparaíso.	8
Cuadro 3	Pendientes y grado de erosión según umbrales morfodinámicos	12

I.- INTRODUCCIÓN Y DEFINICIONES

El presente estudio de riesgos forma parte de la Actualización del Plan Regulador Comunal de la comuna de El Tabo, el cual considera las últimas modificaciones a los marcos regulatorios que enmarcan el presente estudio: LGUC, OGUC, Ley 20.417, Ley 21.364 incorporando las directrices establecidas en la DDU 510 sobre Riesgos de Desastres, así como las establecidas en la DDU 430 en relación a los Contenidos y Procedimientos para la Aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica en los Instrumentos de Planificación Territorial, así como los lineamientos establecidos por el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en relación a la consideración de los eventos meteorológicos extremos como indicadores proyectivos de la ocurrencia futura de estos eventos, cambiando la noción de mitigación ante dichos eventos, por la de adaptación a la nueva dinámica, frecuencia y magnitud de estos fenómenos. Cabe resaltar, que el presente estudio hace especial énfasis en la identificación de las amenazas y riesgos existentes en el territorio urbano comunal, previa modelación y zonificación.

Es así que, en base a estos aspectos metodológicos y conceptuales, se vuelve necesaria una evaluación del alcance de las amenazas naturales y antrópicas, a través de la identificación de Riesgos y Oportunidades en la toma de decisiones del modelo de desarrollo sustentable del territorio, incorporando la visión de adaptación a los efectos del cambio climático. Por cuanto, y considerando los desafíos de este estudio en este nuevo marco regulatorio, es probable que, si bien las amenazas no difieran sustancialmente en tipo, sí lo hagan en su intensidad; por lo que es importante no subestimar estos eventos extremos como hechos aislados, sino como precedentes de registros que irán generando nuevas tendencias.

El presente estudio tiene por objeto actualizar e identificar aquellas amenazas naturales y antrópicas que constituyen un riesgo para la población, sus recursos e infraestructura crítica, siendo uno de los factores críticos de decisión a la hora de analizar las opciones de desarrollo del territorio en relación a su crecimiento urbano; por lo cual se vuelve necesaria una revisión y ajuste de escala a los instrumentos de planificación territorial actuales.

Conforme a lo anterior, el marco conceptual que se trabajará en el presente estudio define el Riesgo de desastre como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o de índole antrópica potencialmente peligroso para la comunidad y susceptible de causar daño a las personas y a sus bienes, en un lugar y en un momento determinado. En su desarrollo intervienen y se cruzan 3 aspectos fundamentales que se describen a continuación.

a) La amenaza o peligro es entendido como un fenómeno natural o antrópico, cuya dinámica puede desbordar sus umbrales más frecuentes de intensidad, magnitud y localización, pudiendo ocasionar daños a las personas y a sus bienes.

b) La vulnerabilidad, se entiende principalmente en relación con población o bienes afectados dentro del área de influencia de una zona de amenaza o peligro. Se vincula por lo tanto a la capacidad de respuesta de las construcciones humanas frente a la activación de una amenaza.

c) La exposición ante las amenazas latentes en el territorio comunal, y dentro de ella, las que ponen en riesgo a su población.

Los análisis científicos también señalan una tendencia creciente en la frecuencia e intensidad de los eventos meteorológicos extremos en los últimos cincuenta años y se considera probable que las altas temperaturas, olas de calor y fuertes precipitaciones, continuarán siendo más frecuentes en el futuro, lo que puede ser desastroso para la humanidad (PNACC, 2015:9).

Los riesgos se entenderán, por tanto, como una función de las Amenazas y de las Vulnerabilidades y la Exposición de ellas en el territorio. Evaluar el riesgo estos 3 aspectos con el fin de asignar una calificación de carácter cualitativo, anticipando con ello las eventuales consecuencias sociales, económicas y ambientales de un determinado evento. Ahora bien, cabe hacer el alcance de que las amenazas naturales son inevitables en ocurrencia, y es el foco del presente estudio caracterizarlas, así como su espacialización. Sin embargo, las acciones que se tomen para reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos y sus recursos son los que disminuirán efectivamente el riesgo ante la ocurrencia de dichas amenazas.

De acuerdo con el D.S 9 D.O 13.04.2011 las áreas de Riesgo dentro de los planes reguladores se entenderán como aquellos territorios en los cuales se limite determinado tipo de construcciones. Estas áreas de riesgo se determinarán en base a cuatro características:

- a) Zonas inundables o potencialmente inundables (tsunamis, proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas o pantanos). Aquí aplica lo correspondiente a zonas inundables por proximidad de ríos y quebradas.
- b) Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.
- c) Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.
- d) Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana.

Ahora bien, es importante identificar y clasificar el origen de los desastres naturales y antrópicos para una adecuada zonificación, considerando que la superposición de dos o más amenazas debe considerar criterios de limitación o restricción a la hora de planificar.

Para la definición de las áreas de restricción del presente estudio de riesgos, de acuerdo a las disposiciones del artículo 2.1.17 de la OGUC y a aquellas zonas no edificables (artículo 2.1.18) se establecieron parámetros a evaluar con objeto de identificar aquellas amenazas de desastres naturales y antrópicas que se presentan o son susceptibles de presentarse en el territorio a planificar, a partir de peligros geológicos o de actividades antrópicas que pueden ocasionar daños a la población y sus recursos (naturales y urbanos). Siendo dichas amenazas homologadas al concepto de riesgos definidos en esta ordenanza, aun cuando la definición del riesgo considera factores de susceptibilidad, exposición y vulnerabilidad, considerando la escala y el fin para el cual el presente estudio fue elaborado, vale decir, como un insumo para la toma de decisiones a nivel de planificación territorial de escala comunal.

Cuadro 1 Áreas de Riesgo en relación a la amenaza y factores detonantes

ÁREAS DE RIESGO O.G.U.C		Amenaza	Factores Detonantes	Origen
Zonas inundables o potencialmente inundables	Maremotos o Tsunamis	Tsunami	Sismo	Geológico
	Proximidad a ríos, esteros, cauces o cursos de agua no canalizados	Inundación	Precipitaciones Intensas	Hidrometereológico
	Proximidad a napa freática o pantanos	Anegamiento		
Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.		Remoción en masa (deslizamiento y caída de bloques,	Sismo Precipitaciones	Geológico Hidrometereológico

ÁREAS DE RIESGO O.G.U.C	Amenaza	Factores Detonantes	Origen
	coladas de barro; aluviones)	intensas Volcánico	
Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas	Fallas geológicas	Sismo	Geológico
	Volcánica (caída de cenizas, flujos piroclásticos, flujos de lava, lahares)	Volcánico	
Zonas o terrenos con riesgos generados por actividad o intervención humana	Suelos contaminados	Sismos Precipitaciones intensas Vientos y ráfagas	Antrópico
	Pasivos Ambientales		
	Incendios Forestales		

Elaboración propia a partir de OGUC.

II.- CAMBIO CLIMÁTICO, EL NUEVO FACTOR A CONSIDERAR

A lo anterior, debe sumarse el hecho que el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) definió que en el futuro se intensificará la aridez, el avance de la desertificación, así como un fenómeno de El Niño cada vez más intenso y recurrente. Dichas proyecciones, sumadas a acciones antrópicas locales referidos a malas prácticas del uso de suelo, no sólo acelerarán la acción del cambio climático, sino que también desafiarán a las autoridades a reducir la vulnerabilidad ante sus efectos para disminuir los riesgos a los que se expone la población.

Al respecto, es importante señalar que conforme a los estudios sobre los impactos del cambio climático para el territorio nacional (elaborados por la Universidad de Chile, 2006, 2012 y Cepal, 2012a), se proyectan diversos escenarios respecto al comportamiento futuro de las precipitaciones y temperaturas. Respecto a la variabilidad climática, Cepal (2012) proyecta un marcado aumento en la probabilidad de eventos de sequía, y para fines del siglo XXI se espera que este hecho ocurriera más de 10 veces en 30 años. Por otra parte, y aun cuando el número de precipitaciones extremas tienda a decrecer, el hecho de que éstas se susciten en días de temperaturas más elevadas con el respectivo incremento de la altura de la isoterma cero durante las tormentas cálidas, genera como efecto el aumento considerable del caudal de los ríos (PNACC, 2015), todo lo cual desencadenaría en producir e intensificar la amenaza de inundaciones, crecidas de ríos y aluviones. De igual forma y a nivel macro, diversos estudios (AGIRMED, 2008; ASAGRIN y Agrimed, 2011) proyectan el aumento en magnitud y extensión de los procesos erosivos, con todas las consecuencias ambientales que eso conlleva. Ya que, al dejar laderas y material expuesto a la variabilidad climática, se genera una mayor meteorización del material de ladera, aumentando con ello la probabilidad de ocurrencia de amenazas de tipo remoción en masa tipo flujos de detritos, ya sea en condiciones secas o húmedas. Aunque ésta última amenaza debido al tipo de suelo y altura de cabecera de las quebradas y esteros de la comuna, no es tan frecuente que presente una abundante cantidad de material rocoso o pedregoso. Sin embargo, no deja de estar presente en aquellas quebradas cortas pero abruptas, así como en aquellos esteros cuya cabecera se origina en altura de la Cordillera de la Costa, como es el caso del Estero La Cigüeña.

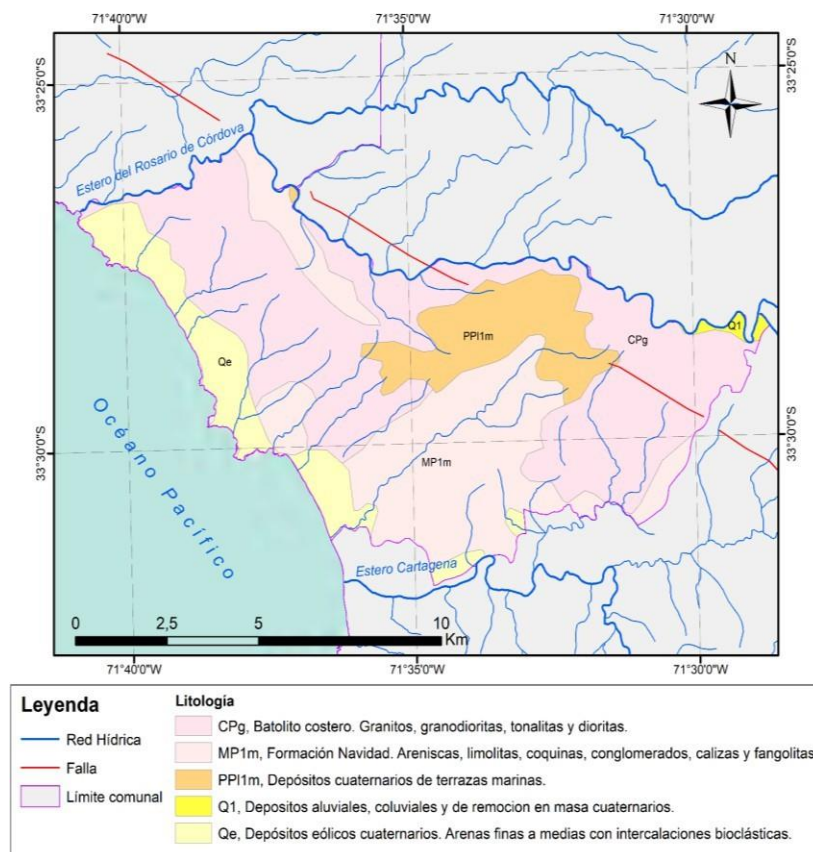
III.- COMPONENTES

Considerando lo anterior, es que a continuación se describirán los principales componentes y parámetros que forman parte de la metodología que permite definir, delimitar y levantar las amenazas presentes en el territorio comunal, conforme a sus factores condicionantes. Cabe destacar que la descripción detallada de dichos componentes se trató en el apartado del Diagnóstico del Sistema Natural, y que aquí se analizan en relación con la amenaza, riesgo o vulnerabilidad que presenta el territorio en relación a la clasificación de los diferentes riesgos descritos en el cuadro 1.

III.1 Geología

En la comuna de El Tabo se presentan diferentes unidades geológicas expuestas en el Mapa Geológico de Chile 1:1.000.000¹, las cuales son principalmente secuencias sedimentarias e intrusivas. De estas, las rocas más antiguas corresponden al Batolito Costero (CPg), compuesto por unidades plutónicas del Carbonífero-Pérmico, y a las pertenecientes a la Formación Navidad (MP1m), unidad sedimentaria marina transgresiva depositada durante el Mioceno-Plioceno. Además, existen depósitos cuaternarios de terrazas marinas (PPI1m), depósitos litorales y eólicos (Qe) compuestos por sedimentos no consolidados de playa, arenas y gravas de bolones bien redondeados, con estratificación plana horizontal predominante y estratificaciones cruzadas de bajo ángulo, donde podemos encontrar las dunas existentes; y depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa (Q1).

Figura 1 Mapa Geológico de la comuna de El Tabo.



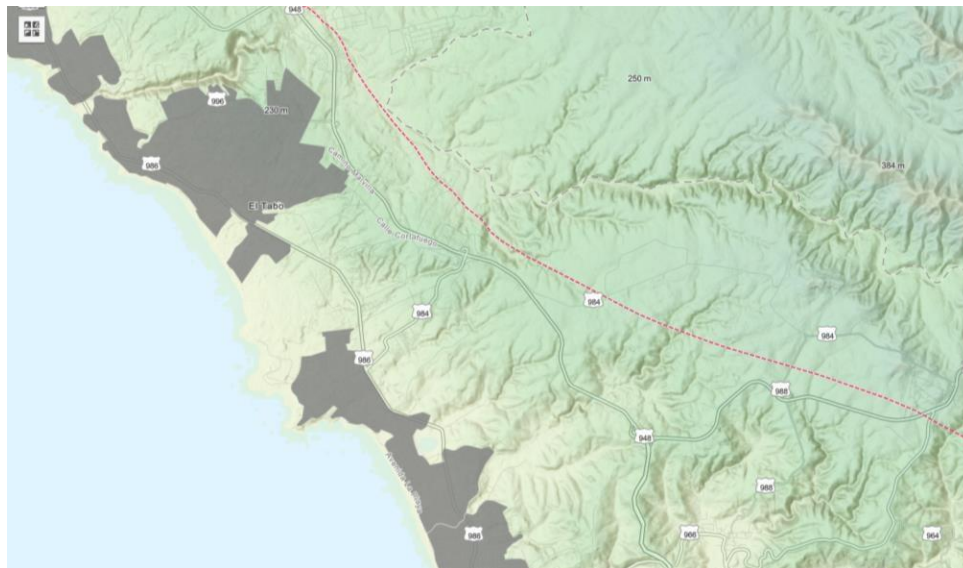
Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Geológico de Chile 1:1.000.000¹.

La zona urbana comunal se emplaza principalmente sobre el Batolito costero, el que trata de un espectro de rocas graníticas que usualmente son susceptibles a la erosión, puesto que las componen minerales de tamaño visible que proporcionan superficies meteorizables o propensas a “ser desgranadas”. Coincidentemente, es en esta zona donde nacen las quebradas y cursos de agua, por lo que los posibles procesos de remoción en masa pueden implicar desprendimiento de esta unidad geológica. Por otro lado, hacia la línea costera se encuentran los depósitos eólicos, los cuales suelen presentarse formando dunas inestables y activas en movimiento. Lo anterior implica un mayor riesgo para las construcciones emplazadas sobre ellas.

En cuanto a las estructuras geológicas, predomina un sistema en bloques, limitados por fallas noroeste a noreste y norte-sur, de desplazamiento vertical, que en parte coinciden con la dirección de los valles encajonados, como es el caso de la parte superior del estero El Rosario, en el límite oriental de la comuna (Gana & Tosdal, 1996).

El territorio comunal se inscribe así, en la zona denominada Falla El Quisco de orientación NW que se extiende entre Valparaíso y Santo Domingo y que atraviesa la comuna de forma casi paralela a la línea de costa en dirección NW-SE, extendiéndose sobre el territorio comunal rural, atravesando las quebradas que se originan por detrás de la ruta 948 principalmente en la parte alta del estero El Rosario. Esta falla resulta de interés en cuanto a su función en la activación de procesos de remoción en masa; en efecto, estudios realizados al respecto indicarían que las rocas paleógenas-neógenas metamórficas e intrusivas serían las más susceptibles a este tipo de procesos (Escobar, 2013).

Figura 2 Falla El Quisco sobre el territorio comunal de planificación de El Tabo.



Fuente: www.fallasactivas.cl

La evolución geológica de la zona ha estado controlada por la historia tectónica de un margen convergente de placas al menos desde el Jurásico (Jaillard11., 2000; Ramos y Alemán, 2000). En la actualidad, la Placa de Nazca está siendo subducida bajo la Placa Sudamericana con un ángulo de inclinación de $\sim 30^\circ$, una convergencia dirección de $N77^\circ E$, una oblicuidad o 13° y una tasa de convergencia de 7-8 cm/año (De Mets, 1994; Angermann, 1999; Yáñez, 2001). Los periodos de subsidencia y alzamiento del borde costero, conducidos por esta dinámica de subducción, han determinado ciclos de transgresiones y regresiones marinas que se evidencian en la sedimentación marina durante periodos de subsidencia y su exhumación durante periodos de alzamiento. Otra característica geodinámica particular de la zona es la cercanía con el eje de

subducción de la dorsal oceánica de Juan Fernández, que está siendo subducida al oeste de Valparaíso durante los últimos 10 millones de años (Yáñez., 2001). Esta tectónica de placas a nivel territorial más el fallamiento presente se traducen en constantes eventos de movimientos telúricos de diversa magnitud, conducentes en algunos casos a la generación de tsunamis. El siguiente cuadro, presenta el registro histórico de los eventos de mayor magnitud para la región de Valparaíso.

Cuadro 2 Registro Histórico de los sismos de mayor magnitud en la región de Valparaíso.

N°	Fecha	Magnitud	Epicentro	Efectos territoriales
1	8 de Julio 1730	8.7 Mt	Viña del Mar	Tsunami que afectó desde el Callao (Perú) hasta Valdivia, siendo Concepción la región más afectada, con olas de hasta 8 metros sobre el nivel medio del mar, y una profundida de 3 cuabras horizontal. En el extremo norte de la bahía de Quintero (Campiche), el tsunami penetró 2 kms tierra adentro.
2	19 de noviembre 1822	8.5 Ms	Valparaíso	Sismo que afectó desde Atacama al Maule. Destrucción de puertos entre Quintero y Valparaíso, particularmente la bahía de quintero. Se registraron más de 170 réplicas.
3	7 de Julio 1873	8 Richter	Petorca	Sismo de intensidad que afectó los Valles de La Ligua, Quillota y Limache.
4	16 de Agosto 1906	8.2 Mw	Valparaíso mar adentro	2 terremotos sucesivos de 4 y 2 minutos respectivamente con una diferencia de 7 minutos entre ellos, devastaron la ciudad. Los incendios devastaron extensas áreas de la ciudad ya destruidas por el terremoto, sobre todo en el Barrio El Almendral.
5	28 de Marzo 1965	7.5 Mw	La Ligua	El sismo se percibió desde Copiapó hasta Osorno, pero afectó mayormente las provincias de Valparaíso, Santiago, Aconcagua y Coquimbo. Cerca del pueblo de Nogales, un caserío o campamento llamado El Cobre desapareció bajo una gruesa capa de relaves pereciendo muchas personas.
6	8 de Julio 1971		Illapel-Los Vilos	Se produjo un maremoto moderado. Entre el 40 y el 60% de las casas de Quilpué, Villa Alemana, El Monte, Pomaire, Colina, Lampa y pueblos de la región, quedaron inhabitables.
7	16 de Octubre 1981	7.5 Ms	La Ligua y Petorca	El temblor principal fue sentido incluso en algunas ciudades argentinas como la de Mendoza. Réplicas que sobrepasaron los 6,5 grados de magnitud.
8	3 de Marzo 1985	8 Mw	Laguna Verde	Un enjambre de sismos previos ocurrió entre Valparaíso y San Antonio los días previos. Se registraron 177 muertos y un millón de damnificados. Este terremoto fue también conocido como el terremoto de Algarrobo, siendo el sismo que más impacto ha generado en la comuna de El Tabo a lo largo de toda su historia.
9	24 de Abril 2017	6.9 Mw	Valparaíso	Anterior al Terremoto se suscitó un enjambre sísmico que comenzó el sábado 22 de abril y hasta antes del evento de magnitud 6.9 se habían registrado más de 180 sismos (sismos precursores), siendo uno de los más fuertes aquél de magnitud 6.0 en la madrugada del 22 de abril de 2017.

Fuente: Elaboración propia en base a datos Centro Sismológico Nacional de Chile.

III.2 Hidrografía

A nivel hidrográfico, el límite norponiente de la comuna está delimitado por el Estero El Rosario, que a la altura de la zona urbana se conoce como Quebrada de Córdoba, una quebrada de gran pendiente y profundidad que limita con la comuna de El Quisco, mientras que en el límite sur del área de planificación se encuentra el Estero La Cigüeña, curso de agua permanente de tipo exorreico que desemboca en el sector de San Carlos junto con el desagüe de la Laguna El Peral. Entre ambos límites naturales, existen microcuencas asociadas a la presencia de quebradas menores que nacen en las terrazas litorales y se extienden hacia la planicie litoral, en cuya desembocadura se tienden a identificar pequeños humedales, dado que la pendiente nula y morfología costera favorecen el depósito de cuerpos de agua de menor o mayor magnitud como ocurre con la laguna El Peral, un cuerpo de agua salobre, que varía su nivel medio de caudal dependiendo del comportamiento pluvial (déficit o superávit hídrico). Las quebradas presentes en el área urbana (Figura 2), que a su vez interrumpen la continuidad espacial de las terrazas del borde costero, se detallan a continuación: Quebrada de Córdoba, El Membrillo, El Coipo, Los Bosques, El Tabo, Chépica Sur, La Diuca, Las Cruces, La Hoyada, Los Ciruelos y Los Helechos. También se identifican los esteros La Granja, Quebrada (en El Tabito), El Canelo, El Canelo Sur y la Cigüeña.

Figura 3 Hidrografía del área de planificación para la comuna de El Tabo.



Fuente: Elaboración propia en base a restitución 2023 y Estudio Caracterización y diagnóstico de los ecosistemas litorales

Tal como se observa en la anterior figura, la mayor parte de los esteros y cursos de agua permanente nacen bajo la Cordillera de la Costa, con excepción del Estero La Cigüeña cuya cabecera nace y se ve abastecida por pequeños afluentes formados en las quebradas de la cuenca, los cuales permiten el crecimiento y conservación de bosque nativo en estas formaciones, tal como se describe en el apartado del Diagnóstico del Sistema Natural. A nivel de riesgo, dicha presencia de vegetación nativa constituye, por una parte, una resistencia a la erosión avanzada que presenta gran parte de la comuna, toda vez que las especies arbóreas y arbustivas propias del bosque esclerófilo favorecen la estabilidad de las laderas disminuyendo con ello la erosión potencial. Sin embargo, dado que la ocupación residencial actual, ha avanzado

precisamente hacia los sectores de quebradas y cursos de agua principales, éstos se ven amenazados no sólo por la contaminación superficial de los mismos, sino también porque en temporada estival dicha vegetación se encuentra seca, volviéndose un gran potencial de material combustible propendiendo a la ocurrencia de incendios forestales de tipo interfaz.

Por otro lado, el tipo de suelo existente en prácticamente toda la comuna (Molisol) presenta característica de alta erodabilidad, la que se ve acelerada por el escurrimiento hídrico superficial de alta intensidad, así como por la intervención antrópica producto de la ocupación por asentamientos humanos (en general irregulares).

III.3 Suelos

De acuerdo con lo expuesto en el PLADECO 2021-2024 de la comuna de El Tabo², el principal tipo de suelo presente corresponde al Molisol (suelo mullido), cuyo origen viene de la descomposición y acumulación de altas cantidades de materia orgánica, produciendo suelos con altas cantidades de humus calcáreo, acorde a su contexto geológico de ambiente marino.

De acuerdo a las características de la serie de suelo predominante en la comuna (Serie Bochinche) éste corresponde a un suelo profundo, frágil, de drenaje bueno a excesivamente bueno y una textura moderada. Su capacidad de uso escalada de I (mayor potencial productivo) a VIII (menor potencial productivo), se expresa denotando que las zonas de menor potencial productivo se sitúan en quebradas y cordones montañosos. Los suelos de alta productividad agrícola son los menos abundantes en la comuna, abarcando solo el 2 % del total del territorio comunal (clase I 0%, II 1% y III 1%). Por otro lado, los suelos más abundantes son aquellos de clase VI (27 %) y VII (31 %) suelos que son aptos para el pastoreo y forestación, susceptibles a la erosión (VI) o que son preferentemente para uso forestal. Los suelos con capacidad IV equivalen al 25%, son cultivables sólo ocasionalmente por presentar serias limitaciones de uso y alto riesgo de daños de la cosecha.

Figura 4 Niveles de erosión de suelo de la comuna de El Tabo.



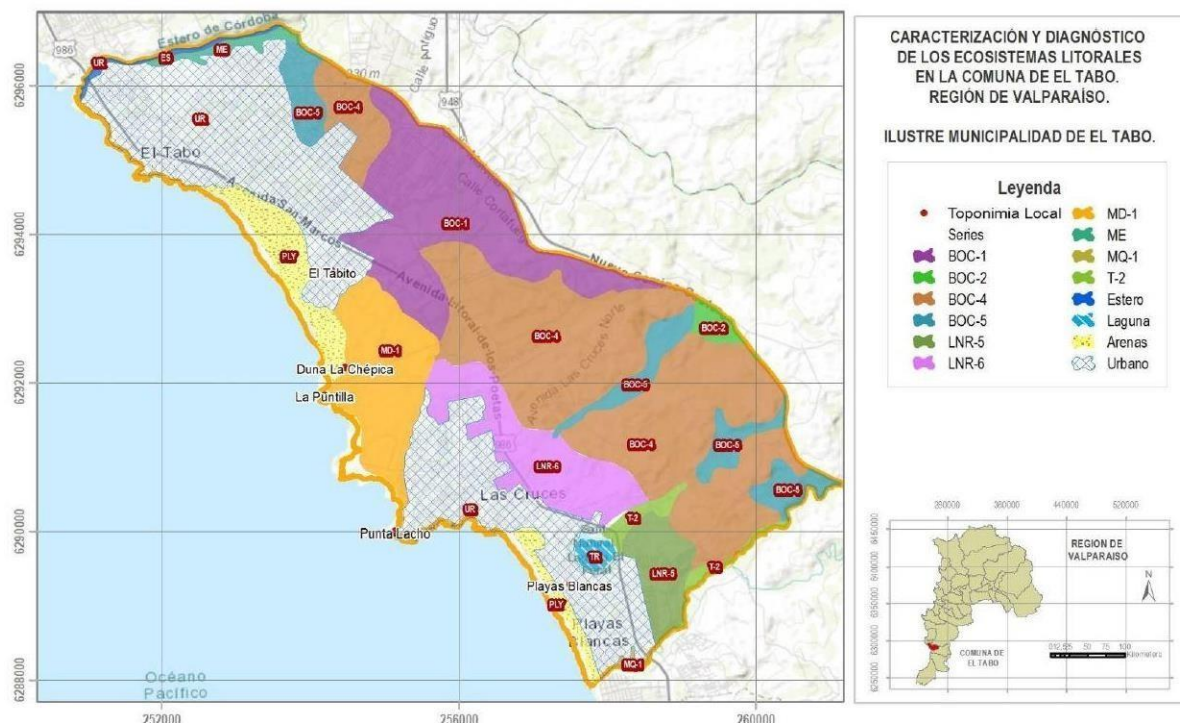
Fuente: Tomado de Ilustre Municipalidad de El Tabo. PLADECO 2021-2024²

Respecto de la erosión de suelos, los niveles severo y muy severo equivalen a aproximadamente al 36% de la superficie comunal y los moderados al 47%.

Los niveles de erosión de suelos mencionados se determinaron en base al tipo y densidad de vegetación presente, siendo mayormente propensos a la erosión aquellos suelos con ausencia de bosques, ya que la presencia de vegetación proporciona mayor estabilidad y firmeza a partir de su enraizamiento.

En lo que respecta a las Series de Suelos, CIREN identifica cuatro series, destacando dos de ellas, la serie Bochinché, y la serie Loncura.

Figura 5 Carta de Serie de Suelos



Fuente: Municipalidad El Tabo 2021, con base en CIREN e IDE.

SERIE BOCHINCHE (BOC)

Corresponde a un suelo franco arenoso, clasificado en el suborden de los Molisoles¹ (Xeroll). Este suelo de origen sedimentario, corresponde a un suelo profundo en posición de terraza litoral, asociado a una topografía suavemente ondulada. La textura es franco arenoso, de color pardo oscuro en el matiz 7,5 YR en la superficie y textura franco-arcillosa arenosa y arcillosa, de colores pardo rojizos oscuro y rojo amarillento en el matiz 5YR en profundidad. El suelo descansa sobre un sustrato de gravas redondeadas, con abundante presencia de cuarzo; en profundidad y en los quiebres de pendientes se observa que la terraza descansa sobre materiales de origen granítico, fuertemente meteorizado.

La profundidad efectiva de este suelo varía entre 40 y 120 cms.; por otra parte, la pendiente de los terrenos que cubre oscila entre 2% y 50% específicamente en los sectores de quebradas. Se identifican variaciones de esta serie en las clasificaciones de: BOC-1, BOC-2, BOC-3, BOC-4; BOC-5 y BOC-6V. En general, se asocian a las capacidades de uso de tipo III, IV, VI, VII.

SERIE LONCURA (LNR)

Comprende un conjunto de suelos de la Familia Arenosa, mixta, térmica, de los Entisoles². Estos consisten en suelos formados a partir de dunas antiguas (paleodunas) ya estabilizadas, que

¹ Molisoles: suelos profundos, con horizonte superficial negro, rico en materia orgánica, que se han formado en condiciones de praderas o estepas

² Entisoles: suelos de desarrollo muy limitado, procedentes tanto de depósitos aluviales recientes, de suelos delgados en pendientes fuertes, como de dunas estabilizadas con escasa acumulación de materia orgánica

presentan una textura superficial areno-francosa, de color pardo oscuro en el matiz 7,5YR, y de igual textura y color en el matiz 10YR en profundidad.

Ocupa una posición de suaves lomajes, moderadamente ondulados, en el sector litoral. Posee permeabilidad rápida, con drenaje excesivo y un desarrollo incipiente de su perfil. Su profundidad efectiva varía entre 50 y 70 cms., descansando sobre un sustrato de arenas medias a gruesas y areno francosa gruesa; las pendientes varían entre 3% a 20%. Presentan capacidades de uso de tipo Vis.³

III.4 Pendiente y Exposición de Laderas

Dentro de los factores condicionantes que mayor peso relativo otorgan a la hora de evaluar las amenazas presentes en el territorio, se encuentran la pendiente y la exposición de laderas. Ambas variables son determinantes en la activación de procesos de tipo remoción en masa e inundación por lluvias⁴, esto porque a mayor pendiente los procesos de erosión tienden a suceder con mayor velocidad que en una pendiente suave o moderada. Conforme a los umbrales morfodinámicos de Borgel y Araya-Vergara (1972), pendientes sobre 20° (pendiente muy fuerte a acantilada) generan procesos erosivos severos que desencadenan en la formación frecuente de cárcavas y movimientos en masa (pendiente muy fuerte a escarpada), coluvionamiento, solifluxión intensa (pendiente escarpada), desprendimiento y derrumbes, corredores de derrubios frecuentes (pendiente acantilada).

Cuadro 3 Pendientes y grado de erosión según umbrales morfodinámicos.

Pendiente (°)	Pendientes (%)	Concepto	Umbrales Geomorfológico
0 - 2	0 - 4.5	Horizontal	Erosión nula a leve
2.1 - 5	4.6 - 11	Suave	Erosión débil, difusa. Shett wash. Inicio de regueras. Solifluxión fría
5.1 - 10	11.1 - 22	Moderada	Erosión moderada a fuerte. Inicio erosión lineal. Rill-wash o desarrollo de regueras.
10.1 - 20	22.1 - 44.5	Fuerte	Erosión intensa. Erosión lineal frecuente. Cárcava incipientes
20.1 - 30	44.6 - 67	Muy fuerte a Moderadamente Escarpada	Cárcavas frecuentes. Movimientos en masa. Reptación
30.1 - 45	67.1 - 100	Escarpada	Coluvionamiento. Solifluxión intensa
> 45	> 100	Muy Escarpada a Acantilada	Desprendimiento y derrumbes. Corredores de derrubios frecuentes

Clasificación de pendientes propuesta por Araya-Vergara & Borgel (1972)

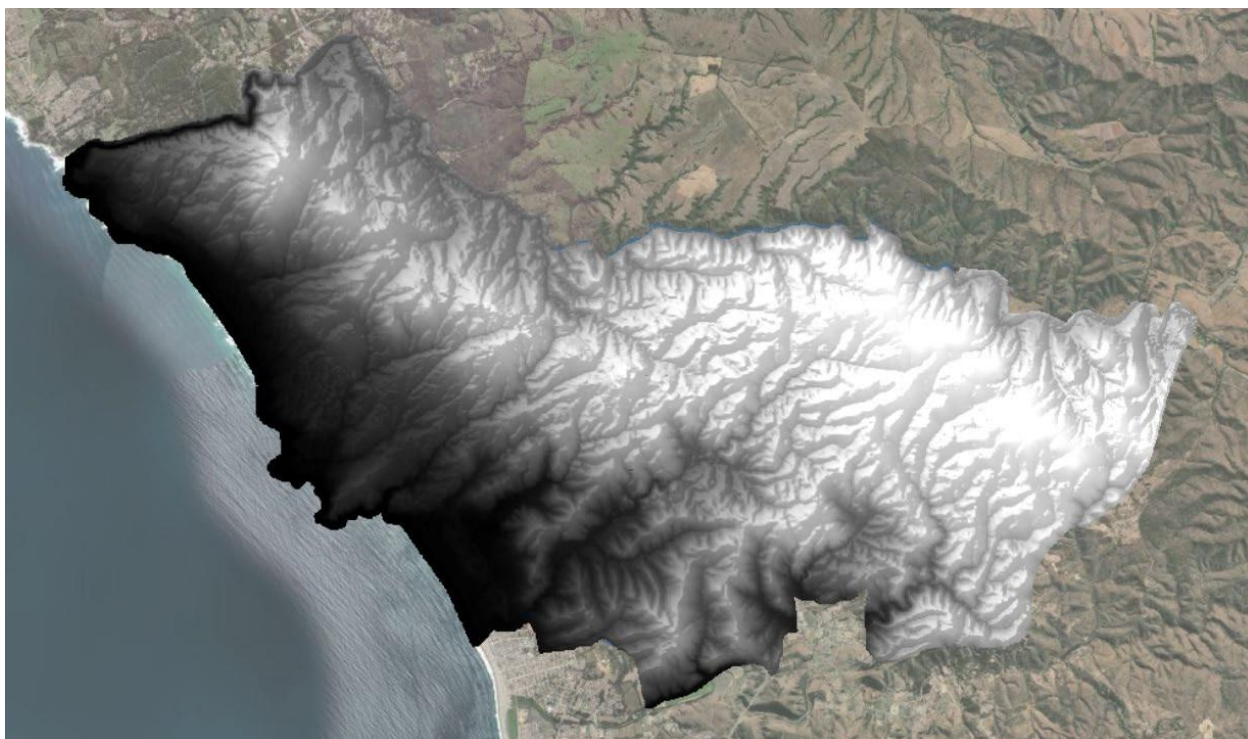
También será determinante por ejemplo para los suelos que infiltran las aguas superficiales y que se tienden a saturar durante eventos extremos, ya que, como se mencionó en el párrafo anterior, un suelo frágil y saturado por precipitaciones en pendientes sobre 20° genera una muy alta probabilidad de amenaza de deslizamientos de laderas o acentuación de la erosión tipo cárcavas, antecesoras de los procesos de laderas.

³ Extraído del Estudio Caracterización y Diagnóstico de Los Ecosistemas Litorales en la Comuna de El Tabo, Región de Valparaíso, 2021

⁴ Las inundaciones por lluvia corresponden a anegamientos y desbordes de cauces, generados por el tipo hidrológico de suelo y eventos de precipitación extrema (lluvia intensa en un período corto de tiempo).

Por su parte, la erosión de laderas actúa como un factor de expansión del proceso de erosión por pendientes, ya que si las quebradas o laderas por localización reciben una mayor exposición solar (norte, este o noreste) la vegetación tenderá a ser menos abundante, dejando al descubierto el sustrato suelo que se irá meteorizando a mayor velocidad que las laderas de umbría o baja exposición (sur, oeste, suroeste). Es por ello que, tomando como base la restitución, se generó un modelo de elevación digital o DEM tipo ráster, el que se procesó en el software ArcGis versión 10.5 a través de un geoproceto de superficie que generó los mapas de pendientes y de exposición solar que se incluyen a continuación.

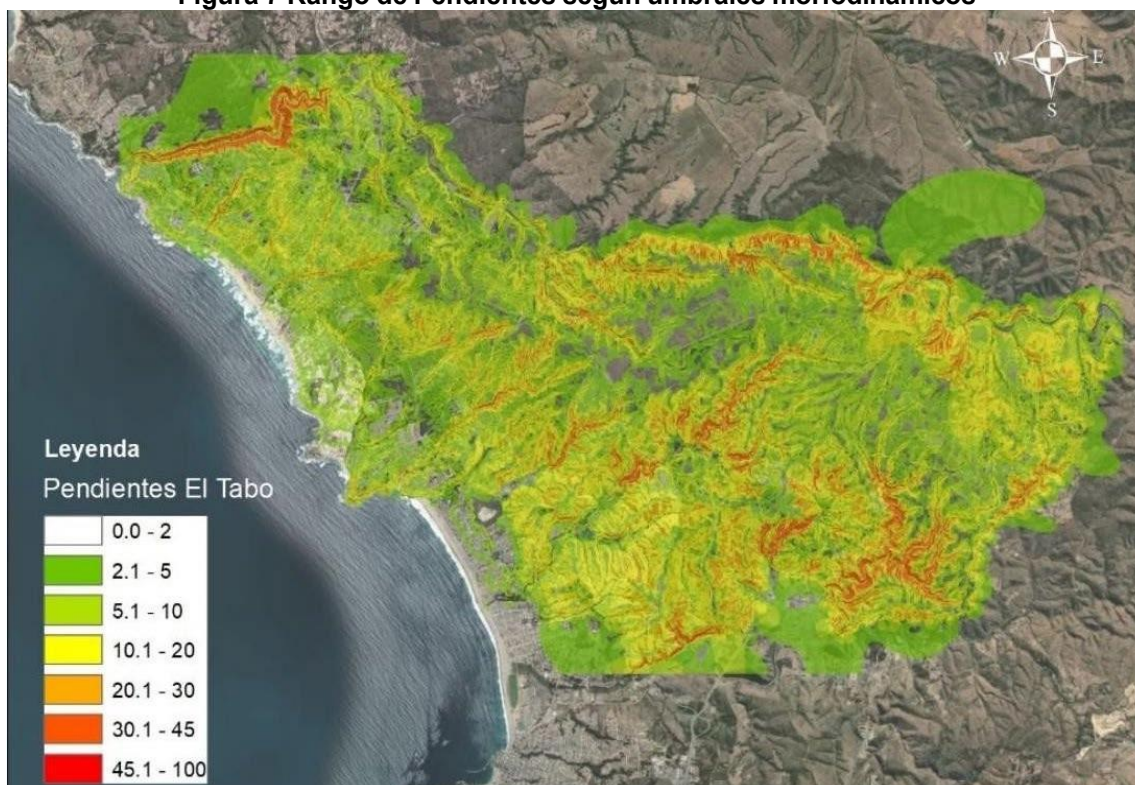
Figura 6 Modelo Digital de Elevación de Terreno comuna El Tabo



Fuente: elaboración propia en base a restitución 2023

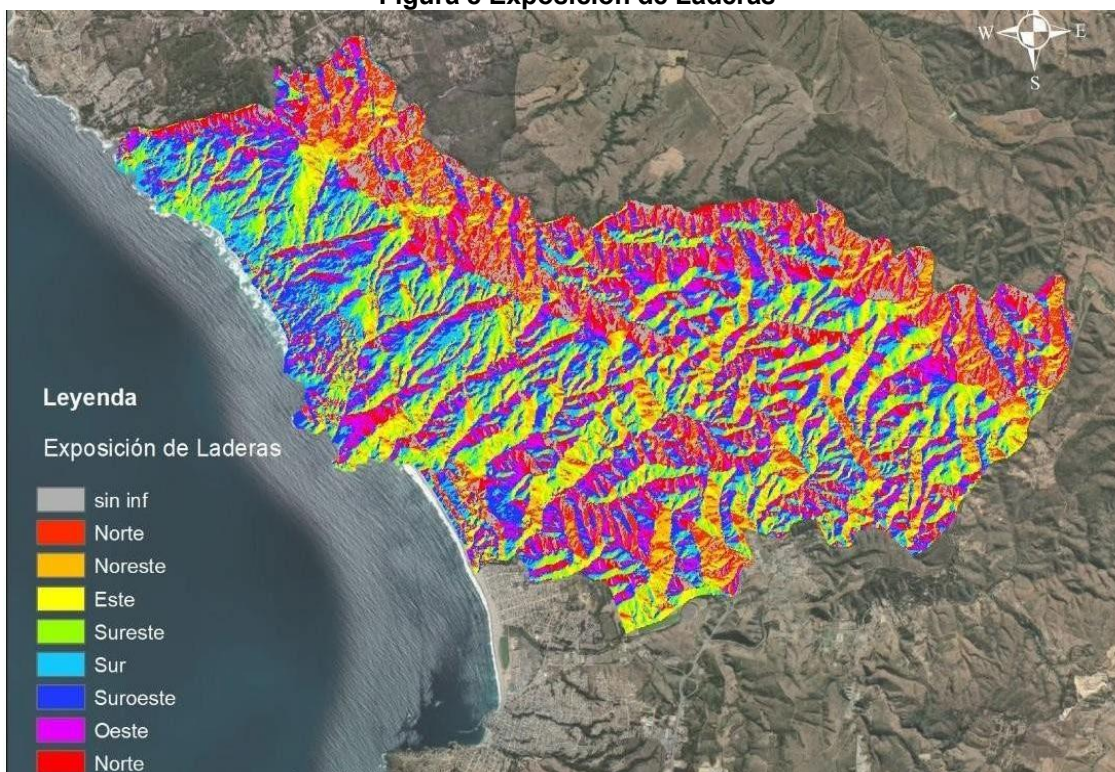
La morfología actual de El Tabo responde al despliegue de la zona litoral influenciada por la configuración de cordillera de la costa, las planicies y terrazas marítimas, donde preponderan las pendientes nula y suave, y la sucesión de quebradas que la interceptan. Es en estas últimas unidades donde se presentan marcadas pendientes dada su corta extensión y donde hoy se concentra la mayor densidad de población.

Figura 7 Rango de Pendientes según umbrales morfodinámicos



Fuente: elaboración propia en base a restitución 2023.

Figura 8 Exposición de Laderas



Fuente: elaboración propia en base a restitución 2023.

Conforme a los estudios de amenazas para el Satélite Borde Costero Sur, al PREMVAL y a la presente actualización del PRC las amenazas a escala comunal que se presentan sobre el territorio de El Tabo son las que se describen a continuación.

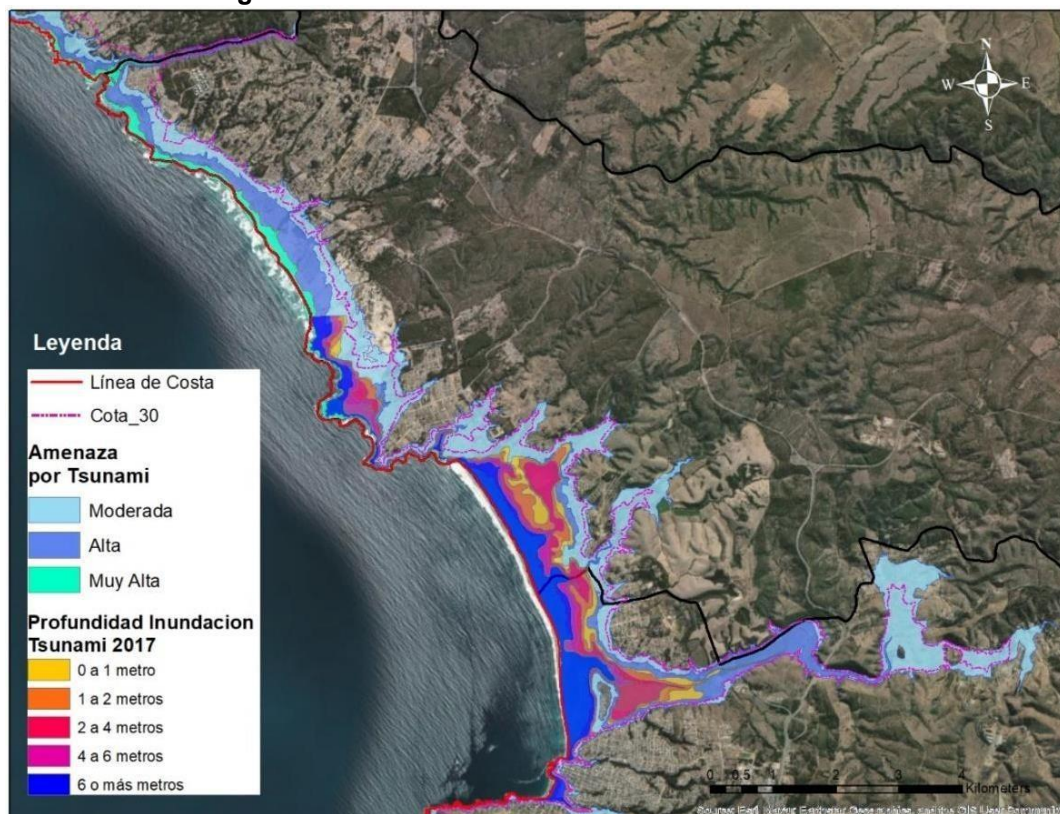
IV.- AMENAZAS PRESENTES

IV.1 Amenaza de Inundación por Tsunami

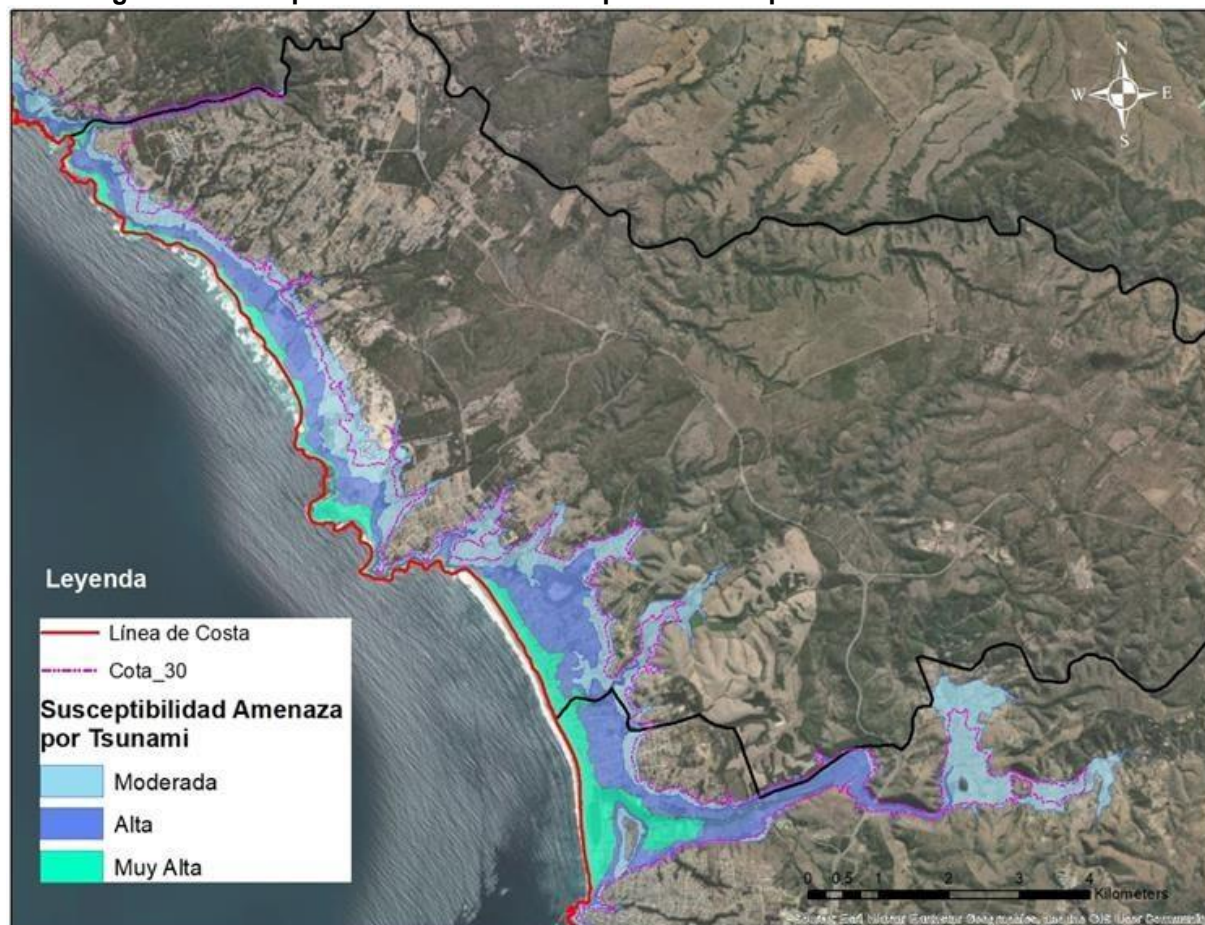
La amenaza de inundación por tsunami es una amenaza de tipo constante en la comuna, dado su emplazamiento junto al borde costero. Si bien, no se han suscitado eventos recientes de gran magnitud (el tsunami del 2010 no generó mayores daños que los propios de una marejada), lo cierto es que su morfología, que incluye las planicies litorales y la desembocadura de quebradas y esteros con pendientes nulas y bajas, vuelven susceptible a este territorio de ser afectado por dicho evento.

Actualmente el SHOA define la línea de zona segura en base a la cota 30, ya que esta cota standard dispuesta para todo el territorio nacional, está pensada en la evacuación hacia una zona libre de todo riesgo (cabe recordar que el ingreso de un tsunami por esteros y quebradas aguas arriba puede alcanzar zonas de mayor altura) y no considera la batimetría y morfología costera de cada territorio particular que cuente con borde costero. Las profundidades registradas en el evento del 2017 dan cuenta que la profundidad de inundación muy alta coincide con la cota 5 msnm, y la de alta inundación con la cota 10. A modo de precaución, la modelación realizada en el PRI SBCS incluyó la susceptibilidad o nivel de amenaza moderada, que si bien es poco probable, coincide en gran parte de su borde externo con la cota 30, definida como zona segura o libre de peligro.

Figura 9 Profundidad de Inundación Tsunami del 2017.



Fuente: CITSU - SHOA 2018

Figura 10 Susceptibilidad de Inundación por Tsunami para el borde costero de El Tabo

Fuente: elaboración propia en base a CITSU-SHOA y PRIVSBCS.

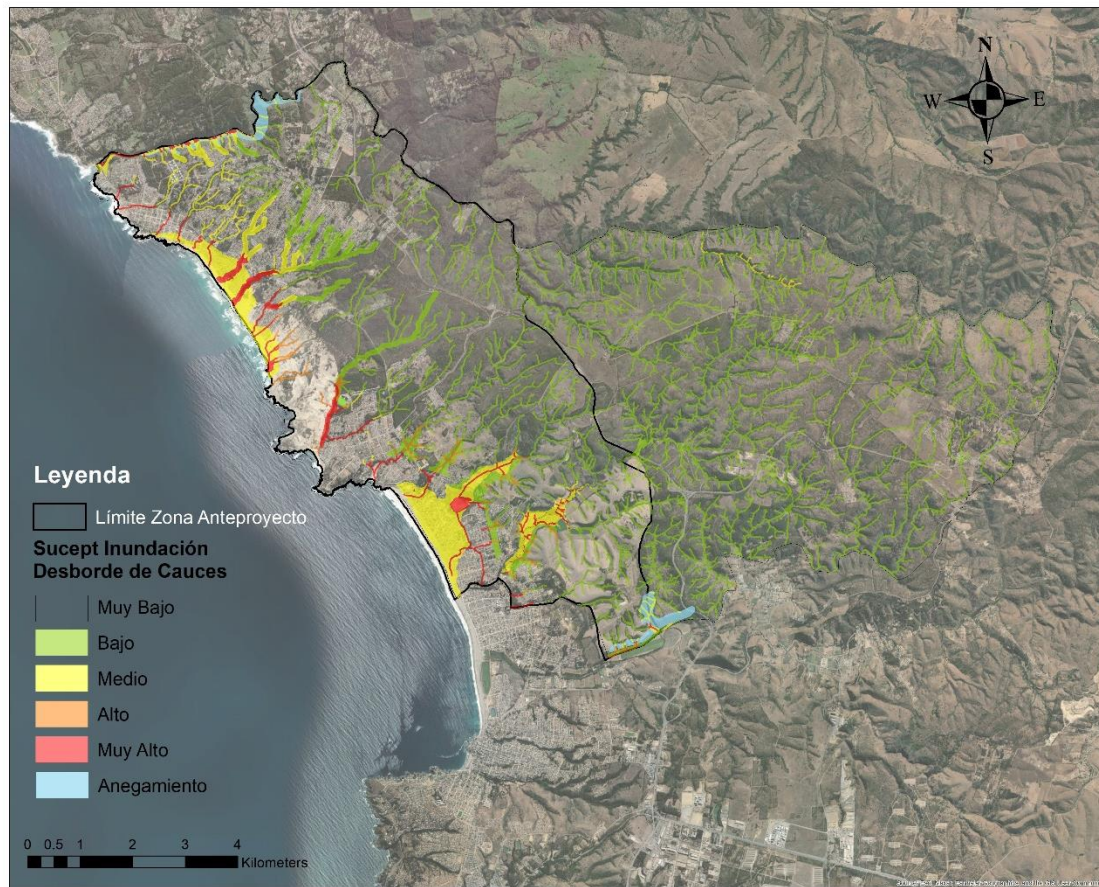
IV.2 Amenaza de Inundación por Desborde de Cauces y anegamiento

Debido a que la comuna presenta varios cursos de agua permanentes e intermitentes que atraviesan el territorio de forma transversal, y a que estos presentan un amplitud de pendiente que va desde los 45° (pendiente acantilada) en las cabeceras y trayectos de algunas quebradas que se originan en la Cordillera de la Costa, a una pendiente nula (entre 0 y 2°) en la planicie litoral junto a la línea de costa, es que algunos de éstos cursos de agua son mayormente propensos a un desborde cuando las precipitaciones alcanzan niveles extremos o éstas ocurren en breves períodos de tiempo; lo que sumado al tipo de suelo de rápida saturación, a la presencia de humedales en las zonas de desembocaduras, afloramientos de napas, y a la escorrentía de agua por parte de las quebradas cubiertas de bosque y vegetación nativa, es que una buena parte de sus cursos y cuerpos de agua son susceptibles al desborde, con una mayor susceptibilidad en aquellos cursos que se ubican bajo al cota 30 msnm.

De igual forma, la ocupación actual del territorio con fines residenciales sobre suelos de poca permeabilidad (serie Bochínche y Loncura) los cuales se localizan junto a la zona de pendientes bajas y nulas, tales como la desembocadura de esteros permanentes y quebradas intermitentes, o sobre zonas de afloramiento superficial, produce una mayor propensión a eventos de anegamiento en calles y viviendas, debido a la impermeabilización del suelo con materiales sintéticos tipo asfalto, pavimento, hormigón, o material de estabilizado. Muchos de estos eventos, sin embargo, no son esporádicos desde una perspectiva longitudinal, ya que la naturaleza del comportamiento hídrico de una cuenca se manifiesta a través de ciclos de varios

años que incluyen períodos de sequía y posterior reposición de su nivel de agua o freático, traduciéndose territorialmente en la sobrecarga de humedales o afloramientos de napas subterráneas cuando éstos recuperan su nivel. De ahí la existencia de lagunas con un “borde dinámico” en la comuna como la Laguna El Peral o la Laguna Córdova que no son sino el reflejo de la calidad y cantidad hidrológica de las cuencas.

Figura 11 Mapa de Susceptibilidad por Desborde de Cauces y amenaza de Anegamiento



Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, la ocupación o urbanización sobre desembocaduras de quebradas, o humedales paralelos a la línea de costa, junto a los campos dunares, más que “eventos de anegamiento” debido a precipitaciones, corresponden a acciones imprudentes de ocupación humana sobre territorios con restricción, sin considerar factores naturales de estas áreas que se encuentran expuestas no sólo al riesgo de inundación por anegamiento, sino que también al riesgo de tsunami y soliflucción, toda vez que se emplazan sobre suelos arenosos muy poco estables. Dicha fragilidad se ve acentuada por los largos períodos de sequía en los que muchos de estos afloramientos de agua superficial se invisibilizan, y dan la sensación, por tanto, de que son territorios inofensivos, de pendiente nula y sobre la línea de playa, factores que vuelven atractivos estas porciones del territorio para uso recreativo o de vivienda permanente.

Foto 1: Zona de anegamiento junto al desagüe del humedal Laguna El Peral.



Fuente: Arellano, 25 de Septiembre 2023.

Foto 2: Venta de parcelas en zona de inundación por anegamiento y amenaza de remoción.



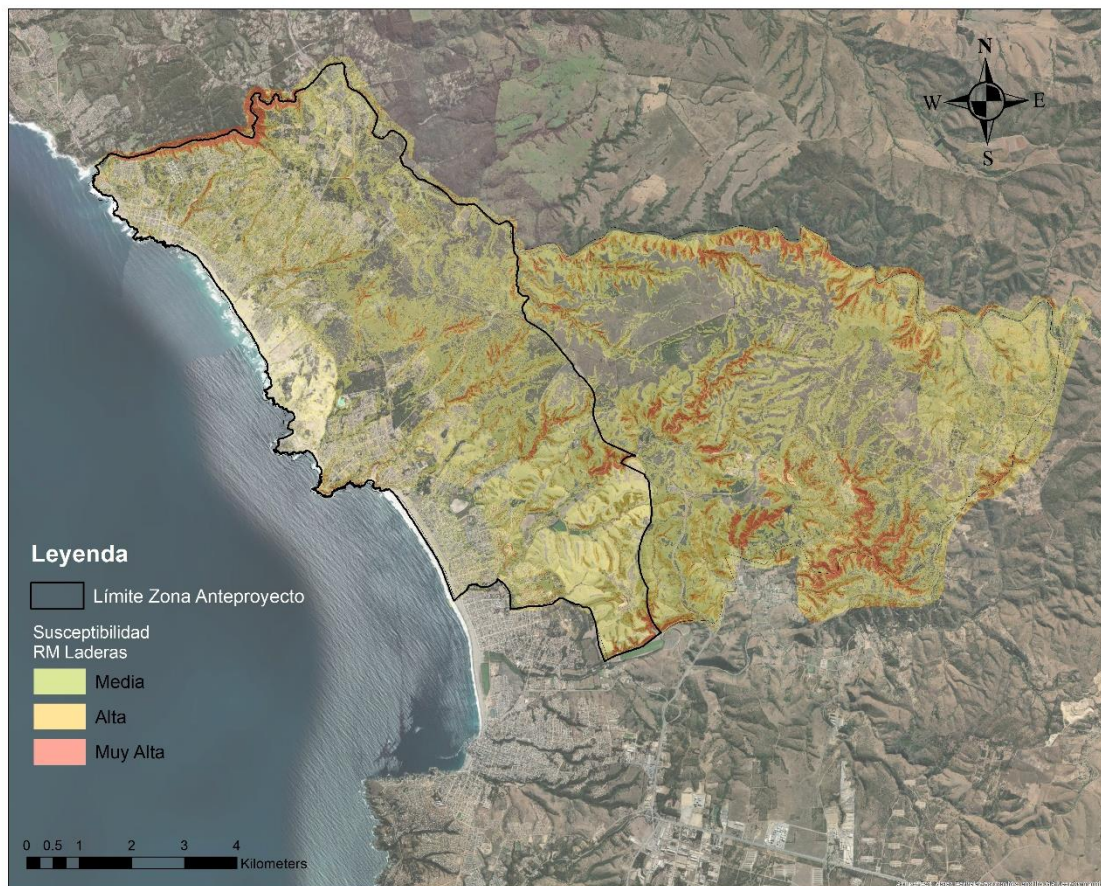
Fuente: Arellano, 25 de Septiembre 2023.

Una de las variables de mayor peso para la determinación de esta amenaza, corresponde a la serie de suelos de clasificación CIREN, las cuales en el presente estudio serán homologadas a las series de suelo del Servicio de Conservación de Suelos de Estado Unidos (SCS) como una forma de aproximación a la determinación de niveles de susceptibilidad del anegamiento en el territorio comunal.

IV.3 Amenaza por Remoción en Masa

En la Figura siguiente se observa la distribución de la susceptibilidad los procesos de remociones en masa en la zona de la comuna de El Tabo. Por un lado, están los procesos de laderas asociados a los peligros por deslizamientos de tierra y desprendimiento de rocas (clasificación OGUC) que tienden a suscitarse en la parte media y alta de las quebradas mayores, con una mayor susceptibilidad en las zonas de mayor pendiente. Esto debido a que como se detalló anteriormente los suelos predominantes en la comuna son de textura gruesa y de alta fragilidad, por lo que la presencia de especies arbóreas de gran altura como los eucaliptus que abundan en el territorio, tienden a inestabilizar el sustrato suelo debido al peso de los mismos, aumentando la gravedad en zonas de quebradas y alta pendiente. Si bien los tipos de suelos existentes, sumados a la inclinación natural del territorio comunal desde la zona cordillerana hacia la planicie litoral, mantiene una susceptibilidad de deslizamiento menor o baja en gran parte de la comuna, para efectos de planificación, la categoría más baja no será empleada como categoría de restricción en términos de riesgo, ya que, tal como se mencionó anteriormente, el riesgo real de esta susceptibilidad ocurre junto a las quebradas más profundas y a las laderas de cerros que presentan una pendiente media a fuerte, o que han sido intervenidas para aperturas de caminos vecinales y privados. Motivo por el cual la gradiente de la susceptibilidad de laderas, considerará desde el nivel medio al muy alto, pero su riesgo se presenta sólo en los niveles alto y muy alto al interior de las áreas habitadas.

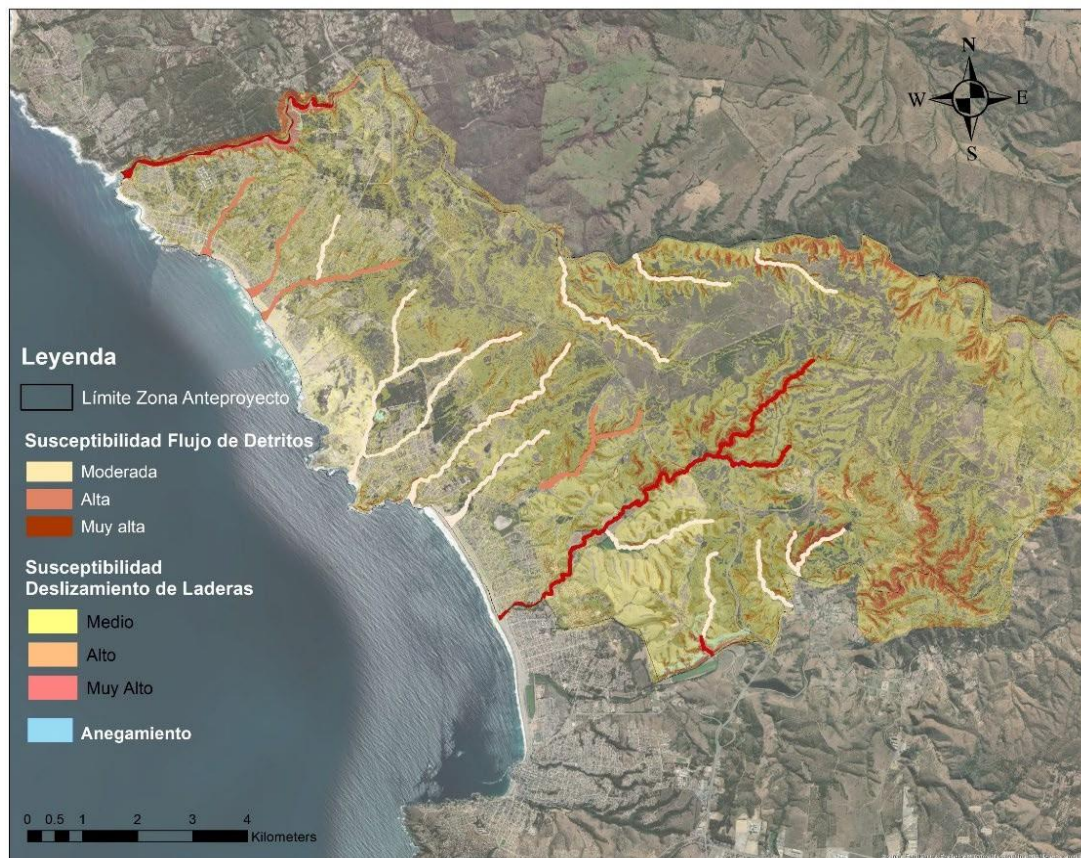
Figura 12 Mapa de Susceptibilidad de Remociones en Masa por deslizamiento de laderas



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, si bien las características del territorio no presentan una amenaza considerable de flujos de detritos, debido a que la mayoría de las quebradas no presentan rocosidad y/o pedregosidad abundante, sumado al hecho de que su profundidad es controlada por la densidad vegetacional, que disminuye las posibilidades de desprendimientos de rocas. Esta amenaza puede activarse, sin embargo, mediante el escurrimiento del agua superficial generada por precipitaciones intensas, las que arrastran material principalmente lodoso o de sustrato, que puede incluir ramas, árboles, así como también material de residuos sólidos urbanos y escombros, toda vez que la presencia antrópica hace de estas quebradas verdaderos vertederos ilegales, los cuales además de convertirse en focos de contaminación, ponen en riesgo a la población que se emplaza en las desembocaduras o zonas bajas de estas quebradas, mediante el arrastre de estos desechos inorgánicos. La Figura a continuación permite ver que sólo el Estero La Cigüeña y Estero Córdoba tienen una susceptibilidad Muy alta de arrastrar material detrítico, dado que ambos cursos de agua originan sus cabeceras en zonas altas y laderas de pendientes fuertes, con mayor disponibilidad de rocosidad propia del meteorismo cordillerano.

Figura 13 Mapa integrado de Susceptibilidad a Remociones en Masa comuna El Tabo



Fuente: elaboración propia.

De manera complementaria, la susceptibilidad por deslizamiento de laderas, se ubica precisamente en las laderas internas de las quebradas antes mencionadas, no existiendo un mayor riesgo dado que no existe, por el momento, ocupación dentro de las quebradas. Sin embargo, éstos deslizamientos o desprendimientos ladera adentro, van ensanchando las quebradas lentamente, erosionando e inestabilizando las laderas de los suelos contiguos a éstas, las cuales al recibir escorrentía, van generando regueras y cárcavas, las cuales tienden a crecer de forma regresiva, es decir, el escurrimiento superficial de las aguas lluvias, sumado a la intervención antrópica de los mismos, genera una erosión de cabecera que comienza a fragmentar y modelar las laderas erosionándolas en forma de abanico, inestabilizándolas de tal

forma que éstas tienden a ceder ante la gravedad, generando remociones en masa de tipo deslizamiento de tierra en menor o mayor volumen, tal como muestran las fotos a continuación tomadas en terreno por la consultora, y por el estudio de Caracterización y Diagnóstico de los ecosistemas litorales en la comuna de El Tabo, 2021. Por ello, es importante resguardar las zonas contiguas a su curso, de la misma forma que sus cabeceras y desembocaduras, todas las cuales están afectas a generar eventos de remociones en masa en mayor o menor medida. De hecho, existe evidencia reciente de eventos tipo socavones a partir de regueras (fotos 3, 4 y 5).

Foto 3. Cárcavas profundas en la Quebrada de Córdoba con amenaza de remoción en masa.



Fuente: I.M. El Tabo, 2021.

Foto 4 y 5: Deslizamiento de tierra tipo socavón por colapso de cabecera de una cárcava en Quebrada La Granja junto a camino público.



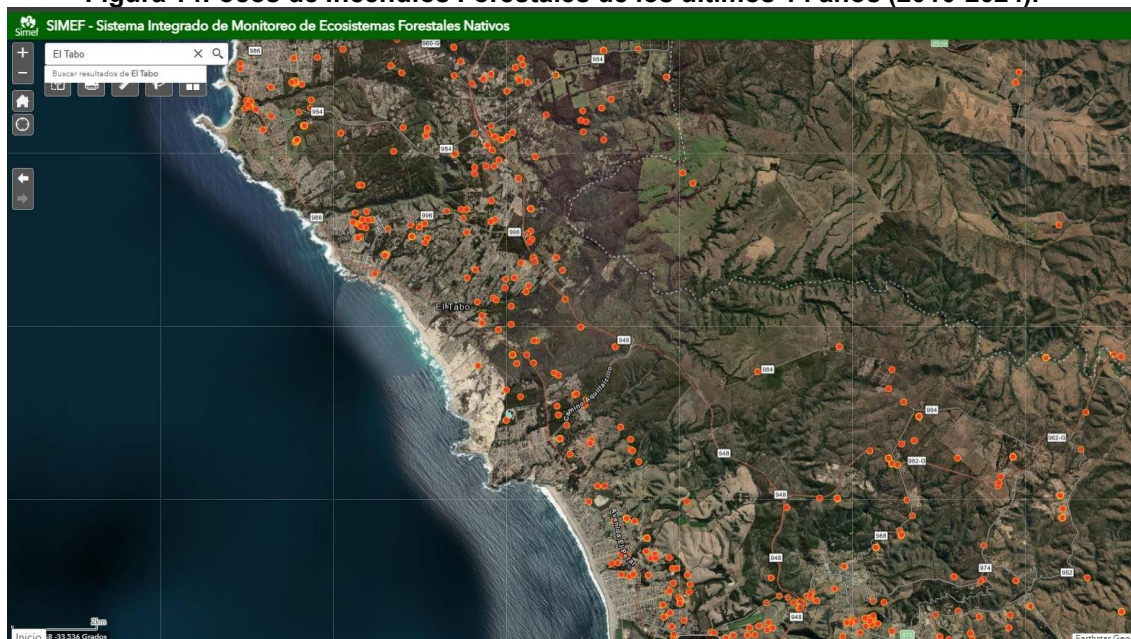
Fuente: Arellano, 25 de septiembre 2023.

IV.4 Amenazas de Tipo Antrópico

Dentro de las amenazas antrópicas, la amenaza de Incendio Forestal es la más latente en la región. Si bien la amenaza de incendios forestales en la comuna está latente, su intensidad expresada en el número de incendios al año, y magnitud (superficie afectada por megaincendios) no alcanza los niveles de comunas litorales como Valparaíso y Viña del Mar, que han sufrido incendios y megaincendios como los del 2014 y el reciente de febrero 2024), considerando la gran afluencia de población flotante que arriba a la comuna en temporada estival y que constituye el mayor factor detonante de los incendios forestales de temporada, es decir, la presencia antrópica (CONAF, 2023). La estadística de CONAF especializada a través de la plataforma del Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos (SIMEF), denota un marcado patrón en el área de interfaz urbano-forestal de la comuna donde predominan las plantaciones forestales de eucaliptus en laderas de los cerros junto a la vegetación nativa dominante en el sistema de quebradas que atraviesan la comuna, las cuales entran en contacto con viviendas de predios irregulares y loteos brujos que densifican el área rural de interfaz, así como el área urbana por sobre el máximo establecido en la ordenanza de su PRC vigente. Esta situación se agravó luego del efecto pandemia, donde la población con segunda residencia en la comuna se trasladó a vivir de manera permanente, además de la llegada de población migrante interregional proveniente principalmente de la región metropolitana dada su cercanía temporo-espacial con la capital del país, la que según registros administrativos se duplicó entre el último Censo y el período post-pandemia.

En el último quinquenio (2018-2023) se registraron 23 incendios de tipo forestal en la comuna de El Tabo, afectando una superficie total de 15,56 hás.

Figura 14 Focos de Incendios Forestales de los últimos 14 años (2010-2024).



Fuente: Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos en base a registros CONAF, 2025.

El Departamento Protección Contra Incendios Forestales dependiente de la Oficina Provincial de la Corporación Nacional Forestal de San Antonio, realizó un diagnóstico identificando sectores en que la vegetación asociada a áreas pobladas de la comuna de El Tabo que constituyen riesgo para la seguridad de la población y sus bienes, realizando acciones de mitigación que

contrarresten y mitiguen dicho riesgo latente. Conforme a la información extraída del Plan Comunal para Reducción del Riesgo de Desastres de la comuna, aplicable para el período 2023-2027 los sectores más expuestos a las amenazas antes mencionadas, a la vez los más vulnerables a la ocurrencia de estos eventos corresponden a:

COMUNA DE EL TABO			
NOMBRE DEL SECTOR	UBICACIÓN	ACCION DE MITIGACION	LONGITUD (mts)
QUEBRADA CORDOVA	Santa Luisa , Los Aromos, Alto de Córdova, Ladera con Exposición Norte	- Construcción de cortafuego - Retiro de desechos - Distribución dípticos a Propietarios de la comunidad	7.000
CAMINO EL TABO CON EMPALME TRONCAL, RUTA G-996 (Concesionada).	Sector Este del Tabo Calle Esmeralda, Alto Chépica y El Membrillo	- Desmalezado faja fiscal - Retiro de desechos	10.000 aprox
LAS CRUCES	Avenida Las Cruces Norte Entre Municipalidad El Tabo y Peaje Troncal	- Desmalezado faja fiscal - Retiro de desechos	6.000
QUILLAYCILLO	Camino Antiguo Quillaycillo Limite comuna Cartagena	- Desmalezado faja fiscal - Retiro del desecho	3.200
PARCELACION LAS PATAGUAS	480 m. Norte Autódromo Quillaycillo	-Construcción de cortafuegos -Retiro de desechos -Distribución dípticos a propietarios de la comunidad	2.500
TOTAL LONGITUD			28.700

Fuente: Plan comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres 2023 – 2027 Comuna El Tabo con base en DEPRIF-CONAF 2023.

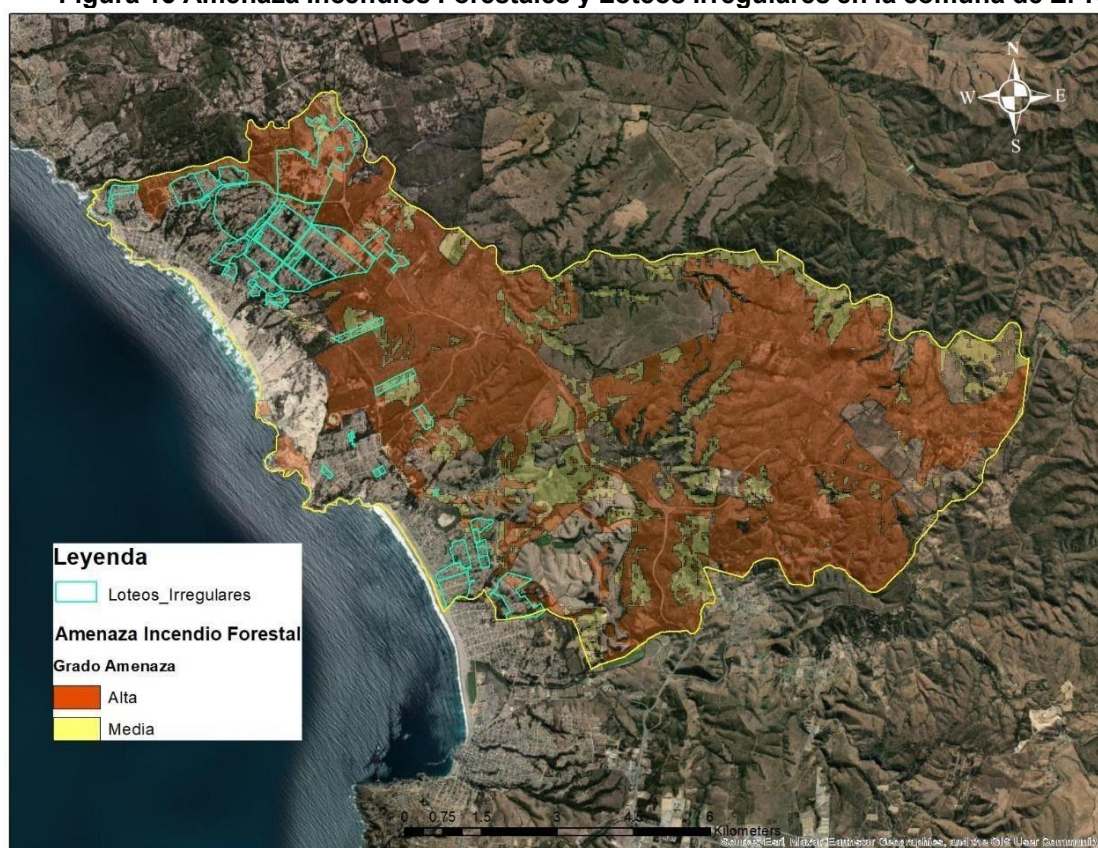
Foto 6: Incendio forestal en el sector Alto Las Cruces, El Tabo 07 enero 2016.



Fuente: www.biobio.cl

Con el propósito de reforzar las labores de prevención y detección oportuna de incendios forestales y otros ilícitos ambientales, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) cerró temporalmente durante la temporada estival del 2023 al 2025 las áreas del SNASPE que administra en la zona continental de la Quinta Región, dada la alta frecuencia de incendios que se suscitan en la región. Esto incluyó el cierre en la comuna de El Tabo del Santuario de la Naturaleza El Peral, así como el cierre del PN La Campana (Olmué e Hijuelas), las Reservas Nacionales Lago Peñuelas (Valparaíso) y El Yali (Santo Domingo). Mientras que otras medidas de mitigación que adoptó esta misma institución consistieron en la elaboración de metros lineales de cortafuegos entre las viviendas de interfaz que colindan con la densa vegetación de las Quebradas de Córdova y El Pinar, mantención de la faja fiscal de la ruta G-996 Av. Armando Celis ya que en el último quinquenio se produjeron 2 incendios forestales en los bordes de esta ruta debido a la presencia de material altamente combustible como arbolado de eucalipto y pastizal sin mantención bajo el tendido eléctrico del borde de la ruta. Poda, desmalezado y limpieza de basura y escombros de sectores Chépica y Av. Las Cruces Norte.⁵

Figura 15 Amenaza Incendios Forestales y Loteos Irregulares en la comuna de El Tabo.



Fuente: elaboración propia en base a estadística CONAF.

Otra de las amenazas antrópicas presentes en el territorio comunal son los yacimientos mineros, particularmente de recursos silíceos y extracción de áridos. La comuna de El Tabo cuenta actualmente con 6 puntos de extracción de recursos silíceos, uno de extracción de áridos y otro yacimiento de extracción de carbonato de calcio (SERNAGEOMIN, 2023). Esta minería de

⁵ Propuesta de Obras de Mitigación y actividades de Prevención contra Incendios Forestales comuna el Tabo, Departamento de Prevención contra Incendios Forestales CONAF 2023.

pequeña escala y aparentemente inofensiva, constituye un riesgo para la población circundante por dos motivos, por una parte, un foco de probable afectación a la salud de su población, dado que la prolongada exposición humana a este tipo de mineral puede producir silicosis en las personas, enfermedad que se adquiere debido a la constante inhalación por vías respiratorias de este material. La presencia de estos pequeños yacimientos en una zona donde la velocidad y dirección de los vientos es mayor a las de otras comunas de la región debido a su influencia marina, pueden provocar el transporte de este material fino hacia lugares o zonas aledañas a las de su extracción, por lo que el foco no sólo se concentra en la localización de sus obras de extracción, sino que la volatilidad del material puede expandirla hacia otras áreas, dado que la naturaleza extractiva del recurso considera excavaciones y acopio en áreas abiertas. Por otro lado, tanto la excavación como el acopio en forma de tranques, podría provocar eventuales remociones en masa del tipo deslizamiento de laderas.

Figura 16 Localización Yacimientos de tipo minero en la comuna de El Tabo.



Fuente: elaboración propia en base a información SERNAGEOMIN 2023.

Foto 7: Extracción de sílice al final de Calle Vista al mar, en área de interfaz con plantación de eucaliptus.



Fuente: Arellano, 25 de septiembre 2023.

Foto 8: Extracción de áridos municipal, amenaza de remoción en masa por intervención antrópica.



Fuente: Arellano, 25 de septiembre 2023.

V.- VULNERABILIDADES DEL TERRITORIO COMUNAL

A nivel comunal, el Índice de Vulnerabilidad SoVI del Censo 2017 por Bronfman¹, arroja que la comuna de El Tabo posee un nivel de vulnerabilidad medio frente al Riesgo de Desastres. Este índice mide la vulnerabilidad comunal y considera variables demográficas tales como el acceso a servicios básicos, como por ejemplo el acceso a agua potable y si las personas acceden a este recurso a través de la red pública o de pozos o norias, acceso a alcantarillado, hacinamiento, niveles y tipos de discapacidad (ceguera, sordera, mentales, etc), nivel de educación considerando a la población analfabeta mayor de 15 años de edad o a la población que no ha completado la educación básica, entre otros criterios. Según las y los expertos, los altos niveles de vulnerabilidad frente al riesgo de desastres se encuentran asociados al estatus socioeconómico, al aumento de población en condición de discapacidad y al aumento de población adulta mayor.

A nivel local, y conforme a la información extraída del Plan Comunal para Reducción del Riesgo de Desastres de la comuna, aplicable para el período 2023-2027 los sectores más expuestos a las amenazas antes mencionadas, a la vez los más vulnerables a la ocurrencia de estos eventos corresponden a:

Para el caso de los eventos por inundación de aguas lluvias existen dos lugares que son zonas de amenaza, y que en el caso que se produjeran pudieran causar inundaciones a las viviendas colindantes. Estos son los sectores aledaños al Estero Córdova, así como San Carlos y Playas Blancas, esto debido a la abrupta geografía de sus calles, especialmente en sectores no pavimentados y por otro lado el mal estado de los terrenos, la falta de pendiente y canales de agua son los principales causantes de anegamientos en calles y propiedades del sector urbano.

En cuanto a las vulnerabilidades presentes en los sectores altos de la comuna principalmente en

¹ Este índice fue construido en base a variables demográficas, socioeconómicas y físicas de la población a nivel distrital, principalmente mediante el Censo de Población y vivienda de cada uno de los años involucrados en el estudio (1992, 2002 y 2017).

el Tabo Alto (Alto Chépica, El Pinar, El Membrillo, El Puquio) y San Carlos Alto (Palo Verde y Los Cisnes), existe una gran cantidad de loteos irregulares de los cuales, la propiedad que mantienen en su interior, no cuenta con los permisos de obras correspondientes, no pudiendo establecer con claridad si cumplen con la normativa establecida en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción referente a construcción antisísmica o normas de seguridad de instalaciones sanitarias, eléctricas y de gas. Además, la comuna cuenta con 3 lugares en los cuales se mantienen tomas de terreno correspondientes a sector el Michay, en calle Venezuela límite con Cartagena, San Carlos y Venezuela límite entre San Carlos y Playas Blancas, presentando la misma condición.

En el caso de los sectores más vulnerables al riesgo de tsunami, las construcciones en el borde costero como el condominio Ilimay, uno de los primeros desarrollos inmobiliarios de la comuna zonificado en el PRC como Z5, corresponde a una zona mixta que permite edificación en altura, y se encuentra emplazado sobre áreas de gran profundidad de inundación por riesgo de tsunami.

Lo mismo ocurre con el desarrollo inmobiliario al norte de la localidad de Las Cruces, el “Condominio Bordemar”, se emplaza sobre una zonificación (Z5) que se ajusta a los límites prediales de un lote donde, en el año 2013, se edificó un conjunto cerrado de 112 departamentos de mediana altura, también sobre un área de riesgo de inundación por tsunami (M. Castillo y F. Rojas, 2022, “Estudio Comparativo de los Riesgos en Viviendas de la Localidad de El Tabo, Basado en los CENSOS 2002 – 2017”, Universidad Tecnológica Metropolitana”).

Al norte de la comuna cercano a los límites con la Comuna el Quisco existen 3 condominios que se mantienen bajo los 30 msnm, los cuales corresponderían al Condominio Rocas de Córdova, Condominio Playa Paraíso y Condominio Mirador a Isla Negra (Plan RRDD Comuna El Tabo 2023-2027).

Foto 9: Condominio emplazado sobre zona de inundación por tsunami y zona de inundación por desborde de cauces en desembocadura Quebrada El Canelo. Foto tomada desde Punta del Lacho.



Fuente: Arellano, 25 de Septiembre 2023.

Foto 10: Humedal junto a dunas activas Playa San Carlos correspondiente a una zona de amenaza de inundación por anegamiento y amenaza de inundación por tsunami.

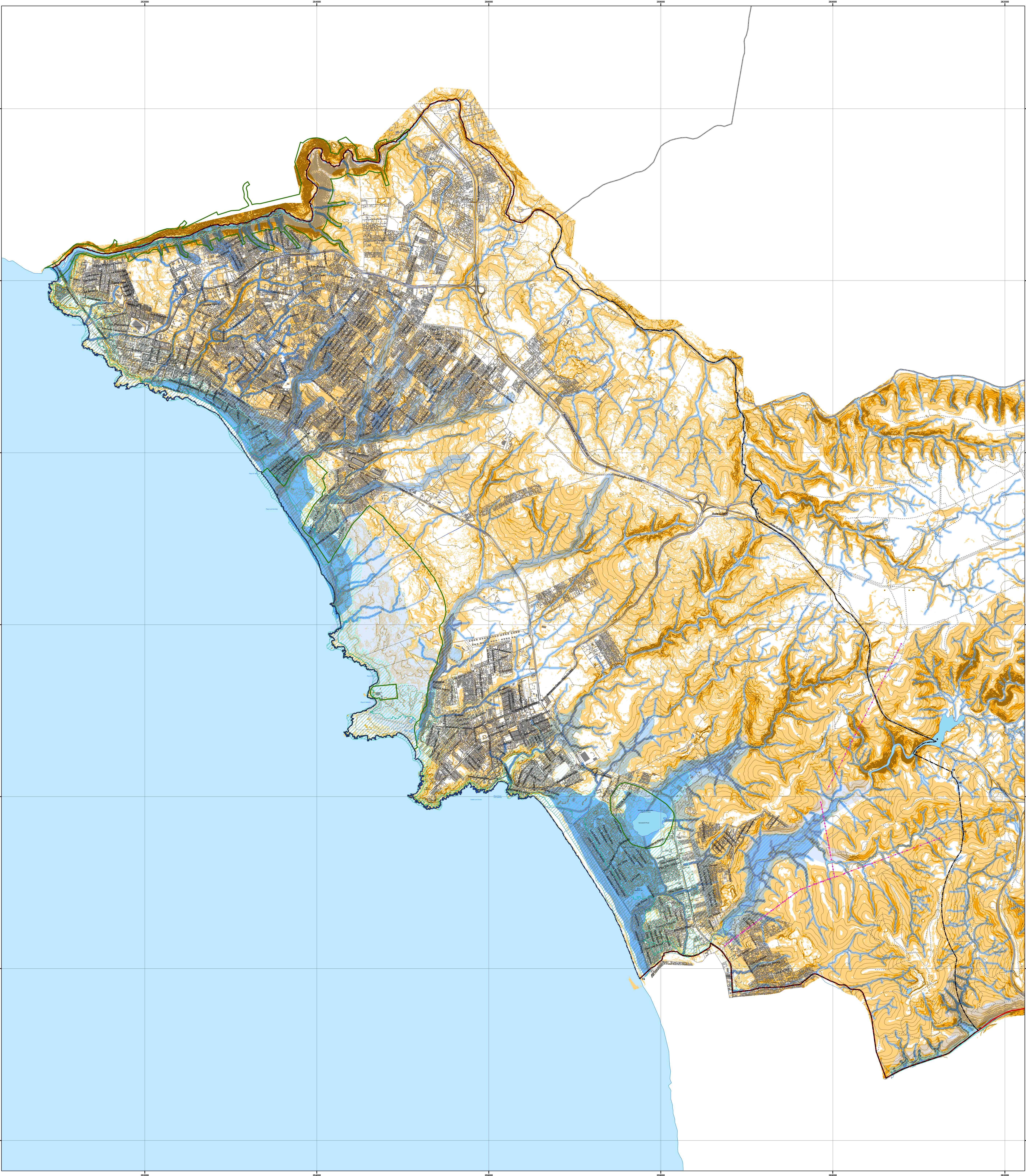


Fuente: Arellano, 25 de septiembre 2023.

VI.- CONCLUSIONES

El territorio comunal se encuentra expuesto a amenazas tanto de origen natural como antrópico, las cuales, al superponerse sobre el territorio habitado (planificado o de crecimiento espontáneo), permiten dar cuenta de áreas en donde los asentamientos poblados se ven expuestos a escenarios multi-amenazas. Estos escenarios tienden a espacializarse en las desembocaduras de quebradas y esteros bajo la cota 30 msnm para el caso de los riesgos de inundación tanto por tsunami como por desborde de cauces, mismos que se intersectan con las áreas de depositación de los flujos de detritos y aluvionales. A su vez, los cursos de agua que se encuentran afectados a la amenaza de inundación, tienden a generar desestabilización de laderas tanto por la saturación del suelo, como por el peso de las especies arbóreas que se emplazan sobre pendientes fuertes, provocando deslizamientos de terreno, que a su vez aportan material suelto y de enramado, quedando disponible para eventos de lluvias extremas en las que dicho material pasa a formar parte de los flujos que escurren por estos esteros y quebradas.

Todo lo anterior responde a un ciclo acumulativo que se sobrepone espacialmente sobre los mismos sectores. Sin embargo, preocupa que éstos patrones cíclicos se estén suscitando sobre asentamientos informales y precarios, o con una mayor vulnerabilidad en términos de materialidad y constructibilidad, ya que corren un mayor riesgo al no cumplir con normativas de seguridad, y sin precauciones respecto a su localización junto a especies arbóreas combustibles. De igual forma, dichos asentamientos se emplazan sobre lugares que cuentan con caminos hechizos de difícil acceso y evacuación, ya que se ven cortados en su mayoría por las quebradas que atraviesan la comuna en forma perpendicular, por lo que, ante un evento de incendio forestal, se dificulta la evacuación masiva sin que los habitantes pongan en riesgo su vida. Estos focos de riesgo, deben ser advertidos y gestionados no sólo en términos de planificación territorial, sino que también bajo los principios normativos de la ley 21.364 que gestiona el riesgo a nivel de microescala de manera focalizada y comunitaria, con el fin de reducir y mitigar las amenazas presentes. Por ello, la entrega de información que se haga a nivel municipal para aquellas personas que quieran comprar o construir sobre estas zonas de riesgo debe ser una acción imperativa y normada.



**ACTUALIZACIÓN
PLAN REGULADOR
COMUNAL EL TABO**

ANTEPROYECTO
Lámina Riesgos

SIMBOLOGÍA

- Límite predial
- Edificación
- Santuario de la naturaleza
- Zonas típicas

Límites

- Comunal
- Provincial
- Regional

Hidrografía

- Cursos de agua
- Cuerpos de agua
- Mar

Relieve

- Curvas de nivel

Infraestructura eléctrica

- Línea alta tensión

Infraestructura vial

- Vialidad pavimentada
- Vialidad sin pavimentar

Anteproyecto

- Límite urbano

Áreas Restringidas al desarrollo urbano

Áreas De Riesgo

AR1, Área riesgo en zonas de inundación por tsunamii

- Muy Alta
- Alta
- Moderada

AR2, Área riesgo en zonas de remoción

- Muy Alta
- Alta
- Media

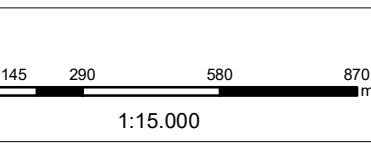
AR3, Área riesgo en zona de inundación por desborde de cauces

- Muy Alta
- Alta
- Media
- Baja

NORTE:



ESCALA:



LÁMINA

Lámina 1 de 1

FUENTE CARTOGRAFICA:

Datum WGS 84 - Proyección UTM - Huso 19 sur

FUENTE:

1. Municipalidad de El Tabo

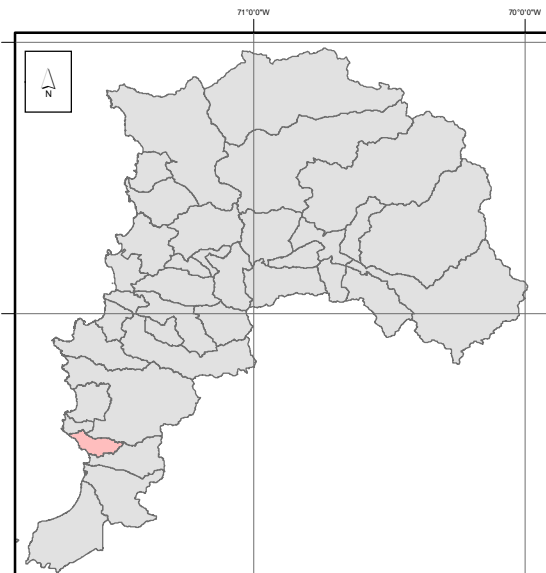
2. Sistema de Registro de Valores

3. SUPPLAN LTDA.

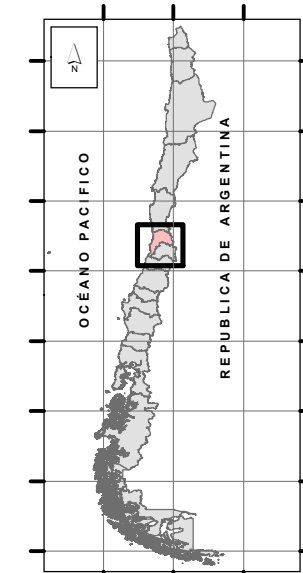
FECHA:

Junio 2025

CUADRO UBICACIÓN COMUNA EL TABO



UBICACIÓN REGION





INFORME SUB ETAPA 3b

ANTEPROYECTO

ESTUDIO ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE EL TABO

ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE
Y CAPACIDAD VIAL

VERSIÓN 01

MAYO 2025



TABLA DE CONTENIDOS

I.-	INTRODUCCIÓN	1
I.1	ANTECEDENTES	1
I.2	PERTINENCIA	1
II.-	ADECUACIÓN METODOLÓGICA	2
II.1	ESTRUCTURA DE CONTENIDOS	2
II.2	CLASIFICACIÓN COMUNAL	2
II.3	SÍNTESIS DE TAREAS ALTERNATIVAS Y ANTEPROYECTO	2
II.3.1.-	EP_AA1. Zonificación del Análisis Territorial	2
II.3.2.-	EP_AA2. Población y Proyección de Hogares	2
II.3.3.-	EP_AA3. Usos de Suelo por Zona	3
II.3.4.-	EM_AA1. Red de Circulación	3
II.3.5.-	EM_AA2. Información Estudios de Transporte	3
II.3.6.-	EM_AA3. Escenarios de Desarrollo Urbano	3
II.3.7.-	EM_AA4. Generación y Atracción de Viajes	3
II.3.8.-	EM_AA5. Modelo de Flujos Vehiculares	4
II.3.9.-	EM_AA6. Análisis de Interacciones No Motorizadas	4
II.3.10.-	EM_AA7. Integración de Flujos Vehiculares e interacciones no motorizadas en la red	4
II.3.11.-	EM_AA8. Cálculo de Emisiones por Arco vehicular de la red	4
II.3.12.-	EM_AA9. Cálculo de Indicadores de Exposición Ambiental	4

I.- INTRODUCCIÓN

I.1 ANTECEDENTES

La DDU 518 del 31 de enero de 2025, instruye respecto de la elaboración de los Estudios de Movilidad Urbana y de Equipamiento Comunal de los Planes Reguladores Comunales y Seccionales, mediante el documento “Guía Metodológica para la Elaboración de los Estudios de Movilidad Urbana y de Equipamiento Comunal para Planes Reguladores” (en adelante Guía).

Para la implementación de la Guía, se ha estimado pertinente una aplicación gradual, con el objeto de no afectar negativamente iniciativas en proceso. Por lo tanto, se entiende obligatoria la aplicación de la Guía en los siguientes casos:

- a) Para los estudios que se inicien con posterioridad a la publicación de la Circular, conducentes a **IPT nuevos**, entendidos por estos, las formulaciones que pretendan reemplazar completamente un IPT o elaborar un IPT en comunas que carecen de él.
- b) Para los estudios que se inicien con posterioridad a la publicación de la Circular, conducentes a **modificaciones de IPT**.
- c) Las **actualizaciones del IPT** en conformidad a lo dispuesto en el artículo 28 sexies de la LGUC y 2.1.4. bis de la OGUC, iniciadas con posterioridad a la publicación de la Circular.
- d) Las modificaciones -de cualquier tipo- de los IPT que se efectúen con posterioridad a las actuaciones mencionadas en las letras anteriores.

En consecuencia, la Guía no es obligatoria para el caso de modificaciones o formulaciones de nuevos IPT, en tanto hayan dado inicio al proceso de elaboración antes de la fecha de publicación de la Circular, que acrediten que cuentan con un acto administrativo de inicio de procedimiento.

I.2 PERTINENCIA

El estudio en cuestión fue adjudicado mediante Decreto Alcaldicio N°161 el 19 de enero de 2023, siendo aplicable la cláusula de no obligatoriedad. Sin embargo, en el punto II.5.4 la oferta técnica del consultor propuso el alcance siguiente: “Los resultados del análisis de factibilidad de la movilidad urbana dependen de los escenarios de usos de suelo que se definan. Esos escenarios en sí mismos son inciertos en su proyección, lo que contribuye a que el análisis de transporte tenga un nivel de certeza desconocido. Esto se soslaya al considerar un escenario extremo de análisis y verificar la factibilidad de la movilidad urbana para dicho escenario. En resumen, con los complementos metodológicos anteriores, se proveerá de una herramienta que permita no sólo verificar la factibilidad vial del plan, sino que también tener indicadores asociados al transporte público y a las bicicletas, para un escenario crítico de análisis. Es decir, verificar la factibilidad de la movilidad urbana de las áreas urbanas en estudio”.

Por lo anterior, en capítulo siguiente se desarrolla una síntesis metodológica de adecuación del alcance originalmente propuesto, al alcance de la Guía, con la finalidad de complementar el enfoque y orientarlo hacia los alcances de la Guía.

II.- ADECUACIÓN METODOLÓGICA

II.1 ESTRUCTURA DE CONTENIDOS

La Guía propone el detalle de cómo se desarrolla el estudio de movilidad y capacidad vial en las distintas etapas del proceso de planificación para la elaboración o modificación del PRC.

La secuencia de contenidos considerados para las etapas de preparación y elaboración del plan corresponden a las siguientes fases:

- a) Recopilación de antecedentes
- b) Diagnóstico
- c) Propuesta de movilidad y capacidad vial: Alternativas y Anteproyecto.

En consecuencia, de acuerdo con el avance del presente estudio, es posible realizar sugerencias metodológicas en el punto c), puesto que las actividades de recopilación de antecedentes y de diagnóstico ya se encuentran realizadas.

Por su parte, el alcance del estudio de movilidad debe satisfacer el crecimiento urbano en un horizonte de al menos 10 años.

II.2 CLASIFICACIÓN COMUNAL

La clasificación comunal recoge como criterio lo que actualmente aplica la Metodología de Cálculo Capacidad Vial de los Planes Reguladores MINVU 1997, en el sentido de definir requerimientos diferenciados en el tratamiento y modelación del transporte vehicular.

En tal sentido, la clasificación comunal que se propone en la Guía considera los criterios de población (tamaño demográfico) y el criterio de continuidad espacial del tejido urbano, lo que clasifica a la Comuna de El Tabo como Comuna Pequeña (menos de 30.000 habitantes y continuidad espacial), siendo consecuente con la definición considerada inicialmente en el estudio.

II.3 SÍNTESIS DE TAREAS ALTERNATIVAS Y ANTEPROYECTO

II.3.1.- EP_AA1. Zonificación del Análisis Territorial

Respecto a las zonificaciones a utilizar, la Guía recomienda para el caso de comuna menor, estructurar una zonificación de estudio en función de las coberturas propias utilizadas para el plan.

En consecuencia, se propone desagregar la zonificación de uso de suelo del plan, de acuerdo con los Distritos Censales como unidad mínima.

II.3.2.- EP_AA2. Población y Proyección de Hogares

Para la distribución de población por grado socioeconómico (GSE), se propone considerar la densidad habitacional que el plan defina (a mayor densidad, menor GSE), considerando la cobertura de manzanas censales de la información oficial disponible.

Por su parte, la proyección de hogares se realizará considerando el tamaño medio de hogar por GSE y la proyección de la población comunal del INE. Una vez que cada zona tiene el total de hogares clasificados socioeconómicamente, el total de personas y viviendas, se pueden calcular las densidades habitacionales por zona actuales.

II.3.3.- EP_AA3. Usos de Suelo por Zona

Se tomará como base la información proporcionada en la etapa de recopilación de antecedentes, de manera de lograr un catastro de equipamientos a nivel predial y manzana.

II.3.4.- EM_AA1. Red de Circulación

A.- Caracterización de la Red Vial

La red de circulación base es la levantada en la etapa de recopilación de antecedentes, a partir de la nueva restitución aerofotogramétrica.

B.- Caracterización de las Rutas de Transporte Público

Las rutas de transporte público, es información proporcionada por la SEREMITT Regional y corroborada in situ.

C.- Caracterización de las Rutas de Transporte de Carga

Las rutas de transporte de carga son obtenidas mediante consulta directa a la Dirección de Tránsito de la Comuna.

D.- Caracterización de la Red de Flujo No Motorizado

La red de flujos no motorizados corresponde identificar la red de circulación de carácter preferente o exclusiva para desplazamientos no motorizados, como: calles peatonales, paseos comerciales con restricciones de acceso vehicular, costaneras habilitadas para el tránsito preferente de personas y ciclistas, red de ciclovías y ciclopistas.

II.3.5.- EM_AA2. Información Estudios de Transporte

No Aplica a Comunas Pequeñas

II.3.6.- EM_AA3. Escenarios de Desarrollo Urbano

No Aplica a Comunas Pequeñas

II.3.7.- EM_AA4. Generación y Atracción de Viajes

Para Comunas Pequeñas, la Guía propone caracterizar para el año base, los flujos vehiculares en los ejes relevantes de la comuna.

En nuestro caso, se propone una sofisticación mayor, al definir un escenario extremo de ocupación del territorio, a partir de las densidades habitacionales y de equipamiento que el plan defina.

Luego, asumiendo que cierto porcentaje de estas densidades se logra en el horizonte de 10 años, es posible estimar la población por cada zona de análisis, según GSE. Este porcentaje se determina a partir de las proyecciones de la población del INE, lo que define un escenario extremo de ocupación para el análisis.

El total de viajes generados por zona se obtiene considerando las tasas promedio de generación de viajes por tamaño de hogar y GSE que las encuestas a hogares de los STU de SECTRA han determinado en los últimos 20 años. Así, se determinan los viajes totales generados por zona.

Para estimar la partición modal, se asume una partición modal más representativa de ciudades similares, con la finalidad de desagregar los viajes por cada modo (vehículo particular, transporte público, bicicleta, caminata).

Teniendo la generación de viajes por zona y por modo, es necesario determinar la atracción y así generar una matriz origen y destino de viajes por cada modo. Para esto, se considera que un

porcentaje de los viajes tiene por destino zonas externas a la comuna y que el resto de viajes por modo tienen como destino zonas internas de la comuna.

Los viajes externos, se reparten de acuerdo con la atracción que los polos externos tengan sobre nuestra comuna, siendo relevantes la capital provincial y regional.

Los viajes internos se reparten proporcionalmente a la superficie de equipamiento comunal que el plan proponga para cada zona, desagregando de acuerdo con la Guía en propósitos: trabajo, educación, salud, comercio, otros.

Con el enfoque anterior, se obtendrán matrices origen y destino de viajes por modo, de carácter diario.

II.3.8.- EM_AA5. Modelo de Flujos Vehiculares

No Aplica a Comunas Pequeñas

II.3.9.- EM_AA6. Análisis de Interacciones No Motorizadas

Los indicadores que se pueden calcular:

- Priorización cuantitativa de corredores peatonales, y/o ciclovías
- Densidad de flujos peatonales y/o ciclistas por zona.
- Longitud y tiempo total de interacciones no motorizadas.

II.3.10.- EM_AA7. Integración de Flujos Vehiculares e interacciones no motorizadas en la red

No Aplica a Comunas Pequeñas

II.3.11.- EM_AA8. Cálculo de Emisiones por Arco vehicular de la red

No Aplica a Comunas Pequeñas

II.3.12.- EM_AA9. Cálculo de Indicadores de Exposición Ambiental

No Aplica a Comunas Pequeñas



INFORME SUB ETAPA 3b

ANTEPROYECTO

ESTUDIO ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE EL TABO

ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE SUFICIENCIA DE INFRAESTRUCTURA ELECTRICA

VERSIÓN 01
MAYO 2025



TABLA DE CONTENIDOS

I.-	DIAGNÓSTICO	2
I.1	GENERACIÓN DE ENERGÍA	2
I.2	TRANSMISIÓN.....	2
I.3	POTENCIAL DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LARGO PLAZO (PELP)	3
II.-	GENERACIÓN DE ENERGÍA	4
III.-	TRANSMISIÓN ENERGÉTICA	5
IV.-	POTENCIAL DE ENERGÍAS RENOVABLES	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Infraestructura energética comuna de El Tabo	2
Figura 2	Emplazamiento proyectos fotovoltaicos	3
Figura 3	Consumo de energía eléctrica provincial por comuna en el año 2019	4
Figura 4	Subestación Eléctrica y Líneas de Transmisión	5
Figura 5	Potencial fotovoltaico 2021 IDE	6
Figura 6	Proyectos aprobados SEIA	7
Figura 7	Plantas fotovoltaicas Monza Solas y Módena Solar.	8
Figura 8	OPEN SEA LAB (MERIC)	8

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Características línea de transmisión eléctrica	3
Cuadro 2	Características proyectos fotovoltaicos	3

I.- DIAGNÓSTICO

La región de Valparaíso es reconocida por ser el territorio de entrada de los combustibles líquidos y gaseoso al país. El 81,4% del gas natural licuado ingresa por el puerto de Quintero (Ministerio de energía 2019).

En base a la potencia instalada, para el 2019 contaba con 3.418,7 MW. De este total el 90% eran fuentes convencionales y un 10% a Energías Renovables. Representa el 13,4% del total de la potencia instalada del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Durante 2018, la región de Valparaíso generó el 18,7% de la electricidad del SEN. Las principales comunas generadoras son Quillota (7.220,1 GWh, 9,5% del SEN) y Puchuncaví (5.965,9 GWh, 7,9% del SEN).

En cuanto a la distribución, existen 2 grupos de distribuidoras, CGE y Chilquinta, las cuales entregan servicio a alrededor de 1.800.000 habitantes

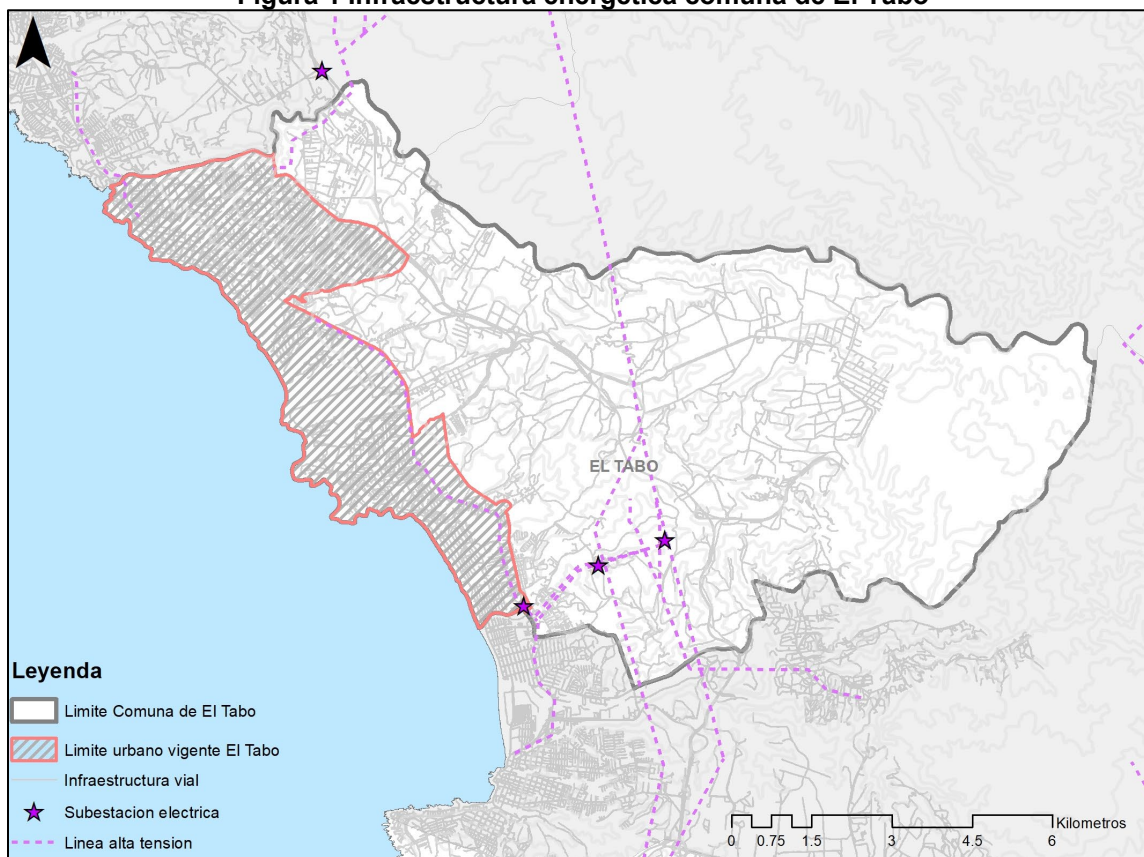
I.1 GENERACIÓN DE ENERGÍA

En base a la información disponible en el IDE del Ministerio de energía, en la comuna de El Tabo no existen fuentes de generación de energía.

I.2 TRANSMISIÓN

Con relación a la infraestructura de transmisión energética, la comuna cuenta con una serie de líneas de transmisión y una subestación, las cuales permiten distribuir la potencia eléctrica generada a nivel comunal.

Figura 1 Infraestructura energética comuna de El Tabo



Fuente: Elaboración propia

- a) **Subestación:** la comuna cuenta con 3 subestaciones, situada al límite con la comuna de Cartagena.
- b) **Línea de transmisión:** existen 3 al sur de la comuna, cercanas a la Subestación San Sebastián.

Cuadro 1 Características línea de transmisión eléctrica

Nombre	Propiedad	Tipo	Tensión	Estado
TAP ALGARROBO - TAP SAN SEBASTIAN C2	Chilquinta	Zonal	66 Kv	Operación
TAP SAN SEBASTIAN - SAN SEBASTIAN	Chilquinta	Zonal	66 Kv	Operación
TAP SAN SEBASTIAN - SAN ANTONIO	Chilquinta	Zonal	66 Kv	Operación

Fuente: Elaboración propia

I.3 POTENCIAL DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LARGO PLAZO (PELP)

Conforme a lo dispuesto en el artículo 83° de la Ley General de Servicios Eléctricos, modificado por la Ley No 20.9367, el Ministerio de Energía cada cinco años, deberá desarrollar un proceso de Planificación Energética de Largo Plazo para los distintos escenarios energéticos de expansión de la generación y del consumo, en un horizonte de al menos treinta años, de modo que estos escenarios sean considerados en la planificación de los sistemas de transmisión eléctrica que llevará a cabo la Comisión Nacional de Energía (CNE), según indica la misma Ley.

Esta información cobra especial relevancia a la hora de generar un proceso de planificación territorial, de manera que es posible encauzar la distribución espacial de instalaciones de este tipo de infraestructura de manera que se pueda utilizar como oportunidad el potencial de la provincia, y que a su vez se consideren otras variables y complementación de usos, para que se puedan desarrollar de manera sustentable.

Proyectos SEIA: Dentro de los proyectos de generación de energía que han ingresado en el último año al SEIA, para la comuna de El Tabo, se identifican 2 de tipo fotovoltaico.

Figura 2 Emplazamiento proyectos fotovoltaicos

Fuente: Elaboración propia en base a información SEIA

Cuadro 2 Características proyectos fotovoltaicos

Proyecto	Estado	Características
Declaración de impacto ambiental Planta Fotovoltaica Módena Solar	Aprobado – RCA agosto 2023	Central solar fotovoltaica para la producción de 12,05 MWp de energía (potencia nominal instalada), y que proveerá aproximadamente 9 MW (potencia neta) al Sistema Eléctrico Nacional (SEN)
Declaración de impacto ambiental Monza Solar	Aprobado – RCA noviembre 2023	Central solar fotovoltaica de 10,16 MWp de potencia nominal, que proveerá aproximadamente 6,5 MW de energía al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), mediante una línea de evacuación de media tensión de 12 kV y aproximadamente 6,89 kilómetros de longitud hasta el punto de conexión definido

II.- GENERACIÓN DE ENERGÍA

En el presente apartado se da cuenta de la infraestructura energética presente en la comuna, considerando la generación y la transmisión, tanto aquellos operativos como en calificación ambiental, así como también el potencial presente en el territorio.

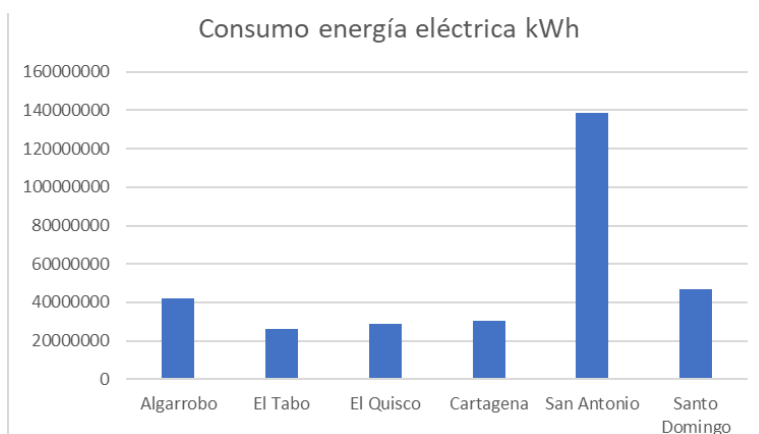
La Región de Valparaíso concentra el 13% de la capacidad instalada de la generación de energía del país, posicionándose en cuarto lugar a nivel nacional. (Energía Región 2024) Se define como una excedentaria de energía eléctrica, lo cual recae en que produce más energía de la que consume. Los consumos de la provincia de San Antonio representan el 11% del total regional entre los años 2015-2019 (Energía Abierta, 2022).

La transmisión se estructura a nivel provincial a través de líneas de alta tensión (de diferente categoría) y 12 subestaciones eléctricas distribuidas en el territorio. En la provincia la mayor demanda energética se encuentra en San Antonio la cual triplica los gastos individuales de las otras comunas con casi 140.000.000 kWh anuales.

Las tendencias en los consumos entre 2015-2019 tienen un promedio provincial de +2,13%, en donde destaca San Antonio con una disminución promedio de -3,73% (lo cual puede deberse a una mayor eficiencia en el uso de la energía) y El Tabo con +8,24% (lo cual puede reflejar un aumento de la población y actividades productivas)¹. En el año 2008 según el decreto 343 se le otorga a la Compañía Eléctrica del Litoral S.A concesión definitiva de servicio público de distribución en las comunas de Algarrobo, El Quisco, y El Tabo.

La comuna de El Tabo se encuentra conectada al sistema interconectado central (SIC). Dispone de una cobertura adecuada en el territorio comunal, evidenciado en el Mapa de Vulnerabilidad Energética (elaborado por el Ministerio de Energía) en donde la comuna presenta el déficit mínimo declarado, el cual indica que en el 2019 hay una cantidad menor a 50 viviendas no presenta acceso a energía eléctrica. El Tabo dentro de la realidad comunal presenta los menores consumos de energía eléctrica, superando ligeramente los 20.000.000 kWh, según los gráficos presentados. El Tabo presenta una subestación dentro de su territorio.

Figura 3 Consumo de energía eléctrica provincial por comuna en el año 2019



¹ Estas condiciones podrían verse modificadas por los efectos de la pandemia con una tendencia al aumento debido a la disminución de actividades y aumento de la población permanente producto del teletrabajo.

III.- TRANSMISIÓN ENERGÉTICA

La comuna de El Tabo cuenta con una única subestación eléctrica, denominada S/E San Sebastián, y dos líneas de transmisión. De estas líneas, una es de uso exclusivo de la comuna, mientras que la tercera se extiende desde El Tabo hasta Casablanca, atravesando las comunas de El Quisco y Algarrobo.

Estas infraestructuras son las encargadas de distribuir la energía eléctrica en la zona. De acuerdo con la información disponible en el IDE del Ministerio de Energía, tanto la subestación como las líneas de transmisión corresponden tipo zonal.

Figura 4 Subestación Eléctrica y Líneas de Transmisión

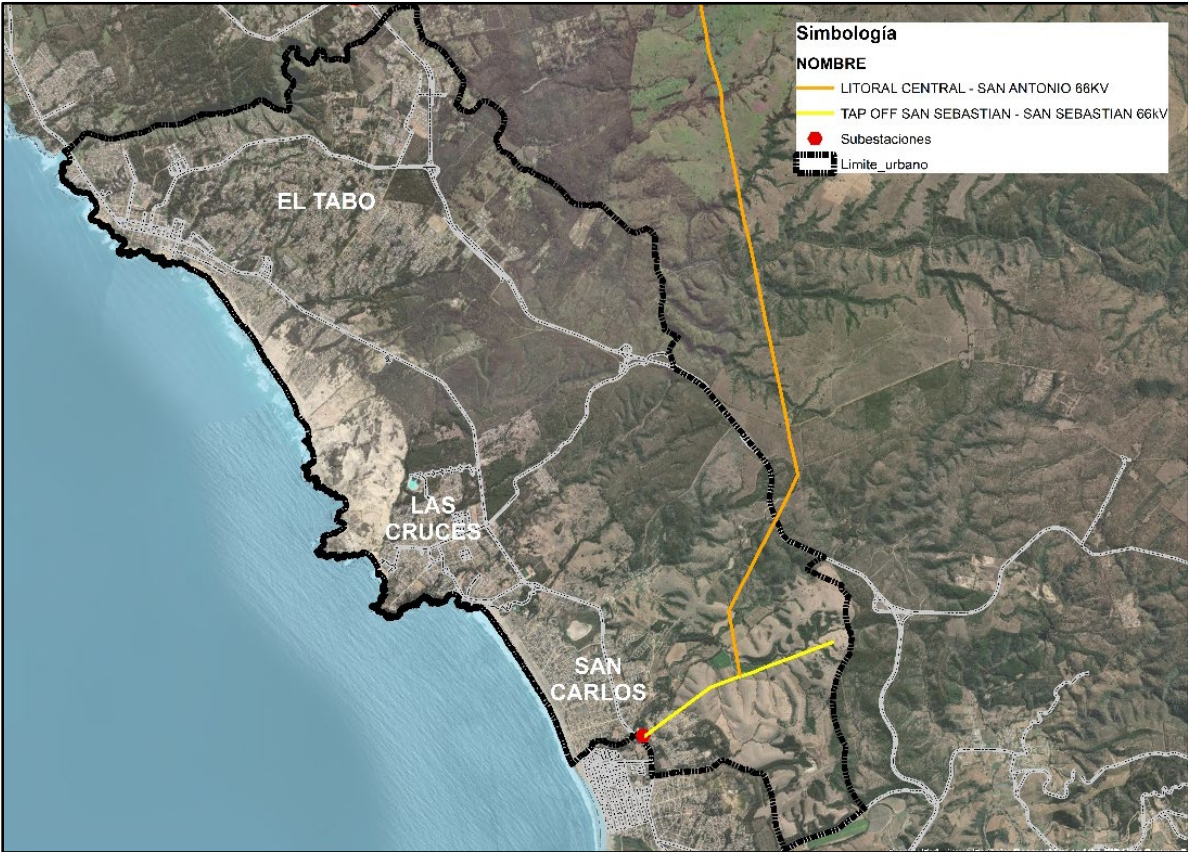


Tabla 1 Subestación Eléctrica

NOMBRE	PROPIEDAD	ESTADO	TENSIÓN KV
S/E SAN SEBASTIAN	CHILQUINTA TRANSMISIÓN S.A.	OPERATIVA	66

Tabla 2 Líneas de Alta tensión

NOMBRE	PROPIEDAD	TIPO	TENSIÓN KV	ESTADO	LONGITUD KM
TAP OFF SAN SEBASTIAN - SAN SEBASTIAN 66KV	CHILQUINTA TRANSMISIÓN S.A.	ZONAL	66	EN OPERACIÓN	2,89
LITORAL CENTRAL - SAN ANTONIO 66KV	CHILQUINTA TRANSMISIÓN S.A.	ZONAL	66	EN OPERACIÓN	16,75

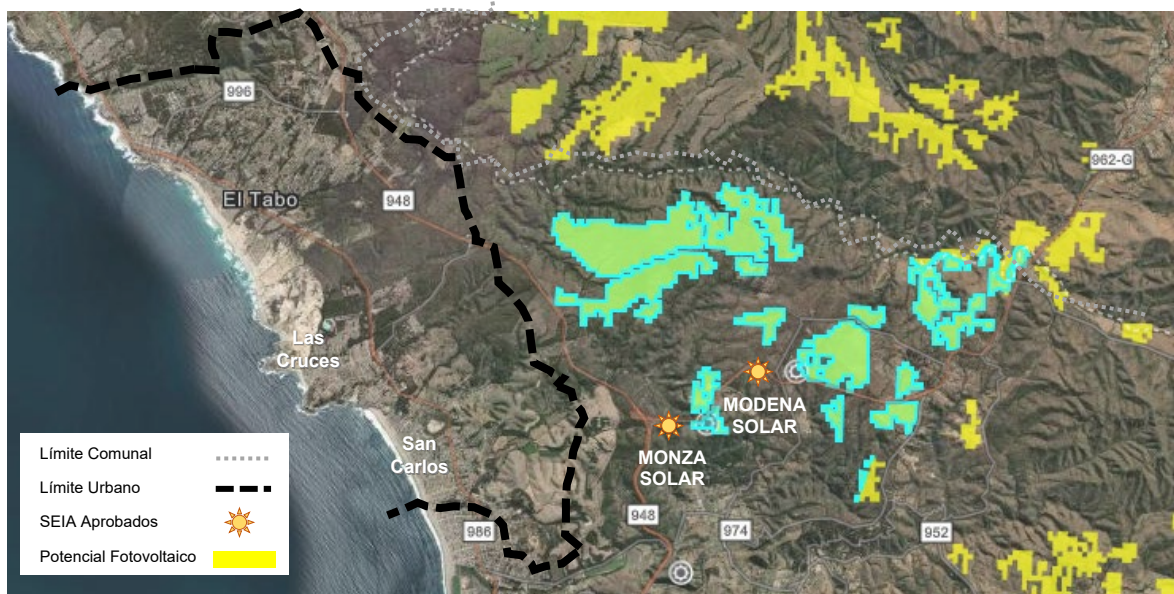
IV.- POTENCIAL DE ENERGÍAS RENOVABLES

Un hito importante a nivel nacional para el fomento de la autogeneración de energía en base a Energías Renovables No Convencionales recae en la Ley n°20.571, conocida como “Ley de Netbilling”. Esta ley tiene regula los pagos de las tarifas eléctricas para los generadores residenciales, que se Categorizan como menores a 100 kilowatts. En la actualidad, el límite de potencia máxima a inyectar a la red eléctrica se estaría modificando de 100kW a 300kW con el objeto de promover una mayor cantidad de estas instalaciones (DESE, 2018).

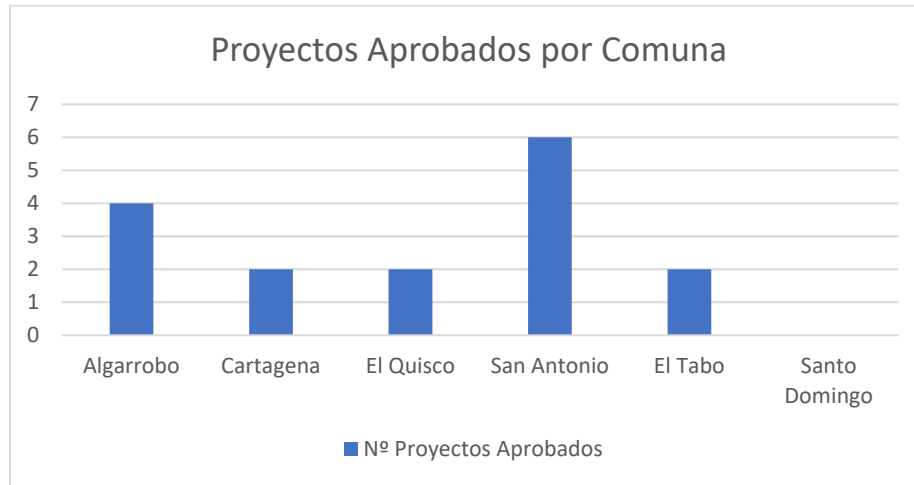
A nivel provincial se ha mostrado un notable avance en la autogeneración de energía mediante paneles fotovoltaicos, con todas las comunas registrando algún grado de progreso en esta materia. En este contexto, San Antonio mantiene su liderazgo en capacidad instalada de autogeneración distribuida, acorde con su población y condiciones territoriales. Si bien esta posición difícilmente cambiará, otras comunas, como Algarrobo, han comenzado a destacar en el número de solicitudes ingresadas, evidenciando una tendencia en crecimiento que trasciende la capital provincial.

En la comuna de El Tabo, existen zonas con un alto potencial para el desarrollo de energías renovables, específicamente en el ámbito fotovoltaico. De acuerdo con el IDE del Ministerio de Energía, esta área abarca aproximadamente 1.000 hectáreas y tiene una capacidad estimada de 251 MW. Dentro de este sector, se han aprobado dos proyectos fotovoltaicos a través del SEIA: Monza Solar y Modena Solar.

Figura 5 Potencial fotovoltaico 2021 IDE



En la provincia de San Antonio se encuentran aprobados 16 proyectos del sector productivo energético por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en dónde cuatro son en Algarrobo, dos en Cartagena, dos en el Quisco, seis en San Antonio y dos en El Tabo, los cuales corresponden principalmente a plantas fotovoltaicas, subestaciones eléctricas y líneas de transmisión.

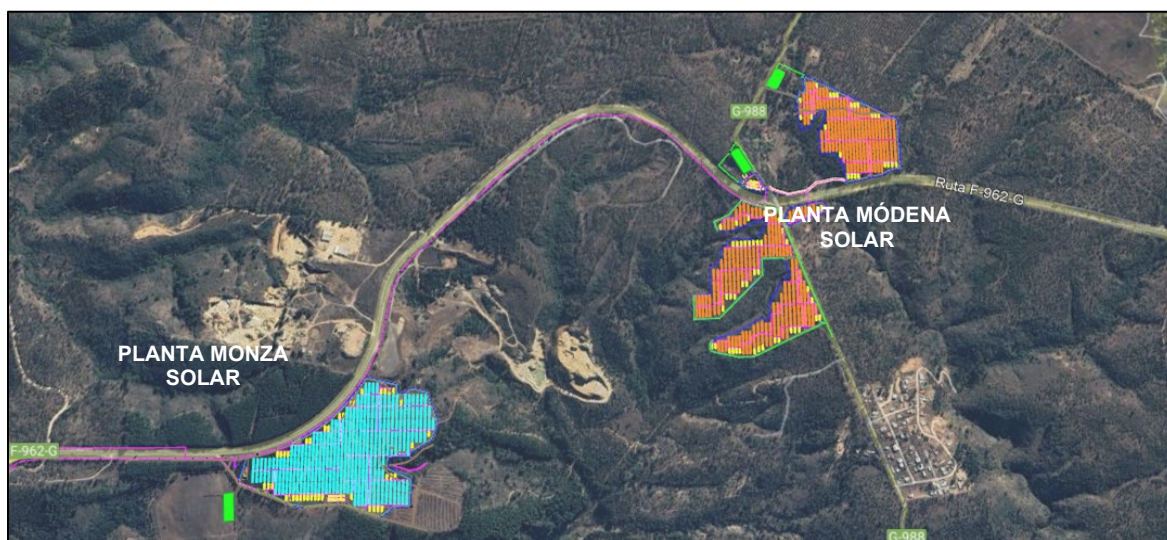
Figura 6 Proyectos aprobados SEIA

En El Tabo ambos proyectos están ubicados en una zona identificada en 2021 como de alto potencial para el desarrollo de energías renovables (IDE, 2024). El primero es la Planta Fotovoltaica Monza Solar ubicado en la parcela forestal Lote “E”, adjunta Lote número dos del predio rústico denominado Lote “D” del fundo los Eucaliptus que forman un solo todo, llamado fundo “El Cardal” ROL 690-62, ubicado en la Comuna de El Tabo, Provincia de San Antonio, región de Valparaíso. El proyecto se ejecutará en una superficie total de 19,21 hectáreas.

Esta planta corresponde al tipo de proyecto “centrales generadores de energía mayores a 3 MW”. La planta consiste en una central solar fotovoltaica de 10,16 MWp de potencia nominal, que podrá proveer aproximadamente 6,5 MW de energía al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), medio una línea de evacuación de media tensión (12 kV) y aproximadamente 6,90 km hasta el punto de conexión, se utilizarán 15.400 paneles fotovoltaicos de 660 WP. Adicionalmente el Proyecto contará con un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías de iones de litio del tipo BESS (Battery Energy System Storage), lo que permitirá inyectar parte de la energía producida durante el día en horarios de mayor demanda eléctrica, que normalmente corresponden a periodos nocturnos. (SEIA, 2025)

El segundo proyecto aprobado corresponde a la Planta Fotovoltaica Módena Solar, el cual está emplazado al interior del Resto no transferido del “Lote A”, del plano de subdivisión del segundo sector del fundo Los Eucaliptus ROL 690-63 y del Resto de la Higuera número cuarenta y cinco del plano de subdivisión del Fundo denominado El Llano ROL 690-44, en una superficie total de 23,30 hectáreas. El área del proyecto se inserta en una zona rural, delimitando con las rutas G-988 y F-962-G.

El proyecto corresponde a “centrales generadores de energía mayores a 3 MW”. La planta consiste en una central solar fotovoltaica de 12,05 MWp de energía (potencia nominal instalada), y que proveerá aproximadamente 9 MW (potencia neta) al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Adicionalmente el Proyecto contará con un sistema de almacenamiento de energía mediante baterías de iones de litio del tipo BESS (Battery Energy System Storage), lo que permitirá inyectar parte de la energía producida durante el día en horarios de mayor demanda eléctrica, que normalmente corresponden a periodos nocturnos. la energía producida, convertida y transformada, será conducida por medio una línea de media tensión (línea de evacuación) de 12 kV y aproximadamente 6,11 kilómetros de longitud, hasta conectar con el SEN en un punto de conexión establecido, La LMT contará con tramos aéreos de 5.982 metros y soterrados de 131 metros. (SEIA, 2025)

Figura 7 Plantas fotovoltaicas Monza Solas y Módena Solar.

En este contexto la comuna presenta un alto potencial en energías renovables, particularmente en el ámbito fotovoltaico. La aprobación de ambos proyectos expuestos anteriormente dentro del SEIA marca un avance significativo en la diversificación de la matriz energética, permitiendo una mayor producción de energía limpia y contribuyendo a la sostenibilidad del territorio. En el sector de Las Cruces se encuentra MERIC, que cuenta con una plataforma de investigación de energía marina (OPEN SEA LAB). Consiste un proyecto para impulsar el desarrollo de energía marina, liderando investigaciones científicas sobre energías marinas relevantes y ampliar la generación de nuevas fuentes renovables y limpias.

Figura 8 OPEN SEA LAB (MERIC)

La comuna de El Tabo demuestra un alto nivel de eficiencia energética, evidenciado por su bajo consumo eléctrico en comparación con otras comunas de la provincia, superando apenas los 20.000.000 kWh anuales, a pesar del crecimiento poblacional y productivo. El acceso a la red eléctrica está ampliamente garantizado, con un déficit mínimo registrado en menos de 50 viviendas, según el Mapa de Vulnerabilidad Energética.

En relación con los antecedentes expuestos sobre infraestructura eléctrica, es importante señalar que los valores correspondientes al consumo energético están actualmente en proceso de actualización, conforme a los registros de los últimos años. Al momento de la elaboración de este apartado, no se cuenta con datos definitivos, ya que el archivo oficial se encuentra en revisión y la información está siendo modificada de manera periódica (Energía Abierta, 2024, “Consumo Eléctrico Anual por Comuna y Tipo de Cliente”).

Por lo tanto, los datos entregados en este documento pueden ser revisados y actualizados en el marco del estudio de PRC, para complementarlos en futuras etapas o versiones del informe.