



---

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TOCOPILLA

---

**MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE  
TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA**

**INFORME AMBIENTAL**

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Libertad Burgos Lechuga'.

---

**Profesional Responsable  
Libertad Burgos Lechuga  
Arquitecto**

Diciembre, 2015

---

## **INDICE DE CONTENIDOS**

1.	INTRODUCCIÓN .....	1-2
1.1	Área de estudio .....	1-3
2.	OBJETIVOS DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN .....	2-7
2.1	Objetivos Generales .....	2-7
2.2	Objetivos Específicos del Plan .....	2-7
3.	JUSTIFICACIÓN DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN .....	3-8
4.	MARCO LEGAL .....	4-11
4.1	MARCO NORMATIVO .....	4-11
4.1.1.	Plan Regulador Intercomunal de Borde Costero Antofagasta (PRIBCA) .....	4-11
4.1.2.	Plan Regulador Comunal Vigente y sus Modificaciones .....	4-15
4.2	MARCO INDICATIVO .....	4-21
4.2.1.	Estrategia Regional de Desarrollo (2009 – 2020), Gobierno Regional .....	4-21
4.2.2.	Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) .....	4-25
4.2.3.	Plan de Desarrollo Comunal 2006 - 2010 (PLADECO) .....	4-27
5.	ORGANOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO QUE SE INCORPORARON AL PROCESO DE MODIFICACIÓN DEL PLAN .....	5-30
5.1	INICIO DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DE LA MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA .....	5-30
5.2	INVITACIÓN A LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO A PARTICIPAR DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA PARA LA MODIFICACIÓN DEL PLAN. ....	5-30
5.3	REUNIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA CON LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO .....	5-31
6.	FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN (FCD) EN LA PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO .....	6-33
7.	CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD Y OBJETIVOS AMBIENTALES .....	7-34
7.1	Criterios de Sustentabilidad .....	7-34
7.2	Objetivos Ambientales .....	7-34
8.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO .....	8-35
8.1	MEDIO FÍSICO – NATURAL .....	8-35
8.1.1.	Geomorfología .....	8-35
8.1.2.	Clima .....	8-36
8.1.3.	Hidrología .....	8-37
8.1.4.	Biogeografía .....	8-38
8.2	Riesgos Naturales .....	8-39
8.2.1.	Presencia de Quebradas que generan riesgos de inundación y flujos .....	8-39

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

8.2.2.	Presencia de borde costero con potencial riesgo de tsunami .....	8-47
8.3	PROBLEMAS AMBIENTALES .....	8-49
8.3.1.	Contaminación atmosférica debido a la emisión de material particulado .....	8-49
8.3.2.	Exposición a suelos con potencial presencia de contaminantes (sppc) .....	8-51
8.3.3.	Escasez en la dotación de áreas verdes, parques urbanos, áreas de esparcimiento y equipamientos recreativos al interior del radio urbano.....	8-65
9.	ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN .....	9-66
9.1	ALTERNATIVA DE ESTRUCTURACIÓN A .....	9-66
9.1.1.	Imagen Objetivo.....	9-66
9.1.2.	Usos de Suelo .....	9-67
9.1.3.	Superficies.....	9-67
9.1.4.	Descripción.....	9-68
9.2	ALTERNATIVA DE ESTRUCTURACIÓN B .....	9-70
9.2.1.	Imagen Objetivo.....	9-70
9.2.2.	Usos de Suelo .....	9-70
9.2.3.	Superficie.....	9-71
9.2.4.	Descripción.....	9-72
10.	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE OPCIONES ESTRATÉGICAS DE DESARROLLO .....	10-74
10.1	Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de Objetivos Ambientales ....	10-74
10.2	Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de los Problemas Ambientales.	10-76
10.3	Análisis de coherencia de Alternativas de Estructuración Territorial con Factores Críticos de Decisión .....	10-79
10.4	Análisis de coherencia de Alternativas de Estructuración Territorial con Criterio de Sustentabilidad .	10-80
10.5	Análisis de coherencia entre Alternativas de estructuración y Marco Legal.....	10-80
11.	FORMULACIÓN DE ANTEPROYECTO .....	11-82
11.1	SITUACIÓN BASE .....	11-82
11.1.1.	Zonificación del Uso de Suelo .....	11-82
11.1.2.	Vialidad Estructurante.....	11-85
11.2	ANTEPROYECTO A .....	11-89
11.3	ANTEPROYECTO B .....	11-91
11.4	ANTEPROYECTO FINAL.....	11-94
12.	EVALUACIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS AMBIENTALES DEL PROYECTO .....	12-99
12.1	OPORTUNIDADES .....	12-99
12.2	RIESGOS .....	12-100
13.	PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL .....	13-101
14.	CRITERIOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL PLAN .....	14-103

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

15.	CRITERIOS E INDICADORES DE REDISEÑO DEL PLAN .....	15-104
16.	CONSIDERACIÓN DE OBSERVACIONES .....	16-105
16.1	Observaciones del Ministerio de Medio Ambiente al Informe Ambiental en el marco del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (Oficio Ord 0453/2015 CON FECHA 4/09/2015).....	16-105
16.2	Observaciones del Ministerio de Medio Ambiente al Informe Ambiental en el marco del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (Oficio Ord. 0564/2015 con fecha 12 de noviembre 2015) .....	16-107
17.	ANEXOS.....	17-112
17.1	FICHA DE INSPECCIÓN DE SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES.....	17-132
17.1.1.	Ficha de Inspección de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes: Depósito de cenizas y escorias (SPPC-T01) .....	17-133
17.1.2.	Ficha de Inspección de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes: Depósito de cenizas y escorias (SPPC-T02) .....	17-144

### **ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro 4-1: Zonas del PRC Tocopilla, principales características.....	4-15
Cuadro 8-1: Registro pluviométrico mensual promedio (mm/mes) de la estación meteorológica de Tocopilla (22° 04' 47" S, 70° 11' 23" W, 150 m.s.n.m.) .....	8-40
Cuadro 8-2: Distribución por Comuna de SPPC tanto activos como pasivos .....	8-51
Cuadro 8-3: Catastro de Áreas Verdes, Ciudad de Tocopilla.....	8-65
Cuadro 9-1: Superficie de zonas de Alternativa de Estructuración A.....	9-68
Cuadro 9-2: Superficie de zonas de Alternativa de Estructuración B.....	9-71
Cuadro 10-1: Criterio de evaluación de alternativas, en función de Objetivos Ambientales. ....	10-74
Cuadro 10-2: Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de Objetivos Ambientales.....	10-75
Cuadro 10-3: Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de Objetivos Ambientales.....	10-76
Cuadro 10-4: Criterio de evaluación de alternativas, en función de Problemas Ambientales. ....	10-77
Cuadro 10-5: Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de Problemas Ambientales.....	10-77
Cuadro 10-6: Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de Problemas Ambientales.....	10-78
Cuadro 10-7: Análisis de coherencia entre Alternativas de Estructuración y Factores Críticos de Decisión .....	10-79
Cuadro 11-1: Zonas homologadas al anteproyecto.....	11-83
Cuadro 11-2: Zonas propuestas por el anteproyecto .....	11-84
Cuadro 11-3: Áreas propuestas por el anteproyecto.....	11-85
Cuadro 11-4: Vialidad estructurante propuesta.....	11-86

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

Cuadro 11-5: Superficies Anteproyecto A .....	11-89
Cuadro 11-6: Zonas propuestas Anteproyecto B .....	11-91
Cuadro 11-7: Superficies Anteproyecto B .....	11-92
Cuadro 12-1: Oportunidades del Proyecto propuesto .....	12-99
Cuadro 12-2: Riesgos del Proyecto propuesto .....	12-100
Cuadro 13-1: Plan de seguimiento ambiental.....	13-101
Cuadro 14-1: Criterios e indicadores de seguimiento del Plan.....	14-103
Cuadro 15-1: Criterios e indicadores de rediseño del Plan .....	15-104

### **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1-1: Ubicación del Área de Estudio en la Ciudad de Tocopilla.....	1-3
Figura 1-2: Extracto PRC Tocopilla Vigente en Área de Estudio.....	1-4
Figura 1-3: Ubicación del Área de Estudio en la Salida de la Quebrada de Barriles, Tocopilla .....	1-4
Figura 1-4: Mapa Geológico del Área de Estudio.....	1-5
Figura 1-5: Vista Satelital de Fecha 17 de Junio 2013 del Área de Estudio.....	1-6
Figura 4-1: Comuna de Tocopilla, PRIBCA.....	4-13
Figura 4-2: Vialidad Estructurante del PRIBCA en el Área de Estudio.....	4-14
Figura 4-3: Plano de Zonificación PRC vigente (2001). .....	4-19
Figura 4-4: Plano de Zonificación PRC vigente (2001), Sector Balneario de Paquica, Marzo 2001.....	4-20
Figura 4-5: Plano de Zonificación PRC vigente (2001), Sector Balneario de Punta Blanca, Marzo 2001.....	4-20
Figura 4-6: Plano de Zonificación para Modificación en sector Tres Marías, 2010 .....	4-21
Figura 4-7: UGT, Ejes y Centros Poblados, PRDU (Imagen a la izquierda) y Zonas Ambientales, PRDU (Imagen a la derecha) .....	4-26
Figura 4-8: Áreas de Programa, PRDU .....	4-27
Figura 8-1: Clasificación climática, comuna de Tocopilla .....	8-37
Figura 8-2: Formaciones Vegetacionales, comuna de Tocopilla.....	8-38
Figura 8-3: Líneas de acumulación generadas .....	8-41
Figura 8-4: Hidrograma unitario para una tormenta de 25 años de período de retorno en la Quebrada Barriles .....	8-42
Figura 8-5: Altura máxima de aguas obtenida mediante el modelo hidrodinámico para el área de estudio, considerando una crecida de 25 años de período de retorno .....	8-43
Figura 8-6: Zonas de susceptibilidad de inundaciones para el área de estudio en Tocopilla.....	8-46
Figura 8-7: Zonas de susceptibilidad de inundación por maremoto para el área de estudio en Tocopilla .....	8-48
Figura 8-8: Zona de aplicación del Plan de Descontaminación Atmosférica de Tocopilla .....	8-50
Figura 8-9: Ubicación SPPC 76 Tranque Abandonado .....	8-52

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

Figura 8-10: Condiciones del Sitio.....	8-53
Figura 8-11: Áreas de depósitos materiales no caracterizados.....	8-54
Figura 8-12: Sección transversal zona norte del sector A.....	8-55
Figura 8-13: Sección transversal zona media del sector A.....	8-55
Figura 8-14: Sección transversal zona sur del sector A.....	8-56
Figura 8-15: Sección transversal del sector B.....	8-56
Figura 8-16: Presencia de materiales granulares finos y muy finos.....	8-57
Figura 8-17: Escombros de reciente data en la parte superior.....	8-57
Figura 8-18: Taludes sin confinamiento ni protección.....	8-58
Figura 8-19: Ocupación de sector sur.....	8-59
Figura 8-20: Ocupación de sector sur (continuación).....	8-60
Figura 8-21: Vista general y lateral del depósito en sector B.....	8-61
Figura 8-22: Faenas abandonadas y canil al pie del talud del depósito sector B.....	8-61
Figura 8-23: Materiales finos y gruesos del depósito en sector B.....	8-61
Figura 8-24: Líneas de drenaje.....	8-62
Figura 8-25: Rosa de los vientos predominantes (estación Gendarmería).....	8-63
Figura 8-26: Síntesis de peligros antrópicos sector norte de Tocopilla.....	8-64
Figura 8-27: Áreas Verdes y Equipamiento Deportivo, Zona Urbana Industrial no Consolidada.....	8-65
Figura 9-1: Alternativa de Estructuración A.....	9-69
Figura 9-2: Alternativa de Estructuración B.....	9-73
Figura 11-1: Vialidad estructurante, Tocopilla.....	11-87
Figura 11-2: Situación Base.....	11-88
Figura 11-3: Anteproyecto A.....	11-90
Figura 11-4: Anteproyecto B.....	11-93
Figura 11-5: Anteproyecto final. Zonificación de Áreas de Riesgo.....	11-96
Figura 11-6: Anteproyecto final.....	11-97
Figura 17-1: Ordinario N° 422/2014 que comunica el Inicio del Proceso de EAE al MMA.....	17-112
Figura 17-2: Ordinario N°423 que invita a los OAR a participar en el proceso de EAE.....	17-122
Figura 17-3: Ordinario N° 631 que invita a los OAE a Reunión de EAE.....	17-125
Figura 17-4: Listado de asistencia de Reunión EAE.....	17-127
Figura 17-5: Reunión con los Organismos de la Administración del Estado, desarrollada el 21 de julio de 2015.....	17-131

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente documento corresponde al Informe Ambiental elaborado por la Ilustre Municipalidad de Tocopilla en el marco del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aplicado a la Modificación Plan Regulador Comunal de Tocopilla, Zona Urbana Industrial no Consolidada. En la actualidad esta ciudad cuenta con un Plan Regulador vigente publicado en el D.O con fecha 17 de Noviembre de 2001.

El procedimiento de EAE aplicado a esta Modificación al Plan Regulador Comunal se enmarca dentro de las exigencias formuladas por la Ley 20.417, la que modifica a la Ley 19.300 y establece en su artículo 7 bis que los planes reguladores comunales siempre deberán someterse a este procedimiento.

Para el caso de la EAE aplicada a los IPT, la incorporación de la “Dimensión Ambiental” es fundamental en todas las etapas de formulación del Plan, así como también el establecimiento de las variables de seguimiento ambiental de su futura implementación, todo lo cual asegura la sustentabilidad del Plan.

El Informe Ambiental se compone de las siguientes partes:

Primero se señalan los Antecedentes Generales de la comuna y del Plan que se está elaborando, para luego señalar cuales son los Objetivos Generales y Específicos que se persigue conseguir con la elaboración y puesta en vigencia del Plan Regulador Comunal.

Posteriormente, se da cuenta del proceso participativo realizado con los Órganos de la Administración del Estado, así como de los Instrumentos y/o Estudios Considerados en la Formulación del Plan como parte del proceso de diseño y desarrollo la EAE.

Para dar cuenta de las consideraciones ambientales del Plan se presenta un Diagnóstico Ambiental Estratégico con una caracterización de los principales problemas ambientales que afectan a los centros poblados, de los cuales se derivan la generación de los Criterios de Sustentabilidad y Objetivos Ambientales del Plan.

A continuación se explicitan las Alternativas de Estructuración y su respectiva Evaluación Ambiental, describiendo tanto sus fundamentos como su expresión espacial, así como un análisis de cada una de ellas en relación al cumplimiento de los objetivos ambientales y criterios de sustentabilidad del plan. Luego, por medio de una matriz de evaluación de las directrices del plan y los problemas ambientales identificados, se analiza el impacto y posibles efectos de la propuesta final de estructuración del territorio. Posteriormente se describen las características del Plan Propuesto.

Finalmente se realiza la descripción del Plan de Seguimiento Ambiental, con sus respectivos Criterios e Indicadores de Seguimiento y de Rediseño del Plan.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este Informe Ambiental se elabora en el marco del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aplicado a la formulación del Instrumento de Planificación Urbana (IPT), denominado “Modificación Plan Regulador Comunal de Tocopilla, Zona Urbana Industrial no Consolidada”.

En esta versión se entrega una visión acerca de los problemas ambientales de Tocopilla, la propuesta de los Criterios de Sustentabilidad y Objetivos Ambientales. Además, se incorporan versiones preliminares del Diagnóstico Ambiental Estratégico, la Descripción de Alternativas de Estructuración y la Evaluación Ambiental de Alternativas.

El procedimiento de EAE aplicado a esta Modificación al Plan Regulador Comunal se enmarca dentro de las exigencias formuladas por la Ley 20.417, la que modifica a la Ley 19.300 y señala en su artículo 7 bis que: *“siempre deberán someterse a evaluación ambiental estratégica los planes regionales de ordenamiento territorial, planes intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero y del territorio marítimo”*.

Este informe documenta el procedimiento realizado para incorporar las consideraciones ambientales al proceso de formulación del Plan, conforme a los ámbitos de acción que este instrumento regula, según lo establecido en los artículos 34 al 40 de la LGUC y el artículo 2.1.10 de la OGUC.

De acuerdo a la Ley 20.417, la EAE es *“el procedimiento realizado por el Ministerio sectorial respectivo, para que se incorporen las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable, al proceso de formulación de las políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, de manera que ellas sean integradas en la dictación de la respectiva política y plan, y sus modificaciones sustanciales”*.

En el caso del presente Plan, dada la escasez de suelo para acoger a la futura demanda por vivienda y a los peligros naturales a los que está expuesta la zona urbana industrial no consolidada producto de los riesgos por inundación y remoción en masa, se realizan los estudios conducentes a la Modificación del Plan Regulador de Tocopilla, de manera que el IPT permita regular las tendencias de desarrollo y crecimiento de las actividades urbanas.

Producto de que la oferta de suelo que está fuertemente condicionada por las características físicas (geológicas, geomorfológicas, climáticas, etc.) del sector, la presente modificación al Plan considera una nueva propuesta de zonificación de usos de suelo para la zona urbana industrial no consolidada tendiente a resguardar a los habitantes de Tocopilla frente a riesgos por inundación y remoción en masa, por medio de una propuesta de zonificación que propicia los usos de suelo de área verde, actividades productivas, equipamientos y usos residenciales mixtos de mediana y baja densidad.

## 1.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio es una porción del territorio norte de la ciudad de Tocopilla en el sector de la Quebrada de Barriles.

**Figura 1-1:** Ubicación del Área de Estudio en la Ciudad de Tocopilla.



Fuente: Elaboración del Estudio, en base a Google Earth

Esta área se encuentra normada por el Plan Regulador Comunal de Tocopilla y sus modificaciones desde el 17/11/2001, Plan que zonifica esta área con un área de restricción por quebradas (RQ), una zona Parque Urbano (PU) y una zona de área verde (AV), ambas con uso de área verde, y una zona I2 de uso de actividades productivas, cuyo detalle se muestra en la figura siguiente.

**Figura 1-2:** Extracto PRC Tocopilla Vigente en Área de Estudio



Fuente: PRC Tocopilla, 2001

La finalidad declarada de este estudio es analizar y modificar - si corresponde - la zonificación del PRC vigente en esta área en el sentido de - copia textual de las Bases de Licitación - “recuperar ambientalmente el sector y dar lugar a nuevos barrios habitacionales, así como al desarrollo urbano ya que la ciudad no cuenta con áreas claramente disponibles para este destino.”

El sector en estudio corresponde al curso inferior de la Quebrada de Barriles en el sector de su salida al mar. Por esta razón el sector ha sido considerado históricamente como un área peligrosa para el asentamiento de actividades urbanas por estar expuesta a eventuales flujos de detritos en caso de lluvias intensas, eventos de los cuales existen registros históricos y que causaron daños considerables.

**Figura 1-3:** Ubicación del Área de Estudio en la Salida de la Quebrada de Barriles, Tocopilla

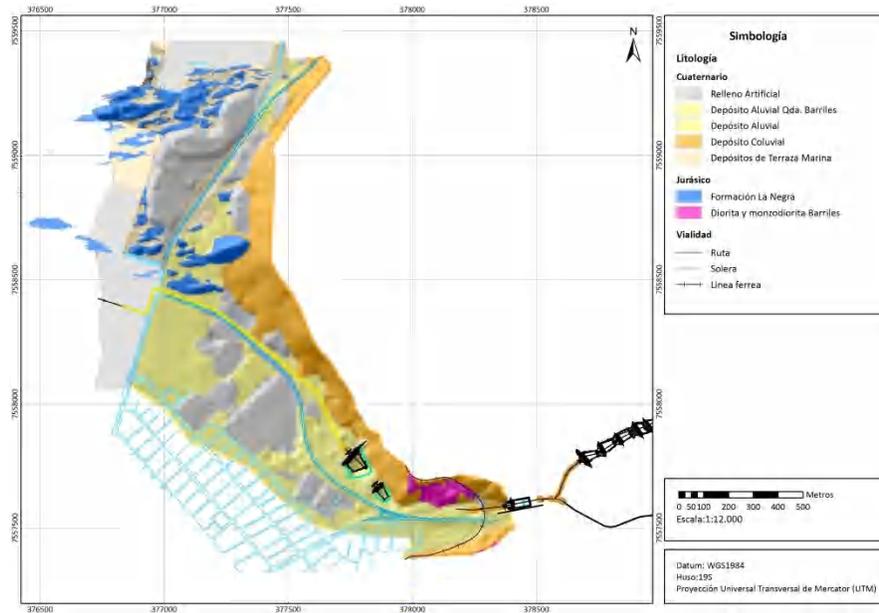


Fuente: Elaboración del Estudio, en base a Google Earth

## MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Geológicamente, el área de estudio está conformada en su mayor parte por depósitos aluviales y coluviales de la quebrada de Barriles tal como se muestra en la figura siguiente.

**Figura 1-4:** Mapa Geológico del Área de Estudio



Fuente: Elaboración del Estudio

La mayor parte del área de estudio se encuentra altamente intervenida por movimientos de tierras, algunos planificados para crear terraplenes para asentar actividades, y muchas excavaciones y depósitos de materiales de carácter local que han desdibujado completamente el terreno natural.

**Figura 1-5:** Vista Satelital de Fecha 17 de Junio 2013 del Área de Estudio



Fuente: Elaboración del Estudio, en base a Google Earth

Durante muchos años se estudió y finalmente se decidió emprender obras de control del flujo aluvional de la Quebrada de Barriles, con la finalidad de incorporar al uso urbano una parte importante del abanico aluvional de salida de la quebrada mencionada. Es así como el año 2001, la otrora restricción sostenida sobre todo el abanico aluvional se norma con usos de suelo de área verde y de actividades productivas, dejando una franja central al norte de la Ruta 24 con restricción para el posible flujo de la quebrada tal como se muestra en la Figura 1.2. A fines del año 2013 se construye la primera etapa de las obras contenidas en el proyecto de ingeniería denominado “Adecuación al diseño definitivo de obras de control aluvional y vías aluvionales de Tocopilla, Región de Antofagasta (CYGSA, 2010) encargado por la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP. Obras que sin embargo al momento de iniciarse este estudio, están incompletas y por tanto el sistema de control aluvional debe considerarse inoperante mientras no se complete la totalidad de las obras.

Esta situación condiciona de sobremanera el resultado del Estudio de Riesgos, materia de esta consultoría, y constituye una restricción que condiciona significativamente el resultado de la consultoría en relación a establecer la condición de habitabilidad del sector para usos residenciales.

## **2. OBJETIVOS DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN**

### **2.1 OBJETIVOS GENERALES**

Los objetivos generales y propios de la planificación comunal y local que pretenden alcanzarse con la modificación del instrumento vigente son los siguientes:

- Cambiar la zonificación actual y proponer una nueva zonificación con usos de suelo que mejoren la eficiencia del área, incorporando zonas para localización de actividades complementarias a los usos residenciales.
- Establecer un instrumento de planificación fundado en la diversidad del sistema urbano territorial, que genere condiciones de ciudad sustentable ambientalmente y que aspire hacia la integralidad de la gestión urbana.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN**

Los siguientes son los objetivos específicos de la planificación deseada:

- Recuperar, a través de una propuesta con sentido y visión de totalidad, el área de estudio, integrándola de manera eficiente al sistema urbano de Tocopilla.
- Determinar normas de usos de suelo, intensidad de uso, condiciones de edificación y gravámenes de utilidad pública para reserva de suelo destinado a vialidad y parques urbanos, todo bajo el marco normativo de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.
- Modificar el instrumento de planificación territorial vigente, en la zona adyacente al sector denominado "Tres Marías", en relación a las demandas y necesidades comunales, bajo el prisma de un desarrollo ambiental sustentable, lo que involucra una revisión y análisis de las zonas I2 Industria Artesanal, RC restitución Costa, RQ Restitución Quebradas, PU Parque Urbano y sus correspondientes normas urbanísticas.
- Establecer los fundamentos necesarios que garanticen la ocupación del área, acorde con los nuevos usos propuestos, respecto de su particular condición geográfica, así como de su condición de ocupación actual.
- Establecer nuevas normas urbanísticas que hagan más eficientes las condiciones de edificación y subdivisión, con el objeto de permitir mayores densidades, aumentos de superficies construidas, entre otras.

### **3. JUSTIFICACIÓN DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN**

En relación a la planificación de los instrumentos de planificación urbana de la comuna de Tocopilla, con fecha 17 de noviembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial el Plan Regulador Comunal, que aumentó el límite urbano e incorporó nuevos territorios en esta planificación, siendo las localidades de los Bañerío; Paquica y Punta Blanca.

Sin embargo, actualmente la ciudad de Tocopilla requiere realizar una nueva modificación en los instrumentos de planificación territorial. Dada la urgencia de disponer de suelos y dar lugar a la implementación de programas habitacionales regulares, así como para recuperar y detallar una zona definida al interior del Plan Regulador Comunal. Este estudio abarca específicamente la “Zona Urbana Industrial no Consolidada”, emplazada al Norte de la ciudad entorno al sector denominado Tres Marías.

Cabe destacar que este estudio debe recoger las demandas y requerimientos que manifiesta y hace presente la población al desarrollo urbano. Por otra parte, la oposición y emplazamiento de la ciudad como un hecho físico, ha estado determinado desde su origen, por su condición geográfica, como por los sectores sociales, económicos, históricos y culturales.

En este sentido, el presente estudio debe considerar los siguientes antecedentes y hechos, que han marcado fuertemente a esta ciudad litoral en las últimas décadas y que han determinado en gran medida su desarrollo urbano. Siendo algunos de ellos los siguientes:

#### **a) Declaración de Zona Saturada**

Según “...Decreto Supremo N°50 de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró Zona Saturada, por material particulado respirable, como concentración anual, a la zona circundante a la ciudad de Tocopilla, cuyos límites son los determinados en dicho decreto. La delimitación de la zona saturada comprende tanto a la ciudad de Tocopilla como a su zona circundante”<sup>1</sup>.

#### **b) Plan de Descontaminación Atmosférica**

Según “...procedimiento y etapas señaladas en la Ley N°19.300 y en el Decreto Supremo N°94, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, elaboró el Plan de Descontaminación Atmosférica de la ciudad de Tocopilla y su zona circundante”<sup>2</sup>

El Plan de Descontaminación Atmosférico “...es un instrumento de gestión ambiental cuyo objetivo es recuperar la calidad ambiental de la norma primaria contenida en el Decreto Supremo N°59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; y regirá en el área antes indicada”<sup>3</sup>.

#### **c) Falta de disponibilidad de terrenos en la ciudad de Tocopilla**

Se evidencia una falta de terrenos en la ciudad de Tocopilla, para áreas de usos residenciales y mismo desarrollo urbano, dadas las características geográficas que presenta el asentamiento, como el farellón costero, la Cordillera de la Costa, la fuerte pendiente y topografía, el conjunto de quebradas inactivas y la

---

<sup>1</sup> Diario Oficial de la República de Chile, Martes 12 de octubre de 2010, cuerpo 1-4

<sup>2</sup> Idem., cuerpo 1-4

<sup>3</sup> Idem., cuerpo 1-4

formación de los conos aluviales, entre otros. Además, las instalaciones de las actividades industriales, ubicadas al interior de la ciudad, en específico en el sector Sur y Borde Costero, también influyen en esta condicionante urbana.

#### **d) Terremoto en Noviembre de 2007**

Evento ocurrido el día 14 de noviembre de 2007. Terremoto de fuerte intensidad, correspondiente a 7,7 escala Richter. Tocopilla fue la ciudad más afectada por este desastre, que provocó grandes daños materiales en toda su estructura urbana, viéndose afectada la vialidad, las viviendas, edificios públicos, edificios de equipamiento y servicios, así como centenares de damnificados.

El Gobierno de Chile, declaró “Zona de Catástrofe” a la ciudad de Tocopilla, mediante el decreto N°1.174 de fecha 14 de noviembre de 2007, publicado en el Diario Oficial de fecha 23 de noviembre de 2007.

Por esto, se implementó en una primera instancia un “Plan de Reconstrucción de Tocopilla”, cuyo objetivo fue adoptar soluciones para la reconstrucción de la ciudad, con énfasis en la solución de viviendas, equipamientos de servicios y espacios públicos, con una duración de tres meses, para finalizar en febrero de 2008. En una segunda instancia, el Gobierno Regional dio inicio al Plan de Reconstrucción de Tocopilla, con una cuantiosa inversión pública, que involucró acciones de desarrollo industrial, fomento a la educación, desarrollo turístico, conectividad, mejoramiento del borde costero, descontaminación, generación de barrios, infraestructura pública y fomento a la actividad pesquera.

#### **e) Modificaciones al Plan Regulador de fecha 17.11.2001, en relación al terremoto de Noviembre de 2007**

Modificaciones realizadas al Plan Regulador Comunal vigentes, según publicación en el Diario Oficial de la República de Chile, de fecha 17.11.2001, las que responden a uno de los objetivos principales, para dar lugar a nuevos barrios e intervenciones urbanas, tanto en el sector norte y sur de la ciudad. Sectores que actualmente albergan las viviendas de los allegados post-terremoto, siendo las siguientes:

#### **f) Plan de Remediación**

Evaluación ambiental del sitio y análisis de riesgo para uso residencial en el sector adyacente al denominado Tres Marías, desarrollado por la consultora Polis Arquitectura Urbana, Septiembre 2009.

#### **g) Adecuación al Diseño definitivo de Obras de control aluvional y Vías aluvionales de Tocopilla, Región de Antofagasta**

Según el resumen ejecutivo del estudio citado, el objetivo principal es “readecuar y verificar los diseños definidos de las obras de control aluvional y las vías aluvionales de Tocopilla, Región de Antofagasta, diseños que fueron desarrollados en el proyecto “Diseño Definitivo de las Obras de Disipación de Energía Aluvional y Vías Aluvionales en las Quebradas de Taltal y Quebrada Afluentes a la Ciudad de Tocopilla, II Región”<sup>4</sup>.

La ciudad de Tocopilla tiene 2 grupos de quebradas de importancia: Tres Puntas y Barriles. La primera de éstas se ubica en el sector sur de Tocopilla y cuenta con un área aportante de aproximadamente 45 km<sup>2</sup>. El efluente de esta quebrada es el que tiene mayor riesgo para la población y la infraestructura de la ciudad, ya que descarga directamente sobre el centro del sector urbano.

---

<sup>4</sup> AC INGENIEROS CONSULTORES, para la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, 2001.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

El segundo grupo se encuentra al norte de la ciudad de Tocopilla y descarga sobre un área de índole mayoritariamente industrial. Tiene como brazo principal a la quebrada de barriles, y tiene un área aproximada de 863 km<sup>2</sup>, lo que representa el 91,4% del área total. Sobre este brazo descargan dos quebradas de menor magnitud llamadas Tres Amigos y Despreciada, las cuales representan el 7,5% y el 1,1% del área total del grupo de quebradas de Barriles, respectivamente. La conducción del efluente de estas quebradas cruza la Ruta 24, por lo que se podría ver afectado el principal acceso a la zona desde Calama y la Ruta 5<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> CYGSA, Chile S.A. Adecuación al Diseño definitivo de Obras de control aluvional y Vía aluvionales de Tocopilla, Región de Antofagasta. Resumen Ejecutivo, Introducción.

## 4. MARCO LEGAL

### 4.1 MARCO NORMATIVO

#### 4.1.1. PLAN REGULADOR INTERCOMUNAL DE BORDE COSTERO ANTOFAGASTA (PRIBCA)

Este importante instrumento de planificación territorial intercomunal, vigente desde diciembre de 2004, comprende las comunas costeras de Tocopilla, Mejillones, Antofagasta y Taltal y de ellas los territorios directamente relacionados a la zona costera de la región y entre cuyos objetivos generales se plantearon los siguientes temas.

##### a) Objetivos Generales

- Formular un Plan Regulador Intercomunal para el borde costero de la Región de Antofagasta, que contenga una proposición de zonificación territorial coherente con el desarrollo de las actividades productivas y sociales que sustentan el sistema, de manera de asegurar el futuro uso y desarrollo portuario – comercial, industrial, pesquero, urbano, turístico y de servicios de toda el área que comprende el estudio.
- Caracterizar la situación del área de estudio desde dos puntos de vista: las vinculaciones territoriales y/o productivas en el contexto del borde costero, y el propio desarrollo provincial y comunal enfatizando su conectividad con el territorio interior de la región y el litoral, en un afán, de promover un desarrollo armónico y articulado de la Intercomuna. (Oportunidades, tendencias, desafíos, condicionantes y barreras del sistema urbano intercomunal).
- Proteger el medio ambiente y los recursos naturales del área territorial para asegurar condiciones de habitabilidad en las áreas urbanas y rurales de la Intercomuna, apuntando a su vez al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del borde costero.
- Orientar la localización de actividades y usos, en especial la actividad pesquera y la localización creciente de condominios adyacentes a las playas del litoral marítimo, hacia sectores en los cuales no se atente contra los recursos patrimoniales naturales y paisajísticos de la Región.
- Optimizar el uso del suelo urbano, en función de las aptitudes de los recursos, aprovechando mejor las infraestructuras y equipamientos existentes, proponiendo al aumento de las densidades urbanas en los sectores que corresponda, manteniendo y/o mejorando las condiciones de habitabilidad y carácter urbanístico de los centros poblados.
- Procurar que el crecimiento en extensión de las áreas urbanas, se oriente hacia los sectores con mejores condiciones de habitabilidad, accesibilidad y facilidades de dotación de servicios, siguiendo secuencias que permitan lograr la consolidación de estas nuevas áreas y su integración al sistema urbano Intercomunal.
- Procurar un Ordenamiento territorial que asegure la explotación sustentable de los Recursos Naturales.
- Determinar una organización territorial coherente con el desarrollo de las actividades económico-sociales que sustentan el sistema, con las características geomorfológicas de su espacio natural y con las modalidades propias que constituyen la caracterización urbanística de sus centros poblados.

Respecto de la zonificación del PRI, las siguientes zonas están directamente relacionadas con la comuna de Tocopilla y el área de estudio:

**ZUPRC - Zona Urbana de los Planes Reguladores Comunales.**

Corresponden a zonas al interior de los límites urbanos comunales vigentes dentro del actual sistema intercomunal. Estas zonas urbanas mantienen sus características definidas por los respectivos Instrumentos de Planificación Comunal vigentes, en todos los aspectos no propuestos específicamente como cambios en el presente instrumento. En ellas regirán las normas establecidas en los respectivos Planes Reguladores de las Comunas de Tocopilla, Mejillones, Antofagasta y Taltal, y sus respectivos, Planes Seccionales y Límites Urbanos, en cuanto no se contrapongan con las disposiciones de este Plan (art.2.1.1 de la Ordenanza PRIBCA).

**ZEUC - Zona de Extensión Urbana Condicionada.**

Corresponden a las áreas potencialmente ocupables ubicadas fuera de los límites de los Planes Reguladores Comunales vigentes, y que están dotadas de condiciones de ocupación como accesibilidad y suelo apto, que permiten promover su desarrollo futuro y recibir el crecimiento por extensión de las áreas urbanas del sistema intercomunal. Extensión condicionada al desarrollo de planes maestros en grandes paños de terreno con bajas densidades de ocupación (art.2.1.2 de la Ordenanza PRIBCA).

**ZPIP - Zona de Protección por Interés Paisajístico.**

Estas zonas se caracterizan por poseer componentes paisajísticos naturales capaces de generar polos de atracción turística, dada su importante calidad escénico - paisajística, y por ser de interés en la preservación del patrimonio natural de la Intercomuna (art.2.2.3 de la Ordenanza PRIBCA)

**ZPPC - Zona de Protección de Planicie Costera.**

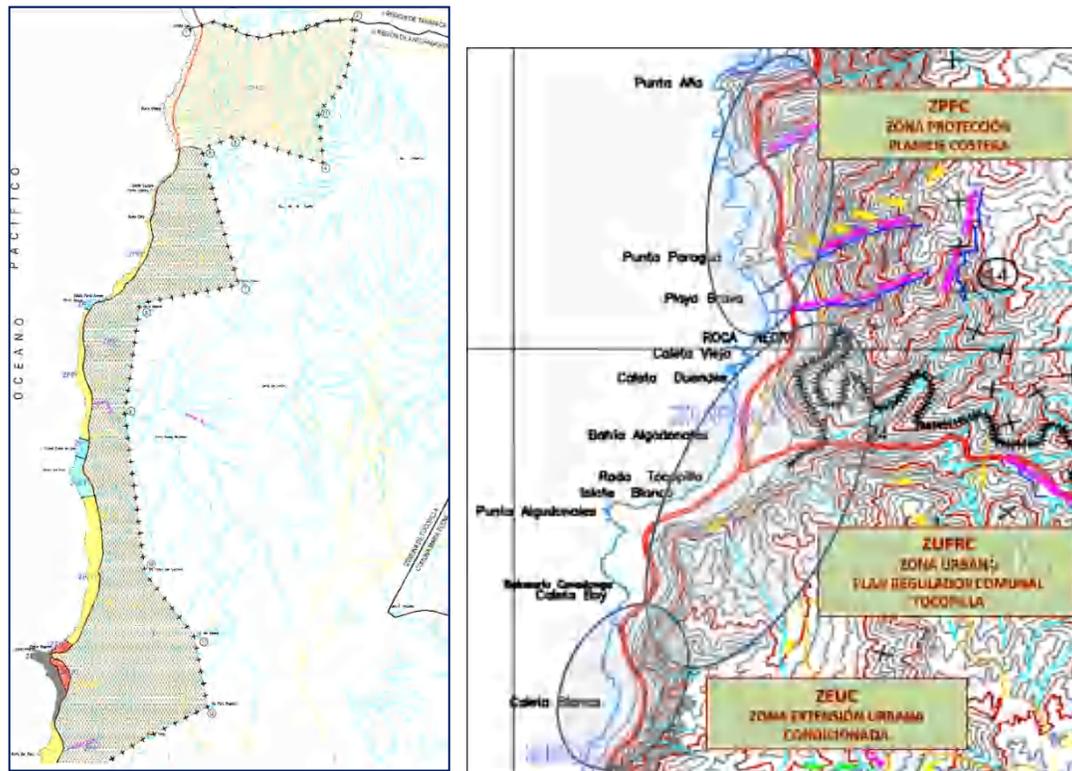
En ellas se podrán desarrollar actividades de turismo y esparcimiento al aire libre, asociada a proyectos de equipamiento turístico presentado y aprobado mediante un Plan Maestro, en la Dirección de Obras respectiva, con consulta a la Secretaria Regional de Vivienda y Urbanismo (art.2.2.5 de la Ordenanza PRIBCA).

**ZPE 2 - Zona de Protección Ecológica 2. Asociadas a la conservación de la Fauna y/o Vegetación endémica.**

Corresponden a los sitios identificados en la etapa de Diagnóstico del presente Estudio, que presentan dominancia de especies "con problemas de conservación", y con buenas condiciones de continuidad y aislamiento, además de territorios con presencia de los tipos vegetacionales endémicos también identificados en el Diagnóstico, incluidas también las Guaneras emplazadas en el territorio marítimo y continental (art.2.2.2 de la Ordenanza PRIBCA).

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 4-1: Comuna de Tocopilla, PRIBCA.



Fuente: Zonificación PRIBCA, 2004; elaboración Propia.

Por otra parte, en su artículo 3.3 la Ordenanza refiere a la ocupación del borde costero y playas en el área de la norma intercomunal señalando lo siguiente:

**Ocupación del Borde Costero y sus Playas.**

“La ocupación del territorio asociado al Borde Costero y sus playas deberá ser consecuente con las condiciones naturales y paisajísticas que caracterizan a este territorio. Los proyectos de loteo y/o edificación que se desarrollen en el Borde Costero deberán velar por la protección y preservación de sus condiciones naturales, además de reconocer las actividades productivas que se desarrollan en él, promoviendo su desarrollo sustentable.

Se entiende por “Playa” la clasificación establecida en el Art. 594 del Código Civil y Reglamento de Concesiones Marítimas y comprende la franja que determina la línea de más alta marea hasta los 80 metros territorio adentro.

En esta franja sólo se permitirá instalaciones complementarias al uso turístico, de carácter transitorio, que no impida el acceso peatonal público ni bloquee las vistas, sin que, además provoquen molestias ocasionales o permanentes a los posibles asentamientos que se ubiquen contiguos a dicha franja.

Los territorios de esta Zona que alberguen algún ecosistema permanente o esporádico de flora o fauna deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.



#### 4.1.2. PLAN REGULADOR COMUNAL VIGENTE Y SUS MODIFICACIONES

Con fecha 17 de Noviembre de 2001 se publica en el D.O el Plan Regulador Comunal de la ciudad de Tocopilla, instrumento al que con posterioridad se le hicieron las siguientes modificaciones:

- Sectores Las Tres María y Covadonga, incorporados al área urbana por la modificación hecha al PRC 2001, con fecha del 11 de Julio de 2008. Esta modificación está incorporada al plano de la Figura 2.3.1.
- Sector Centro, entre calles Arturo Prat y San Martín, Modifica y complementa normas de zonas C, H2, H3 y E; publicación D.O 16 de junio de 2010.

La zonificación se presenta estructurada en tres macro áreas: Área Consolidada, Área de Extensión Urbana y Zonas de Restricción. A su vez el Área Consolidada comprende las Zonas Habitacionales y las Zonas de Equipamiento Exclusivo que incluyen dos zonas industriales. El Área de Extensión Urbana se compone de Zonas Habitacionales y de Equipamiento. Las Zonas de Restricción incluyen tanto resguardo de infraestructura, paisaje rocoso como de protección de quebradas y laderas mayormente, sin que se identifique la inundación por maremotos y de quebradas, flujos de detritos y/o remoción en masa.

Las zonas y sus principales características se han sistematizado en el siguiente Cuadro y el Plano del PRC en las figuras que le siguen.

El análisis de la normativa que aplica en el área de este Estudio se desarrolla en el punto referente al Uso de Suelo del medio Construido.

**Cuadro 4-1: Zonas del PRC Tocopilla, principales características**

Zona	Descripción	Usos de Suelo	Normas principales
<b>Área Consolidada</b>			
<b>Zonas Habitacionales</b>			
<b>ZC</b>	Zona comercial o Casco Histórico de la ciudad; presenta alto grado de deterioro	Vivienda Vialidad Equipamiento	300 m <sup>2</sup> 200 y 1.000 hab/ha Agrupamiento continuo
<b>ZH1</b>	Zona que rodea el Casco Histórico de la ciudad	Vivienda Vialidad Servicios Artesanales Equipamiento	200 y 500 m <sup>2</sup> 250 hab/ha 280 y 1.400 hab/ha Agrupamiento Pareado o Continuo
<b>ZH2</b>	Zona Residencial vivienda unifamiliar; casa de 1 y 2 pisos de conjuntos de vivienda social o autoconstrucción	Vivienda Vialidad Equipamiento	120 y 400 m <sup>2</sup> 415 hab/ha 200 y 1.00 hab/ha Agrupamiento Aislado, Pareado o Continuo
<b>ZH3</b>	Zona correspondiente al sector sur de la ciudad, originado por la actividad minera de CODELCO en la ciudad de Tocopilla. Sector Mixto integrado por viviendas amplias, rodeadas de	Vivienda Vialidad Servicios Artesanales Equipamiento	160 m <sup>2</sup> 310 hab/ha Agrupamiento Aislado o Pareado

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Zona	Descripción	Usos de Suelo	Normas principales
	espacios comunes y poblaciones SERVIU con casas de dos pisos y predios pequeños; alta densidad.		
<b>Zonas de Equipamiento</b>			
<b>AV</b>	Zona de Áreas Verdes y Plazoletas. Dentro de esta zona se considera la franja de terreno, mediana, comprendida entre las avenidas proyectadas y existentes.	Esta zona está destinada a acoger las actividades sociales, de esparcimiento y ocio de la población. Monumentos, Fuentes, Surtidores de Agua y Mobiliario Urbano. Jardines, Áreas Verdes y Senderos Peatonales	--
<b>E</b>	Se emplaza, fundamentalmente al interior de terrenos rocosos ubicados en el sector sur de la ciudad de Tocopilla.	Vialidad, Establecimientos de Impacto Similar al Industrial Equipamiento	
<b>E1</b>	Destinada a recibir el equipamiento de Salud de en la ciudad de Tocopilla.	Vialidad, Estacionamiento de Vehículos y Equipamiento de Salud y Áreas Verdes	No se permite subdivisión predial Agrupamiento Aislado
<b>E2</b>	Corresponde a los sectores donde actualmente se emplazan los Establecimientos Educativos.	Estacionamiento de Vehículos Vialidad Equipamiento	1.500 m <sup>2</sup> Agrupamiento Aislado
<b>E3</b>	Zona reservada a la instalación de centros de Estaciones de Servicio y Terminales de Locomoción Colectiva.	Esparcimiento y Turismo Impacto similar al Industrial Áreas Verdes	No se permite subdivisión predial Agrupamiento Aislado
<b>E4</b>	Corresponde al sector donde actualmente se emplaza el Centro de Detención de Tocopilla: Cárcel.	Estacionamiento de Vehículos Vialidad Equipamiento	--
<b>CEM</b>	Corresponde a la zona donde actualmente se emplaza el Cementerio en la ciudad de Tocopilla.	Cementerio Capilla Estacionamiento de Vehículos Áreas Verdes Vialidad	--
<b>D</b>	Corresponde a zonas de Equipamiento Deportivo de orden masivo.	Vialidad Equipamiento	1.500 m <sup>2</sup> Agrupamiento Aislado
<b>D1</b>	Corresponde a zonas de Equipamiento Deportivo de orden masivo, Rodoviario	Vialidad Equipamiento	1.500 m <sup>2</sup> Agrupamiento Aislado
<b>PU</b>	Corresponde al Parque Urbano adyacente a quebrada Barriles, destinado a la práctica de actividades deportivas recreativas de orden masivo y al aire libre	Vialidad Equipamiento	--
<b>PL</b>	Plaza Principal y plazoletas.	Esta zona está destinada a acoger las actividades cívicas, sociales,	--

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Zona	Descripción	Usos de Suelo	Normas principales
		esparcimiento y ocio de la población. Juegos Infantiles y Paseos. Áreas Verdes, Monumentos, Fuentes de Agua, Mobiliario Urbano y Vialidad Peatonal.	
PA	Corresponde a los terrenos ubicados entre calle Prat, Av. Teniente Merino y calle Barros Arana. Por su situación de anfiteatro se destina actividades culturales recreacionales al aire libre de uso masivo.	Estacionamiento de Vehículos Vialidad Equipamiento	--
Zona Paseo	Corresponde al Paseo Costanero adyacente a Av. Teniente Merino, calles Barros Arana, Arturo Prat y Av. Dr. L. Guzmán en la ciudad de Tocopilla.	Paseo, Mirador y Mobiliario Urbano. Estacionamiento de Vehículos, Áreas Verdes y Vialidad Peatonal	--
T1	Corresponde al Balneario Covadonga, emplazado al sur de la ciudad de Tocopilla, en torno a Caleta Boy.	Vialidad Equipamiento	500 m2 Agrupamiento Aislado
T2	Corresponde al Balneario El Salitre y a los terrenos donde actualmente se emplaza la Planta Minera Tocopilla, la Caleta de Pescadores Artesanales y las instalaciones deportivas de la DIGEDER.	Vialidad Equipamiento	500 m2 Agrupamiento Aislado
T3	Corresponde al sector de Tres Marías: uso recreacional, deportes de playa, actividades de playa.	Vialidad Equipamiento	1.500 m2 Agrupamiento Aislado
I1	Zona Industrial consolidada de Punta Algodonales.	Termoeléctricas, Actividad Minera (Planta Soquimich) y Actividades Portuarias Capitanía de Puerto. Áreas Verdes y Vialidad	1.500 m2 Agrupamiento Aislado
I2	Zona Industrial de carácter Molesta, no Molesta e Inofensiva, situada al norte de la ciudad frente a quebrada Barriles, área de actividad industrial pesquera consolidada.	Industria Molesta, no Molesta e Inofensiva: Rodoviario; Talleres; Servicentros. Terminal de distribución productos pesqueros y otros. Bomberos, Retenes. Estacionamiento de Vehículos Áreas Verdes y Vialidad.	500 m2 Agrupamiento Aislado o Pareado
<b>Áreas de Extensión Urbana</b>			
<b>Zonas Habitacionales</b>			
EH4	Zona Residencial Sector de Tres	Vivienda	160 y 600 m2

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

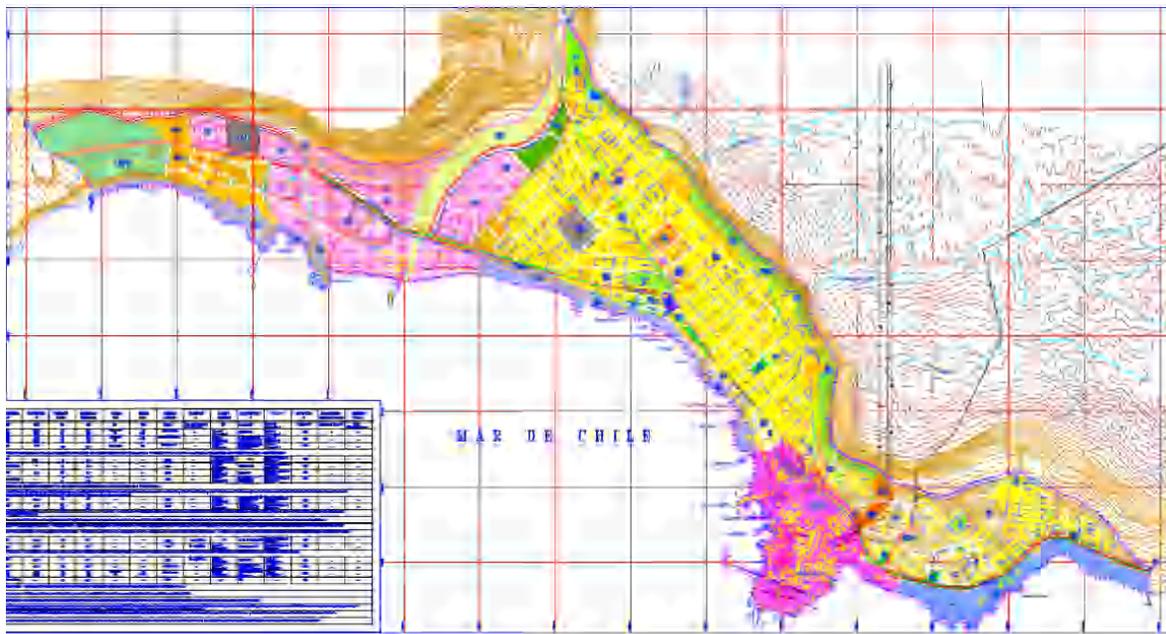
Zona	Descripción	Usos de Suelo	Normas principales
	Marías	Vialidad Servicios Artesanales Equipamiento	312 hab/ha 240 y 1.200 hab/ha Agrupamiento Aislado o Pareado
<b>EH5</b>	Zona Residencial Balneario Punta Blanca	Vivienda Vialidad Equipamiento	300 y 1.200 m2 125 hab/ha 110 y 550 hab/ha Agrupamiento Aislado
<b>Zonas de Equipamiento</b>			
<b>EPL</b>	Corresponde a la Plaza Proyectada adyacente a Av. Punta Blanca en el extremo oeste del Balneario de Punta Blanca.	Esta zona está destinada a acoger las actividades cívicas, sociales, esparcimiento y ocio de la población; Juegos Infantiles y Paseos. Áreas Verdes, Monumentos, Fuentes de Agua, Mobiliario Urbano y Vialidad Peatonal.	--
<b>T4</b>	Corresponde al Balneario de Punta Blanca	Vialidad Equipamiento	1.000 m2 Agrupamiento Aislado
<b>T5</b>	Corresponde al Balneario de Paquica	Vialidad Equipamiento	1.200 m2 Agrupamiento Aislado
<b>T6</b>	Corresponde a la parte alta del Balneario de Paquica	Vivienda Vialidad Equipamiento	400 m2 900 m2 125 hab/ha 150 y 750 hab/ha Agrupamiento Aislado
<b>T7</b>	Corresponde al área de caleta Paquica	Vivienda Vialidad Equipamiento	250 m2 150 hab/ha Agrupamiento Aislado o Pareado
<b>Zonas de Restricción</b>			
<b>RA</b>	Restricción de las instalaciones de ESSAN Tocopilla	Instalaciones de ESSAN de carácter inofensivo: estanques de distribución de agua potable; plantas de tratamiento, etc. Áreas Verdes y Vialidad.	No se permite subdivisión predial Agrupamiento Aislado
<b>FFCC</b>	Restricción FF.CC, ciudad de Tocopilla	Vía ferroviaria Áreas Verdes y Vialidad	--
<b>RL</b>	Estas zonas corresponden a las laderas de la montaña que circundan la ciudad por el oriente, la cual es necesario preservar en orden a impedir la erosión y mantener el paisaje natural	Obras Civiles: Ductos de agua, muros de contención, alcantarillas. Parque Nativo: Forestación y reforestación	--
<b>RC</b>	Esta zona comprende las rocas y roqueríos significativos de la costa comunal, que por su valor patrimonial	Mirador y Contemplación; Paseo Peatonal y Mobiliario Urbano: basureros,	--

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Zona	Descripción	Usos de Suelo	Normas principales
	se requiere preservar	asientos, faroles, señaletas y arborización	
RQ	Estas zonas corresponden al fondo de quebrada Barriles, cuya base es necesario resguardar como vía de evacuación de aluviones en orden a proteger la vida de la población	Obras civiles destinadas a su protección y mantención; práctica de actividades deportivas recreativas al aire libre que no requieran de infraestructura	El ancho total de esta franja será de 134.00 m medidos a partir de la Línea Oficial Norte de Ruta 24.
RPC	Esta zona comprende cerros rocosos emplazados adyacentes al borde litoral en los sectores de Punta Blanca y Paquica y los actuales terrenos del Vertedero Municipal de la ciudad de Tocopilla, los cuales una vez se traslade esta actividad hacia otra área de la comuna, mediante la implementación de un Plan de Abandono pasará a transformarse en un Parque Costero	Paseo Peatonal y Mobiliario Urbano: basureros, asientos, faroles, señaletas, kioscos y arborización	--
RIS	Zonas de Resguardo a Líneas de Alta Tensión y Trazado de ductos de Gas, ciudad de Tocopilla	Líneas de Alta Tensión y Ductos Subterráneos de Gas Áreas Verdes y Vialidad	LAT: 20 m al eje en ambos costados del tendido Ductos Gas: 2.5 m

Fuente: Ordenanza Local, PRC Tocopilla 2001; Elaboración Propia.

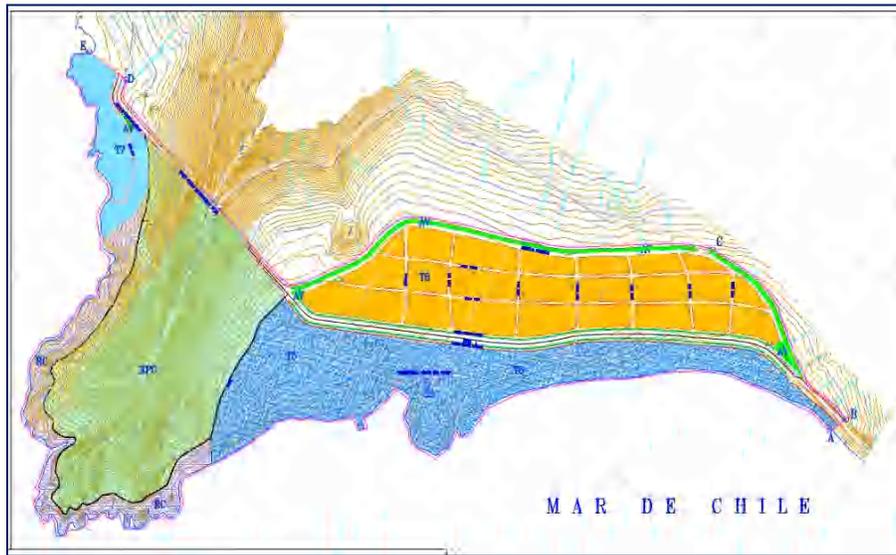
**Figura 4-3:** Plano de Zonificación PRC vigente (2001).



Fuente: Sitio web, I. Municipalidad de Tocopilla, elaboración Propia.

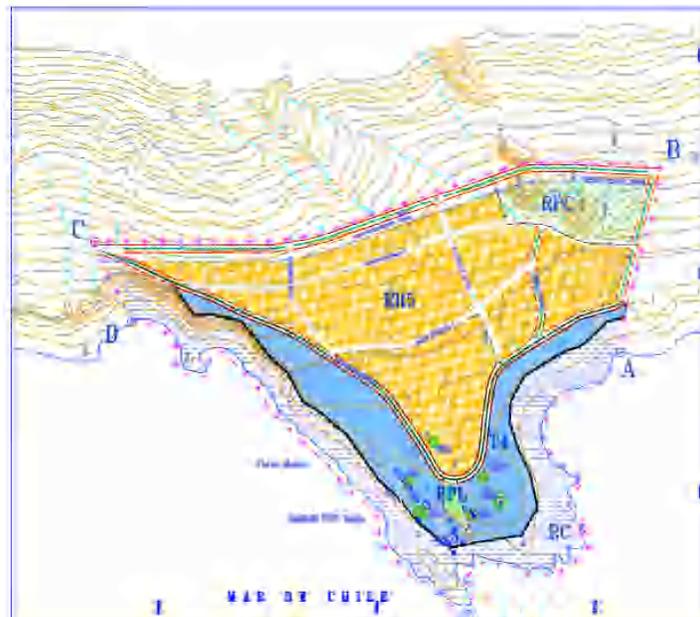
MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

**Figura 4-4:** Plano de Zonificación PRC vigente (2001), Sector Balneario de Paquica, Marzo 2001.



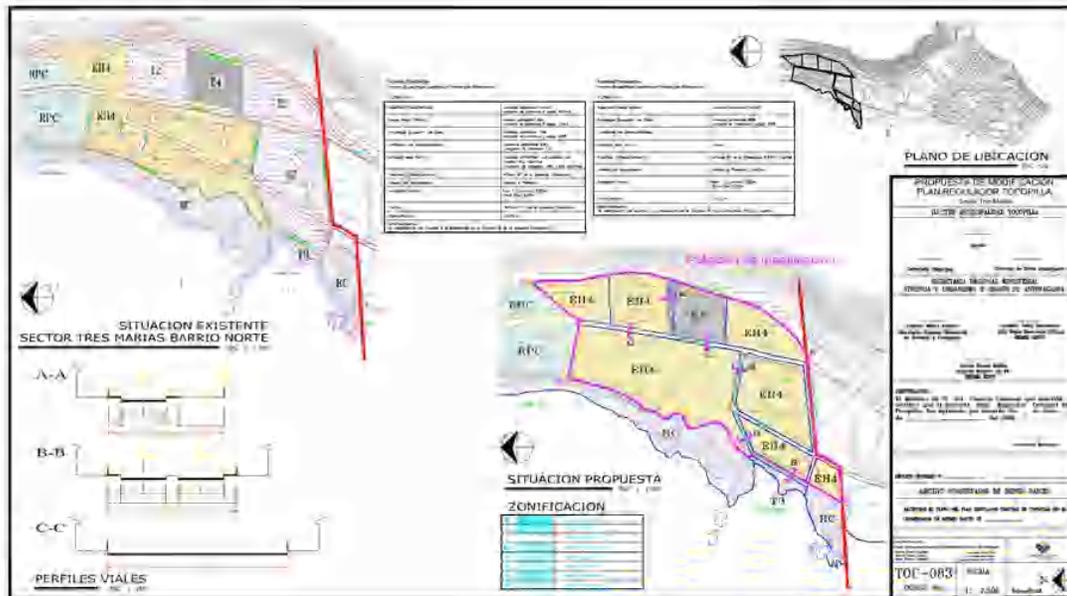
Fuente: Sitio web, I. Municipalidad de Tocopilla, elaboración Propia.

**Figura 4-5:** Plano de Zonificación PRC vigente (2001), Sector Balneario de Punta Blanca, Marzo 2001.



Fuente: Sitio web, I. Municipalidad de Tocopilla, elaboración Propia.

Figura 4-6: Plano de Zonificación para Modificación en sector Tres Marías, 2010



Fuente: I .Municipalidad de Tocopilla, elaboración Propia.

## 4.2 MARCO INDICATIVO

### 4.2.1. ESTRATEGIA REGIONAL DE DESARROLLO (2009 – 2020), GOBIERNO REGIONAL

#### Lineamiento N°1: Educación de Calidad

“Consolidar en la región un sistema educativo de calidad, que permita avanzar en la formación de capital humano innovador y en el desarrollo integral de las personas”.

La Región de Antofagasta se propone transitar hacia una sociedad del conocimiento y la innovación, para lo cual se vuelve necesario avanzar desde un enfoque de cobertura hacia un enfoque de calidad que permita fortalecer los entornos educativos y sociales con una orientación de formación continua e integral para todos los habitantes de la Región. Formar mujeres y hombres preparados para los nuevos desafíos y exigencias, pero sobre todo comprometidos con el desarrollo de sus comunidades y del conjunto de la Región.

#### Objetivos generales

1. Mejorar la calidad de la educación pública pre-básica, básica y media, mediante la implementación de procesos de aprendizaje que fortalezcan la capacidad innovadora de los niños, niñas y jóvenes de la Región.
2. Complementar los procesos de enseñanza-aprendizaje del sistema educativo regional con una formación integral de los estudiantes, entregando herramientas que les permitan comprender la sociedad en que vivimos e integrarse plenamente en ella.
3. Transformar el sistema de educación técnico-profesional, en pos de construir una red de establecimientos, institutos y centros de formación de excelencia, que contribuyan a superar la

divergencia entre la formación y la demanda de mano de obra existente en la Región y a responder a los desafíos del futuro.

4. Promover el enfoque de formación continua que fortalezca el capital humano de la Región, acorde con los requerimientos laborales y las exigencias del futuro.
5. Consolidar centros de investigación e innovación regional a través de la vinculación universidad-empresa-gobierno, fortaleciendo el desarrollo de iniciativas regionales.

### **Lineamiento N°2: Desarrollo Económico Territorial**

“Promover la consolidación del complejo productivo minero, industrial y de servicios especializados orientado al desarrollo económico territorial y fortalecer la diversificación de la estructura económica en la región de Antofagasta”.

La Región de Antofagasta se propone fortalecer el desarrollo económico de cada uno de sus territorios mediante la utilización de sus recursos endógenos. Esto implica no sólo fomento productivo sino también coordinación institucional, ordenamiento y planificación del territorio y asociativismo público-privado para captar nuevos mercados. Desde esta perspectiva se busca: por una parte, la complementariedad de la estructura productiva a partir de las potencialidades del cluster minero y el fortalecimiento de la pequeña minería, y por otra, la diversificación que ofrecen las actividades del borde costero, el turismo, las energías y la agricultura en zonas áridas, teniendo como eje transversal la innovación y la búsqueda de la competitividad territorial.

#### Objetivos generales

1. Consolidar un complejo productivo minero, industrial y de servicios especializados -Cluster Minero-, fortaleciendo los encadenamientos productivos para la provisión de servicios y productos de mayor valor agregado y con potencial de exportación.
2. Potenciar la diversificación productiva de la Región, fortaleciendo los sistemas productivos locales mediante el uso de recursos endógenos, con énfasis en la pequeña minería, las actividades del borde costero, las energías, la agricultura y el turismo.
3. Favorecer el emprendimiento local en los territorios.
4. Fomentar la innovación en productos, procesos y marketing en las distintas actividades productivas de la Región, impulsando la competitividad territorial.
5. Internalizar en la actividad productiva regional la totalidad de los costos asociados a su producción, identificando el impacto territorial que ésta produce.

### **Lineamiento N°3: Región Sustentable**

“Asegurar la sustentabilidad ambiental y territorial a través de un sistema regional de planificación de los recursos hídricos y energéticos y de protección de la biodiversidad, acorde con el marco geográfico, socioeconómico y cultural de la región de Antofagasta”.

Las características particulares del marco natural y social de la Región, sumadas a las fuertes presiones que sobre este marco ejercen las actividades económicas, hacen necesaria una enfática protección de los recursos hídricos y de la biodiversidad regional, así como un giro hacia las energías renovables no convencionales y la producción limpia. Para lograrlo, se requiere que el enfoque sectorial de diseño y gestión prevaleciente sea reemplazado por un enfoque regional integrado que considere las particularidades territoriales y ambientales, permitiendo generar sinergias entre los diferentes actores del desarrollo regional. En síntesis, el desafío es construir una Región de Antofagasta Sustentable.

#### Objetivos generales

1. Proteger el recurso hídrico a través de una eficiente administración, en concordancia con las condiciones regionales de extrema aridez y atendiendo a las presiones que se ejercen sobre su oferta limitada y poco conocida.
2. Promover la protección efectiva y eficiente de las áreas prioritarias para la biodiversidad regional (diversidad de flora, fauna y ecosistemas), considerando los distintos usos del territorio y la actividad productiva desde un enfoque de sustentabilidad.
3. Posicionar a la Región de Antofagasta como un centro de investigación y desarrollo de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y de utilización de agua de mar para el consumo humano y las actividades productivas.
4. Promover la gestión eficiente de los residuos domiciliarios e industriales y de los pasivos ambientales derivados de la actividad económica desarrollada en la Región.
5. Planificar y gestionar el sistema regional de asentamientos humanos según las funciones urbanas presentes en cada uno de ellos y según los desplazamientos intercomunales de la población.
6. Fortalecer una gestión eficaz y coordinada de la legislación y herramientas de ordenamiento territorial y de protección del medioambiente, acorde con las capacidades de recuperación de los sistemas naturales, sociales y productivos.

#### **Lineamiento N°4: Integración e Internalización**

“Consolidar la integración y fortalecer la internalización de la región de Antofagasta como plataforma de negocios para la provisión e intercambio de bienes y servicios”

El presente Lineamiento busca transformar a la Región en un centro de convergencia internacional que integre los corredores bioceánicos y las zonas fronterizas, constituyéndose en un eje dinamizador del desarrollo regional. Para ello, la Región debe aprovechar la experiencia ganada en los procesos de integración y al mismo tiempo fortalecer su inserción internacional, comprendiendo que ambos forman parte de un sistema.

##### Objetivos Generales

1. Fortalecer a la Región como una plataforma comercial entre las regiones de la ZICOSUR y el Asia-Pacífico, consolidando los corredores bioceánicos y aprovechando las ventajas comerciales de los tratados de libre comercio.
2. Impulsar un desarrollo integral y sistémico de infraestructura vial, ferroviaria, de puertos, aeropuertos y pasos fronterizos, que permitan la provisión e intercambio de bienes y servicios para la población y la actividad productiva de la Región.
3. Promover el desarrollo de una infraestructura digital acorde con las nuevas demandas de conectividad y comunicaciones.

#### **Lineamiento N°5: Integración Social y Calidad de Vida**

“Generar cohesión e integración social para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región de Antofagasta, en el marco de un crecimiento económico que genera desarrollo”

En el marco de una Región con alto crecimiento económico y demográfico, se debe generar una mayor cohesión e integración social que asegure una mejora permanente en la calidad de vida de la población: mejores empleos, mejores servicios, ciudades y asentamientos humanos limpios, acogedores y amables, asegurando la integración de los grupos prioritarios de infancia, adolescencia, adultos mayores y discapacitados.

##### Objetivos Generales

1. Mejorar la calidad de la infraestructura de los asentamientos humanos, especialmente en los territorios rezagados, atendiendo a la demanda por ciudades mejor integradas, limpias y amables.
2. Generar y promover empleos de calidad para hombres y mujeres de la Región de Antofagasta.
3. Resguardar y asegurar la salud de toda la población de la Región.
4. Fortalecer las redes de protección para la familia, con especial énfasis en infancia, adolescencia, adultos mayores y discapacitados, potenciando sus oportunidades de desarrollo, participación y esparcimiento.
5. Fomentar el desarrollo de ciudades seguras que privilegien el uso activo de espacios públicos.
6. Promover la vida sana como condición necesaria para mejorar la calidad de vida de la población, incentivando el deporte, la recreación y la relación armónica con el medio ambiente y el entorno social.

#### **Lineamiento N°6: Identidad Regional**

“Fortalecer la identidad regional a partir del rescate y puesta en valor del patrimonio, histórico y cultural de nuestra región con una visión de futuro”.

La Región de Antofagasta es un territorio diverso, heterogéneo y con una incalculable riqueza natural, histórica y cultural. Surge entonces el desafío de rescatar, fortalecer y poner en valor su patrimonio regional, en vista del fortalecimiento de la Identidad Regional con una visión de futuro. Por una parte, el patrimonio natural compuesto por paisajes naturales, parques nacionales, expresiones naturales del borde costero, entre otros, y por otra parte, su patrimonio cultural, expresado en el legado y las formas de vida de los pueblos originarios, las colectividades extranjeras y el conjunto de los habitantes de la Región.

##### Objetivos Generales

1. Fortalecer la identidad de la Región de Antofagasta, considerando la rica diversidad cultural de la población que habita la costa, pampa, pre-cordillera y altiplano de la Región.
2. Reconocer y poner en valor el patrimonio natural, histórico y cultural de la Región, promoviendo su protección efectiva.
3. Generar e integrar contenidos de identidad regional en los programas educacionales y en los medios de comunicación.
4. Gestionar la implementación de las disposiciones del convenio 169 de la OIT en el marco de un diálogo permanente entre las comunidades indígenas, el gobierno y las empresas.
5. Promover la integración social, atendiendo a los procesos migratorios, la población flotante y los grupos excluidos.

#### **Lineamiento N°7: Modernización y Participación**

“En el marco de una institucionalidad moderna, democrática y descentralizada, promover la integración de los diversos actores territoriales en torno al desarrollo regional”

Los avances en el desarrollo regional y en el cumplimiento de la Estrategia Regional de Desarrollo exigen un amplio consenso y compromiso entre los diversos actores públicos, privados y de la sociedad civil regional. Para ello se requiere, de un lado, la modernización del Gobierno en la Región, y de otro, una participación activa de los distintos grupos sociales que promueva el diálogo permanente, la discusión de problemas y las propuestas conjuntas de soluciones.

##### Objetivos Generales

1. Fortalecer las organizaciones sociales y comunitarias de la sociedad civil, consolidando sus relaciones con los sectores público y privado de la Región de Antofagasta.
2. Fortalecer las alianzas público-privadas en pos del desarrollo regional, propiciando el trabajo de redes permanentes de coordinación y participación.
3. Fortalecer una gestión moderna con enfoque territorial del Gobierno en la Región, a través de la articulación de las diversas entidades públicas, en el marco de una creciente desconcentración y descentralización de competencias y recursos.
4. Promover la articulación de los actores territoriales para gestionar las demandas y exigencias de la Región frente al gobierno central y las grandes empresas.

#### 4.2.2. PLAN REGIONAL DE DESARROLLO URBANO (PRDU)

##### a) Objetivo General del Plan Regional

Disponer de un instrumento informativo y eficaz para el uso más adecuado del territorio, en función del desarrollo regional, buscando optimizar la ocupación y el uso del suelo de la región, en el marco de un desarrollo sustentable.

Tal como se señala en el Reglamento del Plan, este instrumento define sus Lineamientos Estratégicos en cuanto a los grados de habitabilidad del territorio, condiciones para la instalación de nuevos asentamientos urbanos y la estructuración del territorio regional para la gestión del desarrollo urbano, complementado con el Plano de Zonificación (Art. 1 del Reglamento).

Entre los lineamientos del Plan se distinguen los siguientes:

##### (i) Habitabilidad del territorio

**Áreas Urbanas**, que corresponde a las definidas por los IPT del nivel comunal, o que cuentan con límite urbano.

**Áreas de Desarrollo Condicionado** se localizan entre los límites urbanos de los Planos Reguladores Comunales y las Áreas de Restricción y comprenden 5 sub-áreas que tienen distintos grados de regulación y control:

- i. **Áreas de Protección por Conservación (APPC)**, como aquellas “Áreas previstas en forma exclusiva para determinados usos o funciones de relevancia ambiental, de manera que quedan excluidos todos los demás usos o funciones que no sean compatibles con los usos o funciones prioritarios”.
- ii. **Áreas de Preservación por Uso Sustentable (APUS)**, “Áreas previstas para determinados usos o funciones de relevancia ambiental, las que deben ser mantenidas mediante un uso sustentable del territorio”:
- iii. **Áreas de Uso Múltiple Condicionado (AUMC)**, “Áreas que presentan una aptitud ambiental para desarrollar un conjunto de actividades; aunque es posible excluir algunas en particular debido a las externalidades que estas puedan producir sobre un componente ambiental”.
- iv. **Áreas de Intervención Prioritaria (APT)**, aquellas que en razón de las condiciones definidas por el Plan deberán especificar los límites de la zonificación propuesta mediante instrumentos de planificación urbana de nivel comunal o intercomunal (Art.3 del reglamento).

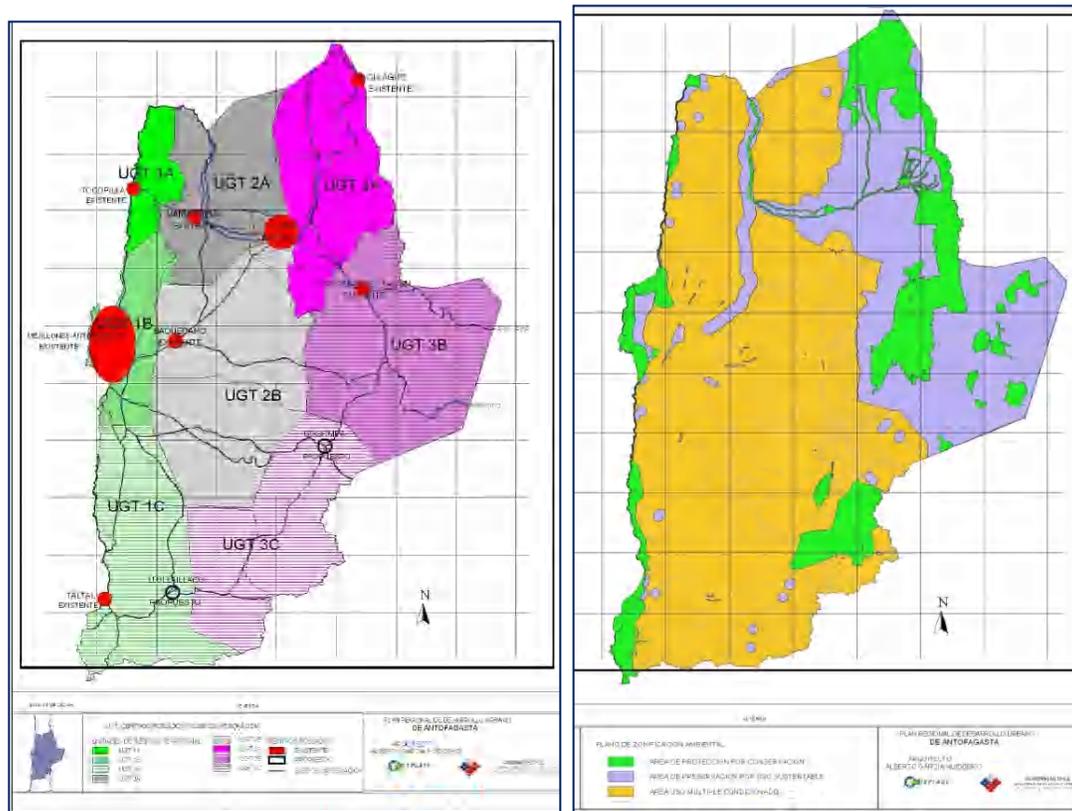
(ii) **Gestión de Desarrollo Urbano**

Respecto de la gestión del desarrollo urbano y priorización de la inversión del Plan, se definieron Unidades de Gestión Territorial y Áreas de Programa.

**Unidades de Gestión Territorial (UGT)** definidas como áreas de características homogéneas desde el punto de vista de los programas de desarrollo urbano, organizadas de acuerdo a las características físicas del territorio y del subsistema urbano en ella existente. El instrumento de planificación territorial que le corresponde preferentemente es el Plan Regulador Intercomunal.

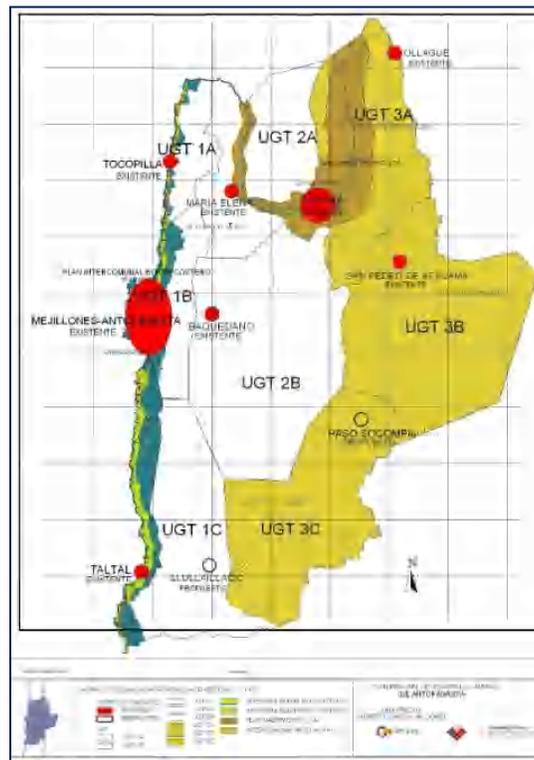
**Áreas Programa**, definidas como unidades para la aplicación de programas integrados de desarrollo urbano y por su condición pueden variar de acuerdo a estos programas. Las Áreas Programas serán definidas por la SEREMI MINVU y su instrumento preferente serán los Convenios de Programación.

**Figura 4-7:** UGT, Ejes y Centros Poblados, PRDU (Imagen a la izquierda) y Zonas Ambientales, PRDU (Imagen a la derecha)



Fuente: Plan de Desarrollo Regional

Figura 4-8: Áreas de Programa, PRDU



Fuente: Plan de Desarrollo Regional

En el contexto de este Plan la comuna de Tocopilla se emplaza en la Unidad de Gestión Territorial 1A, con una marcada relación longitudinal costera .ruta 1- y transversal hacia la pampa -ruta 24-, conectando a María Elena, Calama, San Pedro y finalmente a los pasos fronterizos de Jama y Sico. Respecto de la zonificación ambiental, gran parte del territorio comunal se encuentra como Área de Uso Múltiple Condicionado (AUMC), algunos sectores como Área de Preservación por Uso Sustentable y otros menores como Área de Protección por Conservación. Finalmente, el Área de Programa corresponde al ámbito del Plan Intercomunal de Borde Costero.

#### 4.2.3. PLAN DE DESARROLLO COMUNAL 2006 - 2010 (PLADECO)

Aunque desactualizado a la fecha, la revisión de los lineamientos respecto de temas territoriales y ambientales, permite señalar que aquellos que fueron planteados con prioridad todavía tienen vigencia o con proyectos en desarrollo, al menos desde el punto de vista de los objetivos del estudio en curso.

##### Misión de Tocopilla

“Nuestra tierra se ha tallado con esfuerzo en el desierto, nuestro compromiso principal es ser exigentes y sensibles en el cuidado de nuestro entorno y medioambiente, para ello nos comprometemos a:

1. Potenciar la vocación y el valor de la amistad para redescubrir nuestra identidad comunal.

2. Sobre la base de valores familiares, nuestro espíritu solidario y deportista, forjaremos grandes oportunidades para nuestros jóvenes.

3. Fomentaremos la industria y toda actividad productiva, mediante la asociatividad y la responsabilidad social empresarial.

4. Mediante el esfuerzo de todos recuperaremos el borde costero y las tradiciones culturales de nuestra comuna”.

Así es posible citar que “existe déficit territorial del casco urbano, esto producto de las condiciones geomorfológicas del territorio comunal de Tocopilla y las condiciones topográficas en que se ha emplazado la urbe. Conjuntamente empresas industriales han subutilizado terrenos del radio urbano impidiendo la expansión local. De acuerdo a esto el desarrollo urbano se ve dificultado por las características topográficas observadas, resultando imperioso reservar espacios para beneficiar el crecimiento habitacional actual y futuro”.

“Al mismo tiempo se constata escasez de urbanización en Barriles, donde se impulsa la Zona Franca Industrial, condición que ha frenado el desarrollo productivo de la comuna, pese a contar con la factibilidad requerida. Sin embargo existen 12 empresas adheridas a la iniciativa De acuerdo a las características geográficas de Tocopilla, se evidencia la existencia de Áreas de Riesgo, resultando necesaria la restricción de usos de suelo con fines habitacionales en dichos sectores”.

“Conjuntamente, se considera relevante la creación de un Plan de Tratamiento de Quebradas, tomando en cuenta las actividades productivas efectuadas y la construcción de vías aluvionales que permitan un mayor aprovechamiento territorial de la comuna”.

En términos territoriales y ambientales el Plan define dos Objetivos Generales y sus respectivos Objetivos Específicos, citados a continuación:

#### **Objetivo General 1: Eliminación de la contaminación visual y del aire del casco urbano**

“Este objetivo toma una de las variables más nombradas por los interlocutores comunales, como es la fuerte contaminación costera urbana, y trata de resolver de la mejor forma posible este problema que afecta el desarrollo social y productivo. La imposibilidad de la comunidad local de contar con los espacios públicos recreativos necesarios y la poca visibilidad de sus costas, como el deplorable estado en que se encuentra. Desde el punto de vista productivo, permitiría abrir una gran cantidad de nuevas fuentes laborales, principalmente en el sector turístico urbano, es decir, considerando gran parte de la costa urbana local y no solo el sector sur de la misma”.

#### **Objetivos Específicos**

- “Negociar el traslado de la Empresa Minera Tocopilla del centro urbano comunal
- Negociar el Traslado Planta Diana de Compañía Minera Tocopilla
- Plan de Compensación de Contaminantes de las empresas ubicadas en el sector central de la ciudad.
- Definir una gestión medioambiental comunal”.

#### **Objetivo General 2: Recuperar el Borde Costero**

“Una de las conclusiones más potentes del diagnóstico de la ciudad y la comuna, es que la ciudad tiene que asumir una tarea muy dura y crucial para la supervivencia de la gente en un ambiente saludable: se cambian

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

las industrias contaminantes del borde costero de la ciudad, o la ciudad se debe trasladar a otro territorio. Así de tajante es la conclusión.

El actual uso de suelo, donde se privilegia el uso industrial, debe cambiar progresivamente a usos recreativos turísticos, dejando solo las actividades portuarias y pesqueras, con una optimización y segregación de aquellas que se puedan realizar tierra adentro. Se deben distinguir las actividades del borde costero separadas por el eje vial de las actividades al costado interior”.

Garantizar la transparencia del borde costero, permitiendo su ocupación por construcciones con un bajo porcentaje de ocupación de suelo y de agrupamiento”.

**Objetivos Específicos**

- “Traslado o reconversión de las industrias contaminantes del borde costero (Planta Diana de Compañía Minera de Tocopilla y Empresa Minera Tocopilla hacia Parque Industrial Barriles)
- Entregar un nuevo uso al borde costero urbano
- Garantizar la transparencia espacial del borde costero”

## **5. ORGANOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO QUE SE INCORPORARON AL PROCESO DE MODIFICACIÓN DEL PLAN**

En el marco del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica se invitó a participar a los Servicios Públicos en el proceso de elaboración del Plan Regulador Comunal. Esta invitación se dividió en dos instancias, la primera consistió en una notificación acerca del inicio de la elaboración del Plan y también se les solicitó entregar antecedentes que aportaran al desarrollo del IPT, en este caso se solicitó informes, estadísticas, estudios, entre otros. La segunda instancia consistió en una invitación a una reunión donde se presentaron los objetivos del plan, los elementos del diagnóstico estratégico, los criterios de sustentabilidad, los objetivos ambientales, las decisiones de planificación y la propuesta del Plan.

### **5.1 INICIO DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DE LA MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA**

Junto con la invitación enviada a los servicios públicos para participar del proceso de elaboración del Plan, se dio inicio al procedimiento de la EAE mediante acto administrativo, para ello se envió la comunicación de inicio del procedimiento de EAE a la Modificación del Plan Regulador Comunal de Tocopilla. Este acto se efectuó mediante Ordinario N° 422/2014 que comunica el Inicio del Proceso de EAE a los OAR, con fecha 12 de junio de 2014 (este documento se incluye en el Capítulo ANEXOS de este Informe, Figura 15-1).

### **5.2 INVITACIÓN A LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO A PARTICIPAR DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA PARA LA MODIFICACIÓN DEL PLAN.**

En el marco del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica, se solicita la participación de los Servicios Públicos en el proceso de elaboración del Plan Regulador Comunal. Para esto, la Ilustre Municipalidad de Tocopilla, dando cumplimiento con el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (E.A.E.) conforme lo señalado en el Artículo 7 (bis) de la Ley 20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, solicita la participación de los Órganos de la Administración del Estado (OAE) en la etapa de elaboración y diseño del plan. Por lo tanto, se considera la convocatoria a participar del proceso a los siguientes organismos públicos:

- SEREMI Ministerio de Agricultura
- SEREMI Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- SEREMI Ministerio de Medio Ambiente
- SEREMI Ministerio de Obras Públicas
- SEREMI Ministerio de Salud
- SEREMI Ministerio de Bienes Nacionales
- SEREMI Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- SEREMI Ministerio de Desarrollo Social
- SEREMI Ministerio de Minería
- Subsecretaría de Pesca, Oficina Provincial de Tocopilla

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

- Asesor Regional Ministerio de Hacienda
- MOP Dirección General de Aguas (DGA)
- MOP Dirección de Obras Portuarias (DOP)
- MOP Dirección Regional de Obras Hidráulicas (DOH)
- MOP Dirección Regional de Vialidad
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
- Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)
- Consejo de Monumentos Nacionales
- Gobernación Marítima, Capitanía de Puerto Tocopilla
- Departamento de Desarrollo Urbano SEREMI MINVU

Se destaca que en el marco de la Evaluación Ambiental Estratégica se convocará la participación de estos organismos, por lo que se llevará el debido registro de todas las instancias de participación que se desarrollen (actas y listados de asistencia), así como también de las comunicaciones que se envíen y reciban (oficios).

Todo este material será parte constituyente del expediente que acompaña al Informe Ambiental, así como también las opiniones ambientales emitidas por estos organismos y la forma en que estas son consideradas en el Plan.

Se deja constancia de que no hubo elementos y/o antecedentes que fueran aportados de manera oficial por los Organismos de la Administración del Estado al proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

### **5.3 REUNIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA CON LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO**

Con fecha 21 de julio de 2015, se realizó una reunión con los Servicios Públicos en el marco del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica de la Modificación del Plan Regulador Comunal de Tocopilla, donde se expuso el Anteproyecto del Plan y sus principales alcances. Esta reunión contó con la participación de funcionarios municipales y representantes de los siguientes servicios: El listado de asistentes a la reunión, y el respectivo servicio al que representan, fue el siguiente:

- Ricardo Campos, Arquitecto Ministerio de Bienes Nacionales.
- Mauricio Bringas, Profesional SERNAPECSA.
- Mauricio Sánchez, Profesional SEREMI de Agricultura.
- Ricardo Vergara, Profesional Dirección de Obras Portuarias MOP.
- Ricardo Hernández Fernández, Profesional SAG.
- Claudia Umaña, Directora Regional, Dirección de Arquitectura MOP.
- Javier Kohnenkamp, Profesional Dirección de Obras Portuarias MOP.
- Javier Araya Salamanca, Director de Obras, I. Municipalidad de Tocopilla.
- Hugo Pizarro Burett, Profesional Gobierno Regional de Antofagasta.
- Jimena Ibarra Cariola, Profesional SEREMI Ministerio Medio Ambiente.
- Leonardo Pazmiño Fernández, Coordinador de Inversiones, SEREMI Ministerio de Desarrollo Social.
- Gonzalo Godoy, Jefe Depto Desarrollo Urbano, SEREMI Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Juan C. Reyes H., Profesional de Dirección de Obras Hidráulicas, MOP.
- Daniza Vicencio Sandoval, Arquitecto SEREMI Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Ignacio Cambiaso, Capitán de Puerto Tocopilla, Armada de Chile.
- Tania Rocoles, Secretaría Municipal de Tocopilla.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

- Pablo Badilla O., Arquitecto INFRACON S.A.
- Libertad Burgos L., Arquitecto INFRACON S.A.

La reunión se centró principalmente en los siguientes temas:

1. Situación de Riesgos en la ciudad de Tocopilla
  - Se conversó acerca de las condiciones y características del área de estudio, en términos de riesgos naturales.
  - Se analizaron los tipos de riesgos naturales y antrópicos existente en la comuna.
  - Se explicó con mucho detalle las obras de control aluvional, y las implicancias que estas obras tienen acerca de la zonificación en el área de estudio.
2. Presentación de la EAE y el resultado del Informe Ambiental
  - Se conversó detalladamente sobre el Informe Ambiental.
  - Se explicó la Evaluación Ambiental de las Alternativas de Estructuración.

Los asistentes a la reunión sólo pidieron aclaraciones sobre el Estudio de Riesgos, y no hubo observaciones formales, tanto al proceso de planificación como al proceso de Evaluación Ambiental Estratégica realizada.

En el capítulo ANEXOS de este informe, se muestra el ordinario que invita a reunión de EAE (Figura 16-3), el listado de asistencia (Figura 16-4), y algunas fotos que de esta reunión (Figura 16-5).

## 6. FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN (FCD) EN LA PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO

A nivel de planificación territorial, los Factores Críticos de Decisión son los temas clave que influyen y determinan la toma de decisiones, dentro del proceso de planificación. A nivel medio ambiental, y de acuerdo con la “Guía de Mejores Prácticas para la Evaluación Ambiental Estratégica” (María do Rosário Partidario, 2014), los Factores Críticos de Decisión “son ventanas de observación para centrar la atención en lo que importa en la evaluación (...). Los FCD son temas claves integrados, que involucran factores ambientales y de sustentabilidad para el éxito de una decisión estratégica”.

Por otro lado, el decreto número 32 publicado en el Diario Oficial con fecha 04 de noviembre de 2015 define los Factores Críticos de Decisión como “aquellos temas de sustentabilidad (sociales, económicos y ambientales) relevantes o esenciales, que en función del objetivo que se pretende lograr con la política, plan o instrumentos de planificación territorial, influyan en la evaluación”.

Por lo tanto, los Factores Críticos de Decisión son determinados por medio de la fijación de prioridades con una interpretación técnica y por medio del diálogo con los actores relevantes. En este contexto, los Factores Críticos de Decisión que determinan la Planificación del Territorio en esta área de estudio, son los siguientes:

1. Presencia de quebradas que generan riesgos de inundación y flujos.
2. Presencia de borde costero con potencial riesgo de tsunami.
3. Exposición a Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes

TEMAS CLAVE EN LA PLANIFICACIÓN	
<b>PRESENCIA DE QUEBRADAS QUE GENERAN RIESGOS DE INUNDACIÓN Y FLUJOS</b>	La construcción de obras de control aluvional en la Quebrada Barriles es un tema clave en la planificación, ya que dependiendo del nivel de mitigación de riesgos que genere esta obra, se puede tomar una determinación, a nivel de planificación, acerca de la zonificación del sector.
<b>PRESENCIA DE BORDE COSTERO CON POTENCIAL RIESGO DE TSUNAMI</b>	Uno de los factores críticos de la planificación es el Riesgo de inundación por tsunami. Esto, debido a que estos riesgos condicionan la instalación de viviendas y equipamientos. Además, la mantención del borde costero, permitirá fomentar el valor paisajístico para el desarrollo turístico de la comuna.
<b>EXPOSICIÓN A SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES</b>	En la comuna de Tocopilla se han detectado una serie de suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC) que podrían representar un riesgo para la población, tanto por contacto directo como por desplazamiento o flujos de material con estos contaminantes.

Fuente: Elaboración Propia.

## 7. CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD Y OBJETIVOS AMBIENTALES

### 7.1 CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD

De acuerdo a la Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para Instrumentos de Planificación Territorial, “un criterio se puede entender como un juicio o enunciado que orienta a la incorporación de la sustentabilidad a la política, plan o IPT en cualquiera de sus fases de elaboración, definición de objetivos, identificación y selección de alternativas, desarrollo operativo, entre otros”. Por lo tanto, el criterio de sustentabilidad que ha sido definido para este Plan es el siguiente:

**“El sector urbano de la Quebrada Barriles, en función de un marco normativo de planificación, proyecta su consolidación para una ocupación segura de sus suelos expuestos a riesgos naturales y antrópicos, y una estructura vial estratégica a escala regional y comunal, ambos factores orientados a la generación de nuevos espacios de esparcimiento interiores y de borde costero, equipamientos turísticos y actividades productivas e infraestructura de carácter inofensivo, que eleven la calidad urbana y ambiental del sector y la calidad de vida de la población”.**

### 7.2 OBJETIVOS AMBIENTALES

Los objetivos ambientales de la comuna de Tocopilla son los siguientes:

- Aumentar la disponibilidad de áreas verdes y mejorar la calidad del espacio público en los suelos del sector de quebrada Barriles, considerando este fin en los criterios para ocupar suelos interiores y costeros expuestos a riesgos naturales y antrópicos.
- Resguardar las áreas de borde costero y roqueríos de Caleta Duendes, además del cauce y riberas de la Quebrada Barriles considerando usos de suelo y normas urbanísticas que restrinjan la densidad de ocupación y el tipo de actividad urbana, cautelando a la vez la integridad de los usuarios en eventos de inundación por tsunamis y avalanchas.
- Regular los usos de suelo en sectores de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, por medio de actividades y normas urbanísticas que disminuyan la exposición de la población a la posible existencia de contaminantes, asegurando una ocupación restringida a usos residenciales y de equipamiento.

## **8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO**

El Diagnóstico Ambiental Estratégico (D.A.E) se orienta a identificar aquellas problemáticas ambientales que la modificación del PRC de Tocopilla puede mitigar o potenciar dentro de sus competencias normativas, para luego, en la siguiente etapa, permitir el análisis y toma de decisiones informada de los beneficios ambientales de cada Alternativa, en el proceso de la Alternativa Consensuada que constituirá la base del Anteproyecto.

El Diagnóstico Ambiental Estratégico se desarrolla en función de la componente ambiental extraída de los Factores Críticos de Decisión y del Capítulo 3. Justificación de la Formulación del Plan.

### **8.1 MEDIO FÍSICO – NATURAL**

La descripción del medio físico – natural de la comuna de Tocopilla, tiene como objetivo formular un “punto de inicio” al desarrollo del Diagnóstico Ambiental Estratégico de la comuna, generando un marco de acción que posteriormente acotará las temáticas ambientales a analizar.

#### **8.1.1. GEOMORFOLOGÍA**

Dada su posición geográfica en el extremo norponiente dentro de la Región de Antofagasta, la comuna de Tocopilla presenta un relieve constituido por tres unidades morfológicas; una meseta costera muy angosta que se desarrolla de manera interrumpida a lo largo de la línea de costa, inmediatamente hacia el oeste un cordón cordillerano con características de farallón y luego se encuentra la depresión intermedia con un predominio de pampa desértica.

##### **Planicies Litorales**

Aun cuando esta unidad morfológica corresponde a un área muy acotada del territorio comunal, no representando más del 3% de la superficie total, es de vital importancia por cuanto representa el espacio ideal para el asentamiento de la población, por su suave pendiente y clima moderado. Así en esta unidad morfológica se emplazan la mayoría de las localidades pobladas de la comuna, como la ciudad de Tocopilla, capital comunal y provincial, y los asentamientos de Caleta Punta Arenas, Quebrada Honda, Caleta Urco, Caleta Guamán, Paquica, Punta Blanca, Caleta Buena y Cobija, entre otras, las que concentran prácticamente el 100% de la población comunal.

##### **Cordillera de la Costa**

En el territorio comunal esta cadena montañosa se encuentra frecuentemente disectada por valles profundos o quebradas que la recorren de oriente a poniente en diversas direcciones y cuyo emplazamiento tiene relación con la presencia de estructuras geológicas que de un modo u otro la han controlado. Entre las quebradas más importantes que se encuentran en las proximidades de la capital comunal están: Quebrada Barriles, Quebrada Tres Puntas, Quebrada Serrano, Quebrada del Rosario, Quebrada Teniente Uribe y Quebrada Gómez Carreño.

Es en estos sectores correspondientes al eje de los cauces y su contorno inmediato, en especial cuando éstos presentan importantes acumulaciones de material detrítico, que la probabilidad de arrastre y como consecuencia la ocurrencia de un fenómeno aluvional, es mucho mayor. Estos fenómenos se han presentado en épocas de lluvias excepcionales, generando importantes daños en la ciudad de Tocopilla, lo que ha traído

como consecuencia la implementación de obras de ingeniería (sistema de pozos de decantación, muros de contención y vías aluvionales, para la disipación de energía y el control de los flujos aluvionales) para evitar las consecuencias de estos eventos.

### **Depresión Intermedia**

De escasa presencia en la comuna, se desarrolla al oriente de la cordillera de la costa, presentándose como una pampa desértica, que desde el sur del río Loa se conoce como “Desierto de Atacama”. Esta unidad morfológica se localiza entre el macizo cordillerano andino y la Cordillera de la Costa, destacándose como una gran depresión en el perfil longitudinal de norte a sur que se desarrolla a un promedio de altitud que oscila entre los 1.500 y 2.000 metros, Ferrando (1975) describe la morfología de la depresión como un plano depositacional, que es interrumpido en forma continua por la presencia de cerros isla y cordones montañosos menores, entre los cuales se encuentran a menudo depresiones provistas de acumulaciones salinas.

## **8.1.2. CLIMA**

La comuna de Tocopilla se ubica dentro del dominio climático de tipo tropical desértico, característico del Norte Grande de Chile, marcado por una extrema aridez y escasez de agua, tanto en los sectores costeros como en el interior. Por su posición geográfica costera, el clima de la comuna está marcado fuertemente por la influencia moderadora que ejerce el Océano Pacífico, el cual va desapareciendo paulatinamente hacia el interior del territorio comunal. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, en la comuna encontramos dos tipos de climas: el Desértico con Nublados Abundantes y el Desértico Normal.

### **Clima Desértico con Nublados Abundantes**

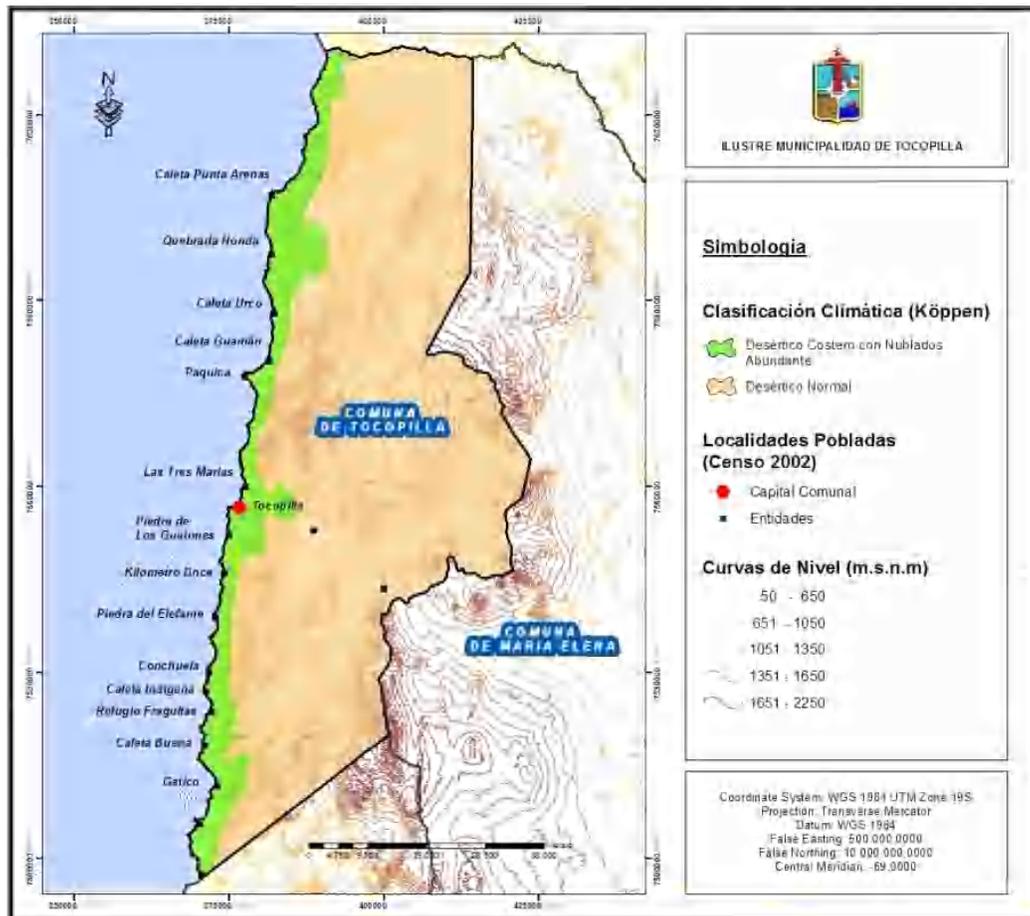
Abarca toda la franja litoral (planicies costeras) y se caracteriza por una importante nubosidad baja, que al penetrar hacia el interior del continente, es detenida por las laderas occidentales de la Cordillera de la Costa, donde forma una densa neblina por debajo de los mil metros de altitud, conocida localmente como “camanchaca”. Además de la alta humedad, este tipo climático presenta una baja amplitud térmica, tanto diaria como anual, producto de la influencia del Anticiclón del Pacífico Sur y del efecto moderador de la corriente fría de Humboldt que se hace presente en las costas de esta zona del país. Esta influencia oceánica no alcanza más allá de los 40 o 50 kilómetros al interior.

### **Clima Desértico Normal**

Se presenta sobre los 1.000 metros sobre el nivel del mar, tras la Cordillera de la Costa. Sus principales características son la baja humedad relativa, donde la influencia marítima no alcanza a manifestarse, cielos permanentemente despejados, ausencia de precipitaciones y grandes oscilaciones de temperatura entre el día y la noche que se explican por la fuerte radiación solar y la emisión nocturna de radiación infrarroja desde la superficie.

Un elemento a considerar en este tipo climático está dado por la alta incidencia de la radiación solar durante prácticamente todo el año, lo que sumado a los vastos parajes desérticos existentes, permite pensar en la eventual generación de energía.

Figura 8-1: Clasificación climática, comuna de Tocopilla



Fuente: PLADECO 2013 – 2017.

### 8.1.3. HIDROLOGÍA

En la comuna de Tocopilla la estructura hídrica presenta dos facetas bien marcadas y que están relacionadas con las cuencas presentes en el territorio comunal. Así en el extremo norte de la comuna se encuentra el río Loa, el cual marca el límite con la vecina Región de Tarapacá, que corresponde a un importante escurrimiento superficial de tipo permanente que nace en el sector cordillerano de Los Andes. Este río forma parte de la única cuenca de tipo exorreica de la región, es decir que desemboca finalmente sus aguas en el mar, la cuenca del río Loa, una de las más grandes del país con sus 33.900 km<sup>2</sup>, y su caudal se caracteriza por ser bastante regular, de algo más de 4 m<sup>3</sup>/segundo.

El resto del territorio comunal se asocia al régimen hídrico de tipo pluvial, de la Cuenca Costera entre el Río Loa y la Quebrada de Caracoles, zona que corresponde a los interfluvios costeros donde se ubica la ciudad de Tocopilla. Este interfluvio costero se inicia en la desembocadura del río Loa y termina en la quebrada Caracoles, en la ciudad de Antofagasta, a lo largo de toda su extensión está surcado por pequeñas quebradas de hoyas muy pequeñas y que pasan casi todos los años secas, activándose solo cuando ocurren fenómenos pluviométrico, muy raros en esta parte del país, donde actúan como vía de evacuación de aguas lluvias transportando abundante sedimento (corrientes de barro).

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Desde el punto de vista hidrogeológico, la comuna se encuentra mayoritariamente asociada a la Subprovincia Cuencas Arreicas, las que se caracterizan por no presentar ningún tipo de escurrimiento en la actualidad, debido a la ausencia casi total de recursos hídricos en el sector; estando definidas en general por patrones de escurrimiento antiguos, y no presentan interés hidrogeológico, a diferencia de la zona del interior de la Región de Antofagasta, donde las condiciones climáticas y litológicas permiten la infiltración del recurso hídrico y su transmisión hacia sectores más bajos.

### 8.1.4. BIOGEOGRAFÍA

Desde el punto de vista biogeográfico, la comuna de Tocopilla se inserta dentro de lo que Gajardo (1994) define como la Región Desértica, caracterizada por condiciones climáticas imperantes de extrema aridez que hace que la vegetación presente sea muy escasa, estando representada mayoritariamente por especies de tipo xerófilas.

Figura 8-2: Formaciones Vegetacionales, comuna de Tocopilla



Fuente: PLADECO 2013 – 2017

### **Sub Región del Desierto Costero**

Abarca toda la franja litoral terrestre de la comuna, cubriendo las laderas occidentales de la Cordillera de la Costa, desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1.500 metros de altitud. Aquí las condiciones climáticas y geomorfológicas permiten la existencia de mayor humedad, producto de la presencia de las neblinas costeras o camanchacas, que modelan una vegetación abierta dominada por cactáceas y algunas especies arbustivas. De acuerdo al estudio de la flora y vegetación de los alrededores de Tocopilla (Luebert et al, 2007), se identifican 8 especies endémicas de esta zona: *Malesherbia tocopillana*, *Mathewsia collina*, *Nolana balsamiflua*, *N. tocopillensis*, *Eriocyce laui* Lüthy, *Copiapoa humilis*, *Heliotropium jaffuelii* y *Ophryosporus anomalu*.

### **Sub Región del Desierto Interior**

Esta zona biogeográfica se desarrolla detrás de la Cordillera de la Costa, en su vertiente oriente que se contacta con la zona de la pampa desértica o interior. Aquí las condiciones ambientales se endurecen por estar esta zona fuera de la influencia de las neblinas costeras y por la ausencia de las lluvias de verano. Estas condiciones climáticas imperantes de extrema aridez y de alta radiación solar, hacen que la cobertura vegetal sea muy escasa, existiendo extensos territorios sin la presencia de plantas vasculares y tan sólo aparece la vegetación en condiciones muy particulares, como la presencia de napas de agua subterráneas o de cursos de aguas superficiales, como el caso del río Loa en el extremo norte de la comuna. Esta zona corresponde a la visión más tradicional del desierto de Atacama.

### **Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad**

La comuna de Tocopilla no cuenta con ningún área protegida que forme parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), sin embargo cuenta con un Sitio Prioritario definido en la Estrategia Regional de Biodiversidad de la Región de Antofagasta, denominada Desembocadura del Río Loa. Cuenta con una superficie de aproximadamente 10.857 hectáreas en el territorio comunal, aun cuando también se extiende en la parte norte de la desembocadura, en la vecina región de Tarapacá (donde también es reconocido como un Sitio Prioritario).

Este sitio prioritario forma parte de uno de los tres ecosistemas regionales de alta importancia, la cuenca del río Loa; corresponde al único ambiente de estuario de la región, presenta un alto endemismo de especies, particularmente de flora y es considerado un importante sitio de reproducción de especies, tanto acuáticas como de avifauna.

## **8.2 RIESGOS NATURALES**

### **8.2.1. PRESENCIA DE QUEBRADAS QUE GENERAN RIESGOS DE INUNDACIÓN Y FLUJOS**

El registro de precipitaciones de la estación meteorológica de Tocopilla tiene una duración de aproximadamente 20 años (1994 a la fecha). Del registro analizado se aprecia que las precipitaciones en el área de estudio son prácticamente nulas, por lo que los eventos de inundaciones que se asocian a las precipitaciones que ocurren en la zona durante los meses de julio o agosto, son excepcionales y, a veces, están separadas por décadas entre sí. Por lo anterior, la precipitación media de la zona es excepcionalmente baja (Cuadro 8-1).

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

**Cuadro 8-1:** Registro pluviométrico mensual promedio (mm/mes) de la estación meteorológica de Tocopilla (22° 04' 47" S, 70° 11' 23" W, 150 m.s.n.m.).

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Tot
Tocopilla (150 msnm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8

Fuente: Red Hidrométrica de la Dirección General de Aguas. MOP.

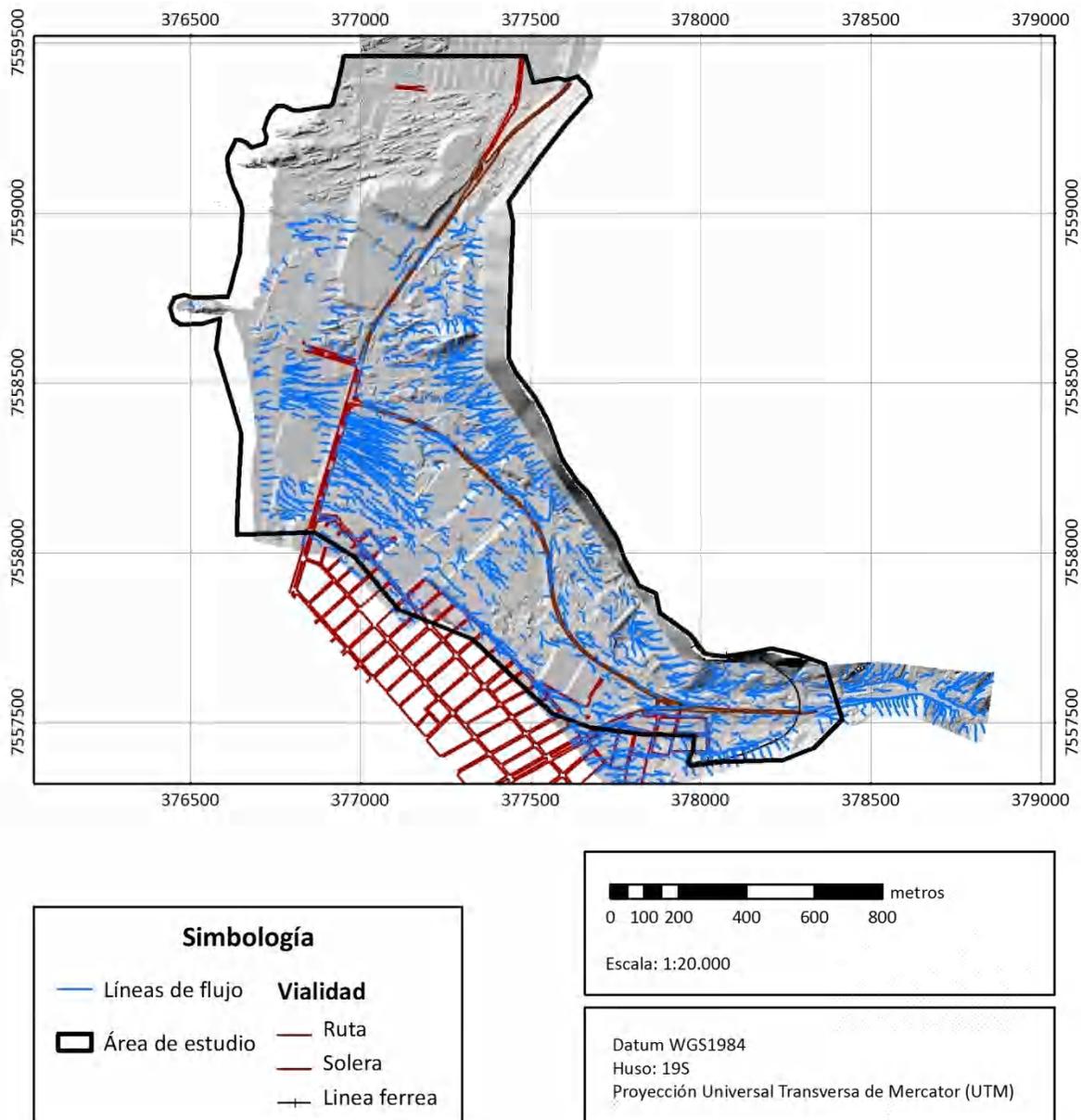
Gran parte del área de estudio se encuentra sobre un abanico aluvial que ha sido severamente modificado por labores de corte y relleno. Aunque no se conoce la fecha de estos movimientos de tierra, se puede inferir que estos ocurrieron con posterioridad al mayor evento registrado en la zona (25 Julio de 1940), de manera que si se repitiera un evento similar al ocurrido en esa fecha, se espera que las consecuencias sean diferentes en términos de las áreas afectadas dentro del abanico aluvial.

#### a) Flujos de barro y detritos

Las áreas expuestas a la ocurrencia de flujos de barro y detritos se definieron usando dos herramientas: las líneas de flujo y un modelo hidrodinámico de escurrimiento en dos dimensiones.

Las líneas de flujo de la imagen siguiente se modelaron en base a la pendiente del terreno, y su resultado corresponde a los cauces que se generan a partir de una topografía dada. Este procedimiento se realizó con el DEM del área de estudio generado para este trabajo, y con la topografía del Plan Regulador Comunal. El resultado del procedimiento anterior corresponde a una serie de líneas de flujo (Figura 8-3) que fueron utilizadas como referencia para identificar las zonas susceptibles a flujos de barro y detritos.

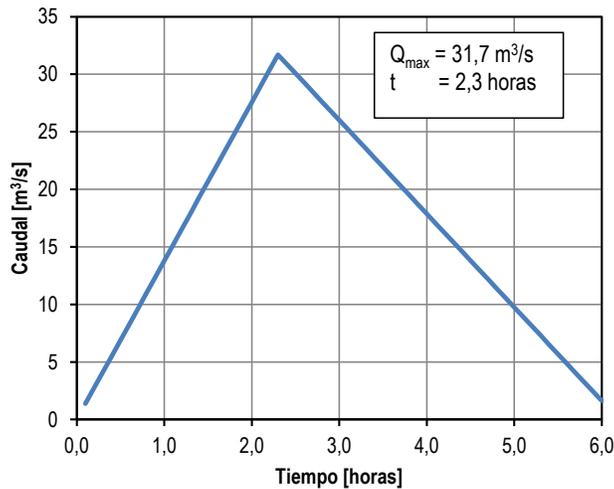
Figura 8-3: Líneas de acumulación generadas



Fuente: Elaboración propia.

Para complementar los resultados anteriores se procedió a realizar una modelación hidrodinámica dentro del área de estudio, que consideró (i) el DEM (Modelo de Elevación Digital) de alta resolución 1 m generado en el contexto del estudio, y (ii) el hidrograma de descarga estimado para una tormenta de 25 años de período de retorno a través de la quebrada Barriles (CYGSA Chile S.A., 2010), el cual se presenta en la Figura 8-4.

**Figura 8-4:** Hidrograma unitario para una tormenta de 25 años de período de retorno en la Quebrada Barriles



Fuente: Elaboración propia.

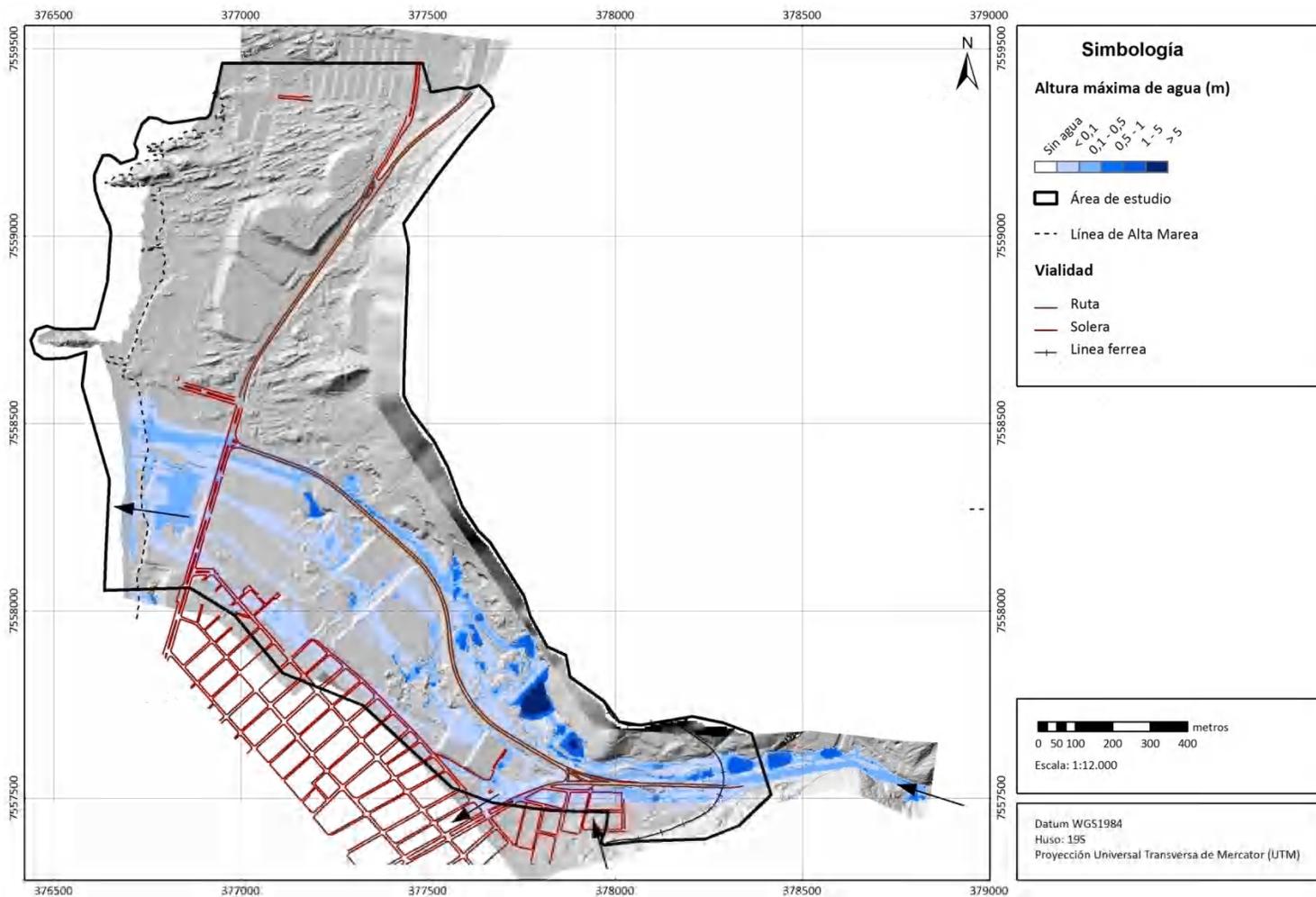
Los resultados de la simulación hidrodinámica (Figura 8-5) muestran que el caudal que ingresa al área de estudio ocupa la totalidad de la sección transversal de la quebrada Barriles disponible para escurrir, incluyendo la Ruta 24 y los sectores ubicados al norte y al sur de ésta. En el tramo ubicado más arriba que la vía férrea, el modelo muestra que sólo una pequeña fracción del agua va directamente a las piscinas de decantación, y la Ruta 24 actúa como una vía preferencial para el escurrimiento. Una vez que el flujo atraviesa la vía férrea, la Ruta 24 actúa como divisoria de aguas, continuando una parte del escurrimiento por el norte de ésta y otra parte por el sur.

Para el escurrimiento al norte de la Ruta 24, las piscinas cumplen su función, sin embargo, no toda el agua llega a ellas, y queda una fracción que escurre entre ellas y la Ruta 24. Una vez que se rebalsa la última piscina, el flujo sigue hacia abajo, y un poco antes de llegar a la Ruta 1 se encauza por la Ruta 24.

El escurrimiento al sur de la Ruta 24 se divide en tres partes: una que baja por Av. 18 de Septiembre, que rápidamente sale del área modelada, otra por la calle Miraflores y una tercera entre la Ruta 24 y la cancha del Centro Deportivo. El flujo que baja por calle Miraflores se conduce hacia la calle Chorrillos y llega hasta la Ruta 1. Finalmente, el flujo que baja por el lado norte de la cancha avanza por zonas más planas, de manera que ocupa un área grande, y baja lentamente.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 8-5: Altura máxima de aguas obtenida mediante el modelo hidrodinámico para el área de estudio, considerando una crecida de 25 años de período de retorno



Fuente: Elaboración propia.

## MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

De los flujos representados por el modelo, todos excepto el que baja por Av. 18 de Septiembre llegan hasta a Ruta 1 e inundan la zona ubicada entre la Ruta 24 y calle Chorrillos, para posteriormente descargar hacia el mar a través del polígono industrial de Corpesca.

Con respecto al flujo que escurre entre la Ruta 24 y el Centro Deportivo, se ha identificado que existen algunos sectores donde hay panderetas u otras obras que pueden conducir localmente el escurrimiento. Estas obras no han sido diseñadas ni dimensionadas para encauzar el flujo, y su diseño tampoco contempla cómo continúa el escurrimiento aguas abajo de éstos.

Por otra parte, el modelo que representa las zonas inundables se elaboró en función de la topografía construida al momento que se desarrolló este estudio (enero de 2014). En este sentido, en caso que se construyeran nuevas obras que pudieran tener la capacidad de encauzar el flujo o se realicen movimientos de tierra, el modelo no podrá identificar las zonas por donde escurre el agua bajo este nuevo escenario. Por esta razón, se ha considerado que la totalidad del área ubicada entre la Ruta 24 y la calle Chorrillos se encuentra expuesta a la ocurrencia de flujos de barro y detritos.

A modo de ejemplo, las obras de control aluvional no se encuentran concluidas y el término de estas obras incluirá un gran movimiento de tierra que deformará el terreno actual, de manera que cualquier interpretación de las zonas susceptibles a sufrir inundaciones terrestres se asocia a la forma actual del terreno. Por esta razón, en caso que se concluyan estas obras, o que se realice cualquier otra modificación mayor del terreno, se deberá realizar un nuevo análisis de la susceptibilidad a las inundaciones terrestres.

Además del escurrimiento a través de la quebrada Barriles, existen otros escurrimientos menores que no fueron modelados, pero que se analizaron mediante líneas de flujo.

Otro aspecto importante, es que existe abundante material suelto, que en muchos casos se encuentra en las orillas de las piscinas de decantación o a lo largo de los trazados proyectados para las vías aluvionales, por lo que en caso que ocurriera una lluvia lo suficientemente intensa este material podría ser removilizado, integrándose al flujo de barros y detritos.

Dadas las quebradas mayores y sus obras de mitigación, las condiciones actuales del terreno y las obras concluidas hasta la fecha, se considera que su diseño para precipitaciones con período de retorno de 25 años es adecuado en términos generales, pero que deben ser verificadas para precipitaciones de período de retorno de 50 años acorde lo que señala el manual de carreteras. El diseño de las obras debería considerar que el origen de las precipitaciones corresponde también a sistemas frontales, además de las tormentas convectivas consideradas. Para un período de retorno de 100 años del tramo de la cuenca Despreciada, se concluye que la obra es incapaz de manejar un flujo asociado a este período de retorno.

En cuanto a las quebradas menores ubicadas en la ladera del cerro La Cruz, el análisis hidrológico de ellas mediante el método racional, muestra que para un período de retorno  $T=100$  años ninguna de estas quebradas supera el caudal de  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ , lo que es un caudal bajo.

A la luz de los antecedentes anteriormente expuestos, se generan los siguientes rangos de susceptibilidad, los que además se muestran en la Figura 8-6:

**Zonas de Muy Alta Susceptibilidad de Inundación por desborde de cauces y flujos de barro o detritos:** Sectores por donde se encausarían los flujos generados en la parte alta de la quebrada Barriles, junto con aquellos que podrían resultar afectados como consecuencia de los movimientos de tierra u otras obras.

**Zonas de Alta Susceptibilidad de Inundación por desborde de cauces y flujos de barro o detritos:** Otros sectores por donde se encausarían los flujos, corresponde a aquellos generados en sectores distintos que la parte alta de la quebrada Barriles.

La susceptibilidad estimada para la zona inundada por la quebrada Barriles es razonable, considerando que la zona analizada se encuentra dentro de la zona de descarga natural de dicho cauce.

## **b) Anegamiento**

Se definieron las zonas expuestas a anegamiento como aquellas que se encuentran en zonas topográficamente más deprimidas que su entorno, y que por lo mismo, el agua que entre ahí sólo se puede infiltrar y evaporar, pero no escurrir.

Estas zonas son el resultado de los movimientos de material realizados en el abanico aluvial de la quebrada Barriles, por lo que se encuentran distribuidos en él, principalmente en la parte alta de las terrazas ubicadas entre la Ruta 24 y la calle Miraflores y distribuidas de manera desordenada entre la Ruta 24 y el cerro La Cruz.

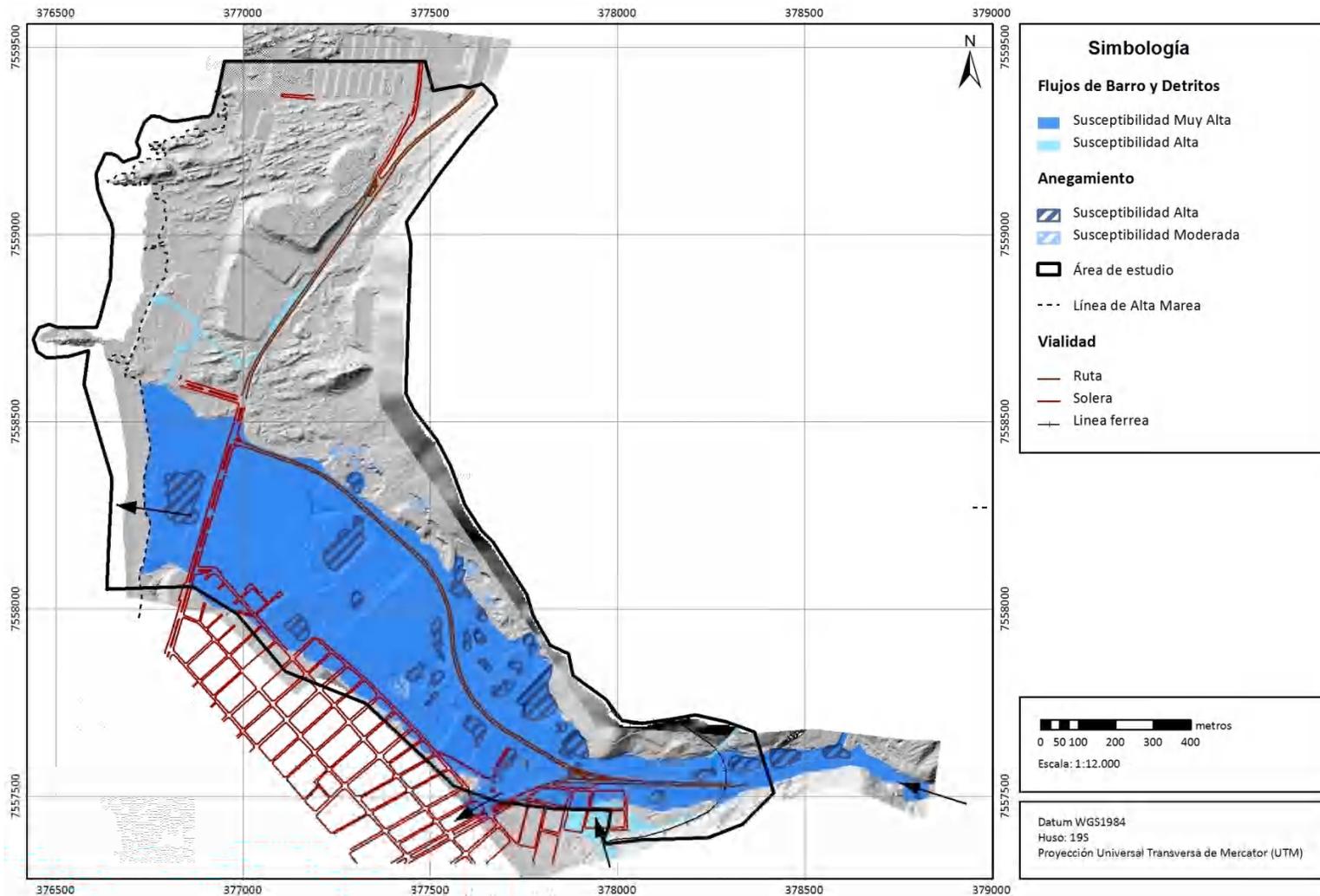
Se define el siguiente criterio de susceptibilidad, el cual se muestra en la Figura 8-6.

**Zonas de Alta Susceptibilidad de Anegamiento:** Sectores deprimidos en las áreas de estudio, ubicadas directamente en la zona de descarga de la quebrada Barriles.

**Zonas de Moderada Susceptibilidad de Anegamiento:** Sectores deprimidos en las áreas de estudio, ubicadas fuera de la zona de descarga directa de la quebrada Barriles.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 8-6: Zonas de susceptibilidad de inundaciones para el área de estudio en Tocopilla



Fuente: Elaboración propia.

### 8.2.2. PRESENCIA DE BORDE COSTERO CON POTENCIAL RIESGO DE TSUNAMI

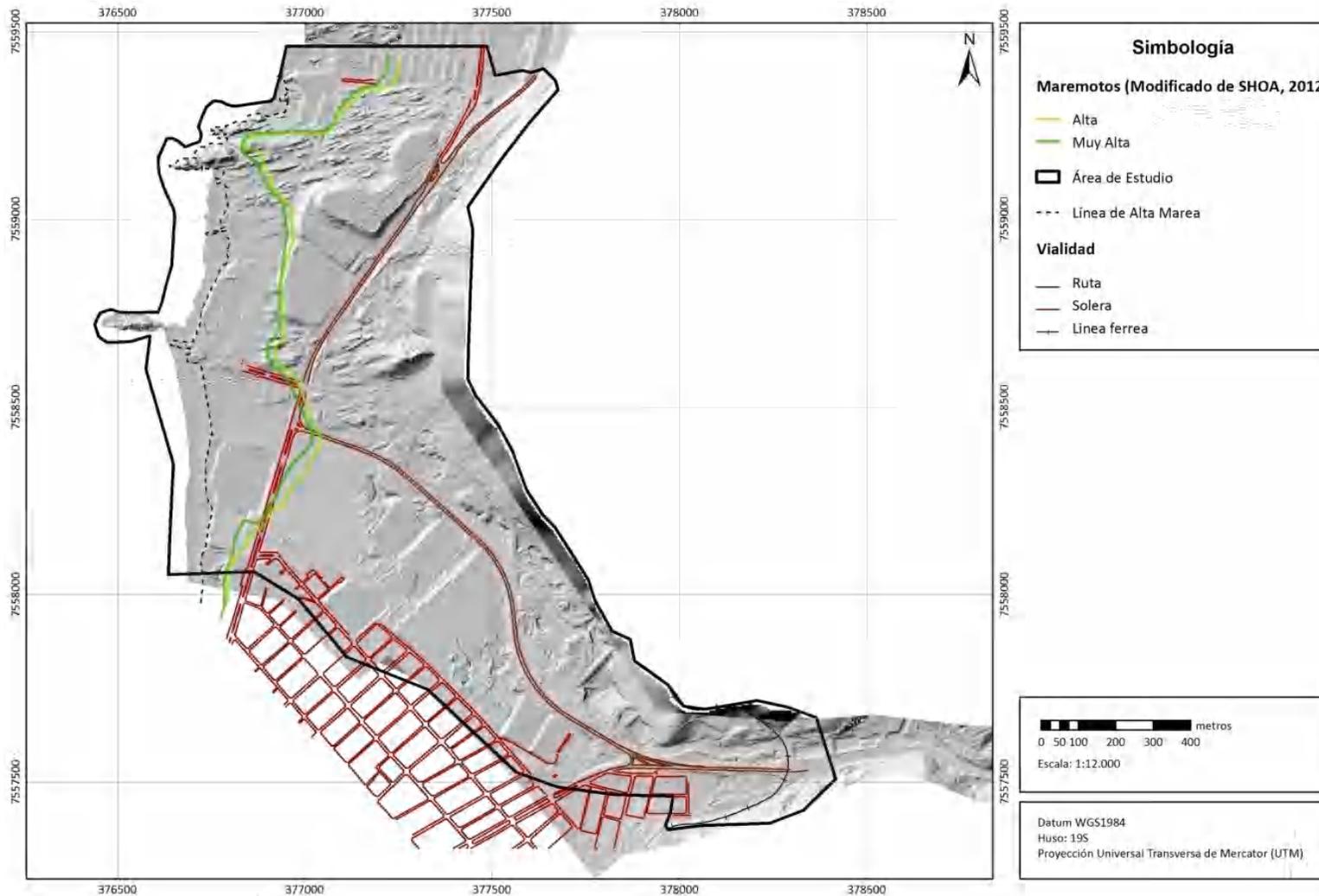
La zonificación de inundación por maremoto se realizó en base a la “Carta de Inundación por Tsunami” de Tocopilla, referida al evento de 1877 (SHOA, 2012). La escala de trabajo de este documento es 1:10.000, a diferencia de la escala del actual trabajo, que es 1:5.000.

En base al estudio mencionado se definió el siguiente criterio de susceptibilidad (Figura 8-7):

- **Zonas de Muy Alta Susceptibilidad:** Sectores en que según la “Carta de Inundación por Tsunami” la profundidad de la inundación es mayor que 1 metro.
- **Zonas de Alta Susceptibilidad:** Sectores en que según la “Carta de Inundación por Tsunami” la profundidad de la inundación es entre 0 y 1 metros.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 8-7: Zonas de susceptibilidad de inundación por maremoto para el área de estudio en Tocopilla



Fuente: Elaboración propia.

### 8.3 PROBLEMAS AMBIENTALES

Los Problemas Ambientales del área de estudio se formulan en base al Diagnóstico Ambiental Estratégico (desarrollado en el capítulo anterior), reuniones con contraparte técnica, talleres de participación ciudadana, visitas a terreno y recopilación de antecedentes.

Los problemas ambientales formulados para esta Modificación del Plan son los siguientes:

- Contaminación atmosférica debido a la emisión de material particulado
- Exposición a suelos con potencial presencia de contaminantes
- Escasez en la dotación de áreas verdes, parques urbanos, áreas de esparcimiento y equipamientos recreativos al interior del radio urbano.

#### 8.3.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DEBIDO A LA EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

En el área urbana de Tocopilla son manifiestos un conjunto de problemas ambientales reconocidos a nivel local, regional y nacional, aunque especialmente relevante es el problema de contaminación atmosférica de la ciudad, situación que llevó a declarar el área de Tocopilla, primero como zona saturada por material particulado respirable MP10 como concentración anual (2007), y luego como zona saturada por material particulado respirable MP10, como concentración de 24 horas (2008).

En el mes de octubre del 2007 se publicó en el diario oficial el D.S. N°50 que declara y establece a la ciudad de Tocopilla y circundante como zona saturada por material particulado respirable MP10. Finalmente, durante el año 2010 se publicó el D.S. N°70 que establece el Plan de Descontaminación Atmosférico para dicha ciudad

El problema de contaminación generado en Tocopilla se debe principalmente a la emanación de material particulado de las instalaciones fabriles y las termoeléctricas. Así, las altas emisiones registradas provienen principalmente desde cinco fuentes contaminantes: *“dos centrales termoeléctricas que operan a carbón - Norgener y Electroandina-, y dos empresas de manejo de graneles -SQM y Lipesed-, además del polvo en suspensión generado por el tránsito de vehículos”*<sup>6</sup>.

Por ejemplo “la planta procesadora Lipesed, procesa el cobre bañando directamente con ácido sulfúrico -por medio de aspersores- las pilas de mineral. El uso de aspersores produce aerosoles que son transportados largas distancias por el viento. El suelo es también infiltrado por riles cargados de metales pesado que finalmente alcanzan el mar”.

“Las termoeléctricas utilizan agua de mar para refrigeración, de manera que sus emisarios retornan agua con una temperatura –al menos- 12 °C mayor que la ambiente, provocando graves perturbaciones al ecosistema marino. Junto al aumento de temperatura, el agua descargada también contiene grandes cantidades de restos de organismos marinos triturados por el sistema de refrigeración. Todo este material orgánico se suma al proveniente de las plantas reductoras contribuyendo a intensificar los efectos mencionados. También el agua de retorno puede contener compuestos químicos (ej. cloro) empleado para evitar la existencia de organismos marinos que se incrustan en los condensadores”.

---

<sup>6</sup> Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en Línea en: <http://www.fondenor.cl/documentos/antofagasta.pdf>

**Figura 8-8:** Zona de aplicación del Plan de Descontaminación Atmosférica de Tocopilla



Fuente: <http://ide.mma.gob.cl/>

### **Medidas de Protección**

Las principales medidas de reducción de emisiones establecidas en el Plan de Descontaminación Ambiental, son las siguientes:

Electroandina S.A., no puede emitir más de 2002 ton/año de material particulado durante un periodo de 3 años y seis meses, contados desde la entrada en vigencia del Plan. Transcurrido el plazo mencionado, las emisiones máximas permitidas serán de 879 ton/año.

Norgener S.A. no puede emitir más de 1386 ton/año de material particulado, durante un periodo de 3 años y seis meses, contados desde la entrada en vigencia del Plan. Transcurrido el plazo mencionado, las emisiones máximas permitidas serán de 469 ton/año.

Para las Termoeléctricas (Electroandina S.A. y Norgener S.A.), se establece un límite máximo de emisión de 50 mg/m<sup>3</sup>N, para las unidades que usen combustibles sólidos. El cumplimiento del límite de emisión se exigirá a partir de los 3 años y seis meses, contados desde la fecha de vigencia del Plan. Otra medida indicada para las centrales termoeléctricas, es la implementación de un sistema de medición continuo de emisiones en chimenea.

SQM S.A., no puede emitir más de 7 ton/año de material particulado, durante un periodo de 1 año, contado desde la entrada en vigencia del Plan. Transcurrido el plazo mencionado, las emisiones máximas permitidas serán de 6 ton/año. Además, en el mismo plazo indicado tendrá que implementar la pavimentación de canchas y caminos; mejoras en sistemas de captación; encapsulamiento de procesos; implementación de barreras de viento; mejoras en el sistema de carga y descarga de productos, entre otros.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

Lipesed S.A., no puede emitir más de 40 ton/año de material particulado, durante un plazo de 1 año, contado desde la entrada en vigencia del Plan. Transcurrido el plazo mencionado, las emisiones máximas permitidas serán de 34 ton/año. Además, en el mismo plazo indicado tendrá que implementar, la humectación de caminos y materiales acopiados; encapsulamiento puntos de transferencia; cubierta de chutes de descarga y correas transportadoras, pavimentación de vías de acceso, cierre perimetral con malla tipo rachel de los acopios de mineral, entre otros.

Adicionalmente, se establecen una serie de medidas de control de emisiones de material particulado que deben implementar los establecimientos industriales, las faenas de construcción, remodelación, demolición y demás obras semejantes, que contemplen movimiento de camiones, palas mecánicas, excavadoras y otras similares propias de este tipo de faena y la ejecución de un estudio que optimice la actual red de monitoreo de calidad del aire de la ciudad.

### 8.3.2. EXPOSICIÓN A SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES (SPPC)

De acuerdo al "Diagnóstico regional de suelos abandonados con potencial presencia de contaminantes" elaborado por (CENMA) y que señala los suelos que están bajo la categoría de abandono, es decir, donde ha cesado una actividad sin la implementación de una adecuada fase de cierre, es que en la comuna de Tocopilla se han detectado una serie de suelos con potencial presencia de contaminantes (activos y abandonados). Sin embargo, solo uno de estos revisa especial atención dado a la cercanía que presenta con el área de estudio, esta fuente corresponde al tranque abandonado a 1,6 kms. al norte de la Población Tres Marías.

Esta fuente condiciona al sector a probables riesgos por desplazamiento de material con contaminantes provenientes de la actividad minera, producto de aluviones.

Del catastro de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC) (Ver Cuadro 8-2), se puede mencionar que en Tocopilla se registran un total de 76 sitios activos y 5 abandonados. En el contexto regional esto corresponde al 12,4% de los SPPC catastrados de la Región, mientras que el 9% corresponden a Suelos Abandonados con Potencial Presencia de Contaminantes (SAAPC).

**Cuadro 8-2:** Distribución por Comuna de SPPC tanto activos como pasivos

Comuna	SPPC-Activos	SPPC-Abandonados	Total SPPC	Total SPPC (%)
Antofagasta	97	7	104	16
Mejillones	71	0	71	10,9
Sierra Gorda	56	10	66	10,1
Taltal	200	20	220	33,9
Calama	60	6	66	10,1
Ollague	7	4	11	1,7
San Pedro de Atacama	14	4	18	2,9
Tocopilla	76	5	81	12,4
María Elena	12	0	12	1,8
<b>TOTAL</b>	<b>593</b>	<b>56</b>	<b>649</b>	

Fuente: CENMA, 2014

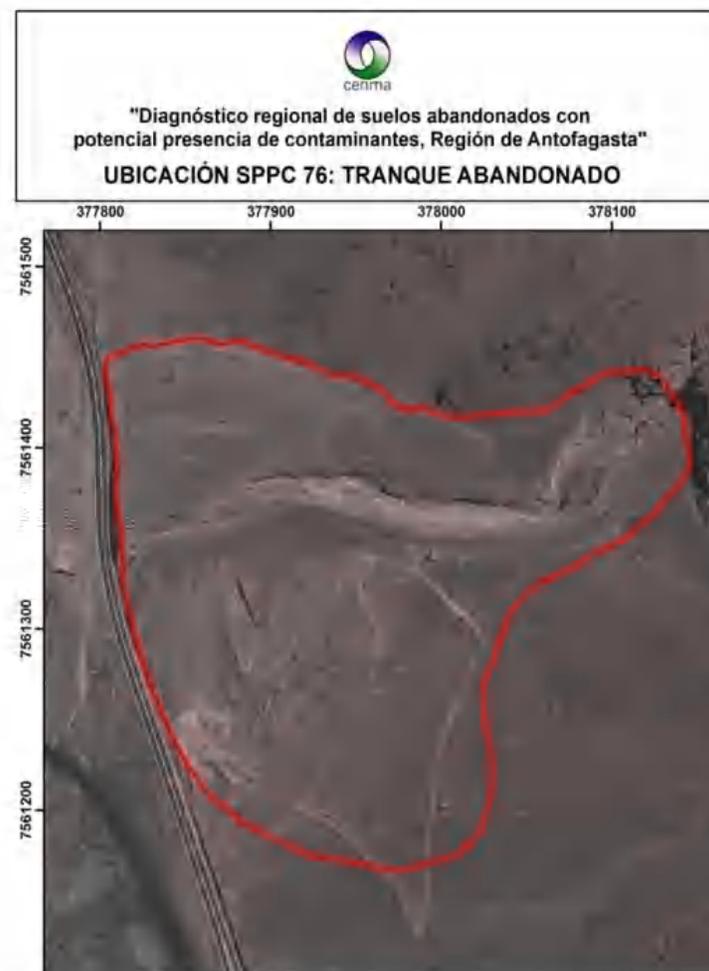
Para efectos del Plan, se presenta a continuación una descripción **de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes** (i) del SPPC 76, el cual revisa especial atención debido a la cercanía que presenta con el área de estudio, además de que dicha fuente condiciona al sector a probables riesgos por desplazamiento de material con contaminantes provenientes de la actividad minera, producto de aluviones; (ii) de depósitos de residuos de materiales los cuales – al examen visual – parecen contener cenizas y escorias de origen y data indeterminados y ubicados dentro del área de estudio.

### **Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes**

#### **(i) Tranque Abandonado**

Corresponde a un Tranque abandonado de 6,5 há ubicado en la salida norte de Tocopilla a 1,6 kms del sector Tres Marías y a menos de 2 kms. del borde costero. El tipo de fuente contaminante encontrado en el sector corresponde a un depósito de relaves de minería de cobre y entre las sustancias peligrosas encontradas se encuentra ácido sulfúrico (Clase 8: Sustancias Corrosivas; Grupo de embalaje/envase: II-peligrosidad media)

**Figura 8-9: Ubicación SPPC 76 Tranque Abandonado**



Fuente: CENMA, 2014

Entre los receptores potencialmente impactados se encuentran residentes y receptores ecológicos (borde costero), y entre los componentes ambientales con potencial presencia de contaminantes se encuentran el agua superficial, sedimentos, peces, suelo y aire.

Por lo tanto, a modo de sugerencia, el SPPC 76 debiese tener un especial tratamiento desde el punto de vista de la planificación, en vista que de que al encontrarse el sector contaminado podría representar un riesgo para la población que habita en el sector de Tres Marías y Miraflores debido al desplazamiento de material contaminado, producto de aluviones.

**Figura 8-10:** Condiciones del Sitio



Fuente: CENMA, 2014

**(ii) Depósitos de residuos de materiales –presuntas cenizas y escorias- de origen y data indeterminados y ubicados dentro del área de estudio.**

En el sector inmediatamente al norte de la Ruta 24, a cada lado de la Ruta 1 se encuentran depósitos de residuos de materiales los cuales – al examen visual – parecen contener cenizas y escorias de origen y data indeterminados. Según el relato de algunos habitantes de la ciudad se trataría – sin datos que lo avalen - de residuos provenientes de alguna empresa termoeléctrica de algún período previo a la adopción de procedimientos de seguimiento y fiscalización de tales depósitos por parte de los organismos de la administración del Estado. En la Figura 8-11 se muestra la ubicación y magnitud de tales depósitos. El sector A cubre una superficie de aproximadamente 11.3 hectáreas y tiene una longitud de aproximadamente 640

metros a lo largo de la Ruta 1 y la altura del talud en su frente poniente varía entre los 15 m y 33 m. tal como se muestra en la Figura 8-12 y en la Figura 8-13.

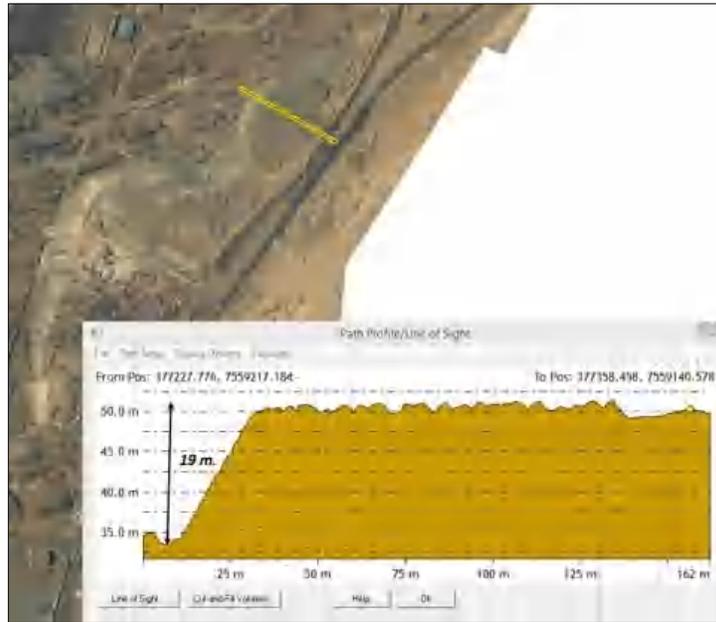
En tanto el sector B tiene 1.44 hectáreas y tiene una longitud de aproximadamente 185 metros paralelo al pie de monte y tiene una altura de 22 metros en su lado poniente, tal como se muestra en la Figura 8-14.

**Figura 8-11:** Áreas de depósitos materiales no caracterizados



Fuente: Imagen gentileza de Digimapas Chile. Elaboración del Estudio

Figura 8-12: Sección transversal zona norte del sector A



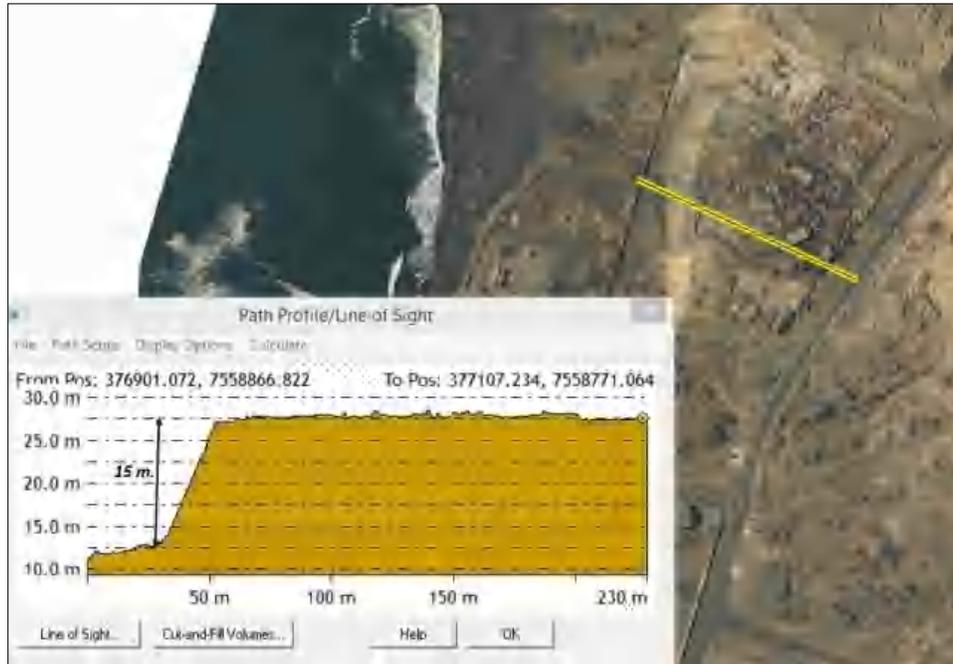
Fuente: Imagen y DTM gentileza de Digimapas Chile. Elaboración del Estudio

Figura 8-13: Sección transversal zona media del sector A



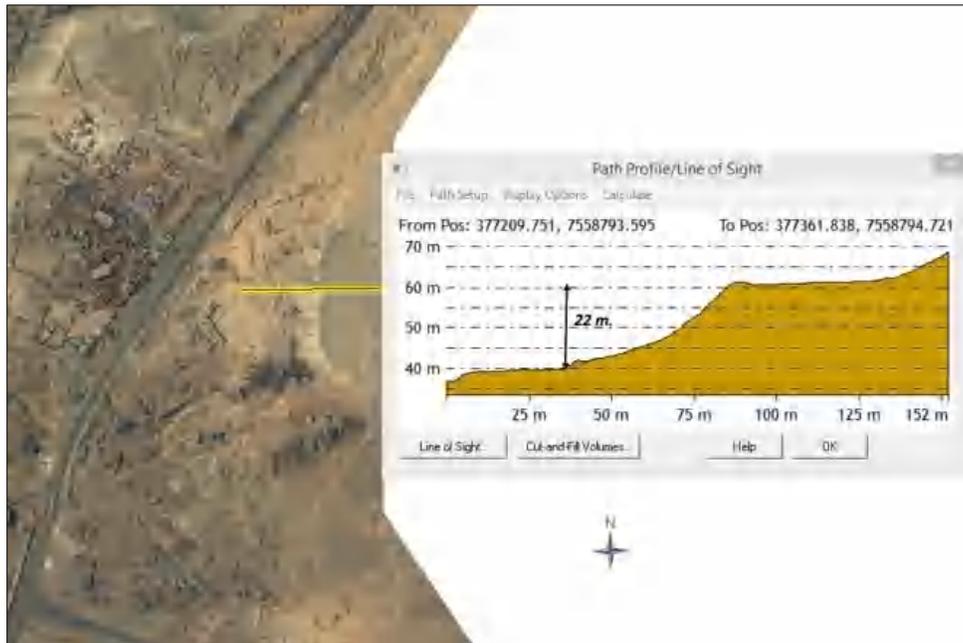
Fuente: Imagen y DTM gentileza de Digimapas Chile. Elaboración del Estudio

Figura 8-14: Sección transversal zona sur del sector A



Fuente: Imagen y DTM gentileza de Digimapas Chile. Elaboración del Estudio

Figura 8-15: Sección transversal del sector B



Fuente: Imagen y DTM gentileza de Digimapas Chile. Elaboración del Estudio

### **Sector A**

En la parte norte de los depósitos del sector A – la de mayor altura - se encuentra sin uso aunque es apreciable el reciente depósito de escombros. A la vista, se perciben materiales granulares finos y otros extremadamente finos, probablemente cenizas. También se aprecian depósitos de escombros de alguna data reciente. En la Figura 8-16 se muestra la superficie de este sector. Estos materiales muy finos en la superficie de los depósitos son levantados por el viento contribuyendo con ello a la contaminación del aire por partículas finas.

**Figura 8-16:** Presencia de materiales granulares finos y muy finos



Fuente: Imagen agosto 2014 Elaboración del Estudio

**Figura 8-17:** Escombros de reciente data en la parte superior



Fuente: Imagen agosto 2014 Elaboración del Estudio

La disposición de estos materiales se encuentra sin tratamiento alguno, no están contenidos ni confinados lo que se refleja en la erosión de sus taludes. Dado que se desconocen los materiales que los componen y el método utilizado durante su depósito, se desconocen también sus características geomecánicas, y en

consecuencia cuál sería su comportamiento frente a solicitaciones sísmicas o si es posible fundar en él alguna infraestructura o edificación.

**Figura 8-18:** Taludes sin confinamiento ni protección



Fuente: Imágenes agosto 2014 Elaboración del Estudio.

La parte sur de los depósitos del sector A están ocupadas. En ese sector se realizan diversas actividades de acopio de materiales, almacenamiento de vehículos de carga y otras actividades diversas, mostrando a la simple vista la presencia de desechos, escombros y otros materiales no determinados. Al igual que el sector norte, sus taludes tampoco tienen tratamiento alguno.

**Figura 8-19:** Ocupación de sector sur



Fuente: Imágenes agosto 2014 Elaboración del Estudio

**Figura 8-20:** Ocupación de sector sur (continuación)



Fuente: Imágenes agosto 2014 Elaboración del Estudio

### **Sector B**

Los depósitos del sector B están – aparentemente - compuestos de cenizas y escorias. Sus taludes están sin tratamiento de confinamiento alguno y a la vista el viento transporta las partículas finas. No se parecía uso alguno en su parte superior. En la base de su talud en cambio se perciben actividades recientes – aunque abandonadas de índole desconocida en su lado sur y en la zona centro la reciente implementación de un canil.

**Figura 8-21:** Vista general y lateral del depósito en sector B.



Fuente: Imagen agosto 2014 Elaboración del Estudio

**Figura 8-22:** Faenas abandonadas y canil al pie del talud del depósito sector B.



Fuente: Imagen agosto 2014 Elaboración del Estudio

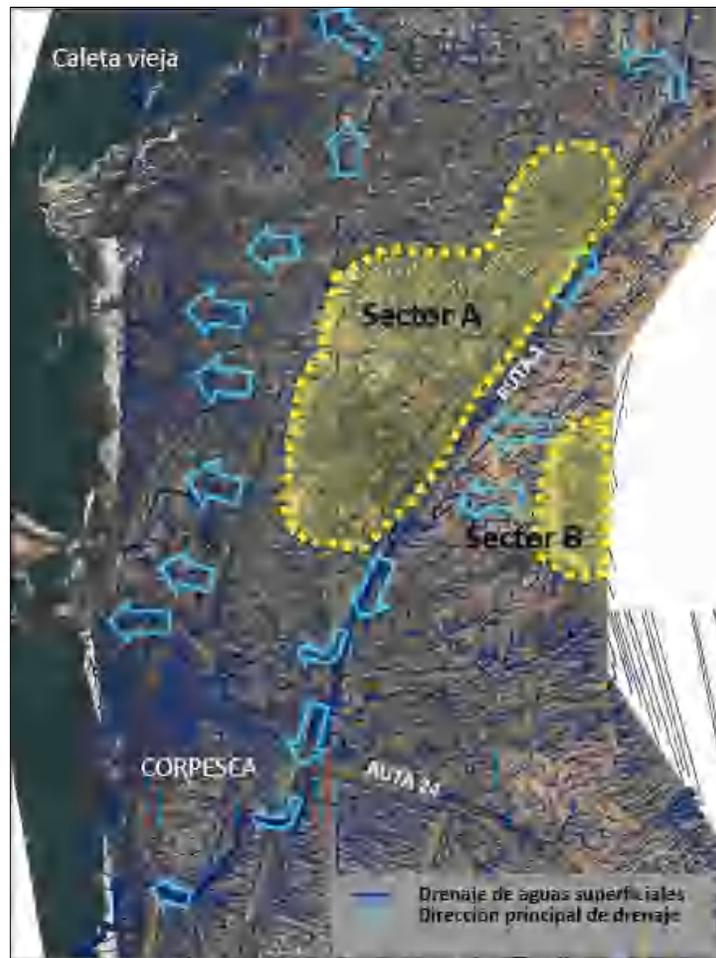
**Figura 8-23:** Materiales finos y gruesos del depósito en sector B.



Fuente: Imagen agosto 2014 Elaboración del Estudio

Si bien no existen estudios que indiquen con certeza la composición de los materiales allí depositados, en caso de producirse lavado superficial y/o lixiviación de algunos componentes por efecto del agua (condensación de la camanchaca, lluvias o aspersión del agua de mar), los materiales así transportados drenarán hacia el mar. En la Figura 8-24 se muestra las líneas de drenaje superficial que delimitan el área de influencia por este concepto. Cabe notar que las líneas de drenaje siguen el curso del terreno natural e involucran un área bastante mayor que los depósitos en sí, afectando desde la Caleta Vieja por el norte hasta los terrenos de Corpesca por el sur.

**Figura 8-24:** Líneas de drenaje



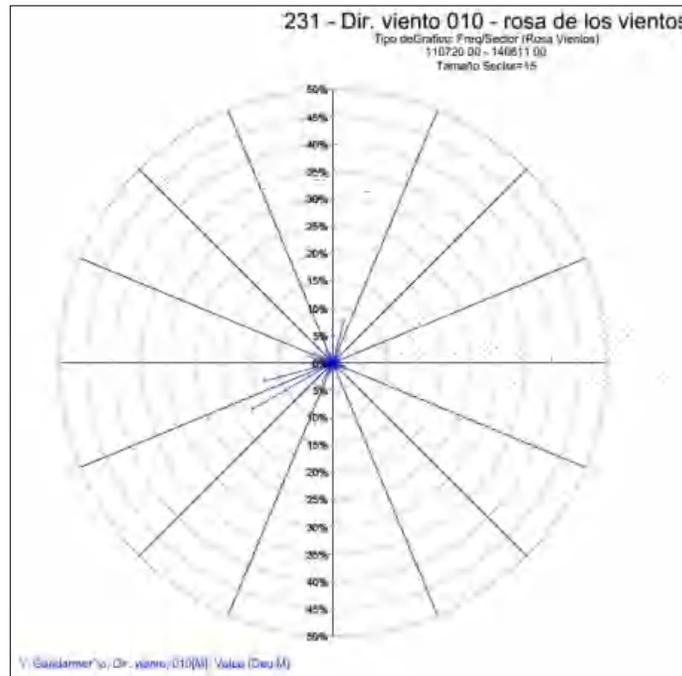
Fuente: Imagen y DTM gentileza Digimapas Chile. Elaboración del Estudio

La incertidumbre respecto al origen, data y composición de estos depósitos, y si ellos contienen algún elemento nocivo para la salud de las personas, ponen una cuota elevada de incertidumbre respecto a la habitabilidad de los terrenos de este sector.

Adicionalmente, si las partículas finas depositadas en la superficie de ambos depósitos levantadas y transportadas por el viento resultasen ser peligrosas para la vida humana, debido a la dirección predominante del viento (ver Figura 8-25), estas afectarían a las personas que viven en la población Pacífico Norte y al personal y a los internos de la cárcel de Tocopilla, tal como se puede apreciar en la Figura 8-26.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 8-25: Rosa de los vientos predominantes (estación Gendarmería)

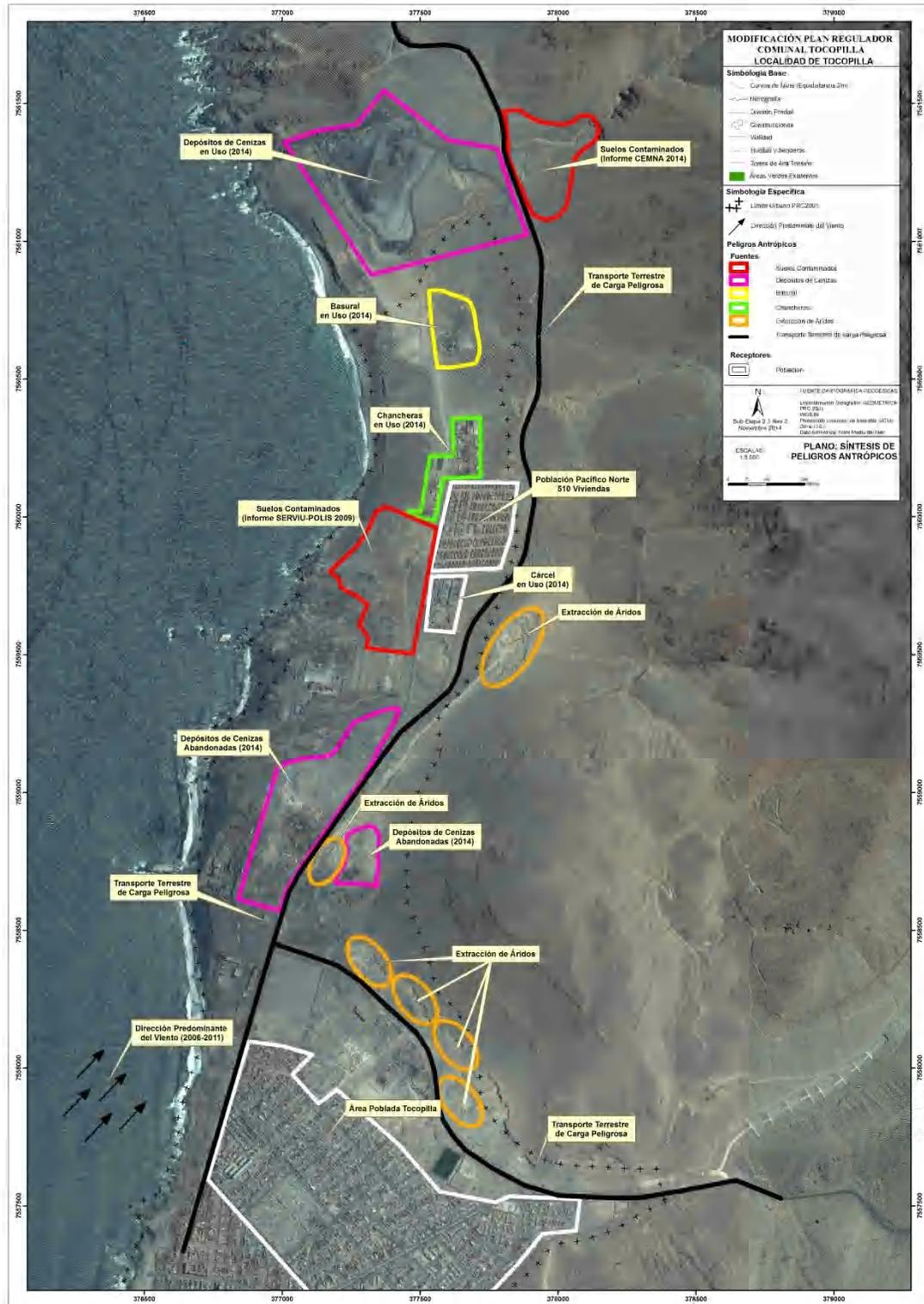


Fuente: <http://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/212>

Se entrega como Anexo las fichas con el resultado de la aplicación de la Fase I de la "Guía metodológica para la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes (SPPC)" (Res. Ex. N° 406, 2013) para los depósitos del sector A y sector B (Capítulos 17.1.1 y 17.1.2).

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 8-26: Síntesis de peligros antrópicos sector norte de Tocopilla.



Fuente: Imagen Google Earth. Elaboración del Estudio

### 8.3.3. ESCASEZ EN LA DOTACIÓN DE ÁREAS VERDES, PARQUES URBANOS, ÁREAS DE ESPARCIMIENTO Y EQUIPAMIENTOS RECREATIVOS AL INTERIOR DEL RADIO URBANO.

La ciudad de Tocopilla presenta insuficiencia de plazas, parques y áreas verdes públicas en toda el área urbana, constatándose en terreno que los espacios públicos se encuentran sin consolidar o deteriorados, con la sola excepción de la plaza ubicada en la población La Patria y el Complejo Deportivo Latrille.

**Cuadro 8-3:** Catastro de Áreas Verdes, Ciudad de Tocopilla

Áreas Verdes
Plaza Villa Chilex
Plaza Miraflores
Plaza de Armas
Plazoleta Moai
Plaza Villa Norte
Plaza Población la Patria
Plaza Av. 18 Septiembre

Fuente: Elaboración Propia, en base a información DOM.

En este sentido, de acuerdo a los resultados arrojados por la Planilla INCAL, las áreas verdes en la comuna de Tocopilla se presentan deficitarias, ya que en la comuna debiesen existir 104.757 mts<sup>2</sup> destinados para áreas verdes, siendo que en la actualidad hay solo 23.396 mts<sup>2</sup>. Por lo tanto, hasta la fecha el déficit de áreas verdes corresponde a 81.364 mts<sup>2</sup>.

**Figura 8-27:** Áreas Verdes y Equipamiento Deportivo, Zona Urbana Industrial no Consolidada



Fuente: Elaboración Propia.

## 9. ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN

Las alternativas de estructuración que se presentan a continuación, prevén una mayor inclusión del sector en estudio, considerando los riesgos naturales y problemas ambientales ya mencionados.

La diferencia más importante entre las alternativas de estructuración propuestas a continuación, proviene de la escala de acción en las obras de control de aluviones que se desarrollarán para mitigar la acción de los riesgos naturales. Es decir, dependiendo de la escala de acción de las obras de mitigación, se elige la alternativa de estructuración óptima.

En este sentido, las obras de control aluvional son un importante y decisivo factor crítico de decisión. Si bien la totalidad del área de estudio está expuesta a algún tipo de riesgo natural o antrópico, es el riesgo de inundación el que afecta el suelo con potencial para usos residenciales entre la ruta 24 y calle Miraflores. Las mencionadas obras y aquellas de desagüe de las aguas de inundación (escala de acción de mayor alcance) son claves para desafectar estos suelos de los riesgos y permitir el uso de suelo residencial, como otro de los FCD y objeto de este estudio. Por tanto en la toma de decisión respecto de cual modelo territorial fundará el anteproyecto, estos FCD son estratégicos para una ocupación segura y sustentable de este sector dentro del área de estudio.

### 9.1 ALTERNATIVA DE ESTRUCTURACIÓN A

**En este escenario se estima una gestión parcial y sectorizada de las obras de control de aluviones en el sector de la Quebrada Barriles y La Despreciada. En consecuencia, la formulación de este escenario considera el supuesto de un incremento sustantivo de las áreas verdes, y un aumento controlado del uso de suelo destinado a actividades productivas y equipamientos.**

**Por lo tanto, esta alternativa, en la práctica, congela los usos de suelo en los sectores que no tienen actividad, evitando que se consoliden actividades de tipo industrial molestas que no son coherentes con los objetivos ambientales del plan.**

La zona interna del sector en estudio, que incluye el Parque Comunal, queda afecta a riesgo muy alto de inundación, aplicando el principio precautorio sobre la base de la incertidumbre que se plantea por el carácter no consolidado de estos suelos que hacen impredecible el comportamiento de las aguas de inundación.

Por lo tanto, se espera un incremento importante de la inversión pública en áreas verdes y un incremento acotado de inversión pública en actividades productivas y en servicios de equipamiento destinado a cobertura educacional, cultural, deportivo y de esparcimiento, dentro del área de estudio.

#### 9.1.1. IMAGEN OBJETIVO

Para este escenario de desarrollo, la ocupación de suelo estima un desarrollo parcial y sectorizado de las obras de control de aluviones, en consecuencia con la situación base donde se reconocen los riesgos y las superficies que se encuentran expuestas a ellos. Considerando esto, este escenario asume los riesgos naturales aplicando la normativa vigente y, según los criterios ya señalados, se producen cambios en los actuales usos de suelo apuntando a los objetivos del Estudio recogidos en la Introducción a esta Etapa.

*“El sector en estudio, proyecta el reconocimiento de los riesgos identificados y su vocación se orienta a la generación de una oferta de actividades urbanas que consideren: (i) usos de suelo destinados a áreas verdes*

*de carácter familiar de mediana y gran escala (ii) usos de suelo para equipamiento exclusivo destinado a comercio y servicios de escala local y comunal; y (iii) actividades productivas.*

### 9.1.2. USOS DE SUELO

- **ZAV1:** Corresponde a los suelos para Parque Urbano normados por el PRC vigente. Este Parque debería cubrir los requerimientos de variados tipos de esparcimiento (áreas de picnic, arboledas y sombreaderos con áreas de descanso y paseo, áreas de juegos infantiles, entretenimiento y cultura, entre otros), actividades que han sido siempre mencionadas en todas las reuniones de participación con los distintos estamentos de la comunidad de Tocopilla. Estos suelos están afectos a riesgo de inundación y se encuentran con al menos un 40% consolidado con actividades de deporte.
- **ZAV2:** Corresponde a los suelos ubicados en los alrededores de la ruta 24. Estos suelos, que incluyen partes de ladera del cerro La Cruz, están afectos a riesgos muy altos de remoción en masa y de inundación. Las obras del sistema de control aluvional, están actualmente inconclusas y paralizadas. Estas características hacen aconsejable el uso de Área Verde, con otros usos complementarios de esparcimiento, deporte y área verde, al aire libre, respondiendo también a los requerimientos planteados por la comunidad en las reuniones de participación desarrolladas hasta el momento. En esta Alternativa de Estructuración, esta zona también está considerada en la zona interna del sector sur a la ruta 24. Esta zona debería corresponder a la señalada en el art. 2.1.30 de la OGUC, Espacio Público como Bien Nacional de Uso Público ya que el suelo es mayormente del Ministerio de Bienes Nacionales. Este artículo señala que la municipalidad podrá autorizar determinadas construcciones en áreas verdes y parques con actividades complementarias al área verde, o destinadas a equipamiento. Al momento de normar en la Ordenanza, corresponderá especificar las actividades que no estarán permitidas para los usos de suelo complementarios (equipamiento científico, culto/cultura, deporte y esparcimiento), señalando que se tratará de construcciones al aire libre.
- **ZAV3:** Corresponde a los suelos que han sido ampliamente analizados por la incertidumbre que presentan respecto a su composición y grado de amenaza a la salud de las personas. Por ello, se proyecta el uso de suelo de Área Verde Exclusivo, sin otros usos complementarios, hasta que estudios especializados de suelo definan el grado de habitabilidad que presentan, sin riesgo para las personas. Esta zona debería corresponder a la señalada en el art. 2.1.30 de la OGUC, Espacio Público como Bien Nacional de Uso Público ya que el suelo es mayormente del Ministerio de Bienes Nacionales. Este artículo señala que la municipalidad podrá autorizar determinadas construcciones en áreas verdes y parques con actividades complementarias al área verde, o destinadas a equipamiento. Al momento de normar en la Ordenanza Local, corresponderá especificar que se tratará solo de usos de área verde.
- **EE2:** Corresponde a suelos para la localización y desarrollo de actividades relacionadas con todo tipo de equipamiento, mencionado como requerimiento en las consultas realizadas, incluyendo las demandas del sector Tres Marías. Los tipos de equipamiento refieren especialmente a comercio de mayor especialización, de mayor escala y variedad, salud, educación, seguridad, servicios.
- **ZAP:** Corresponde a los suelos para localizar actividades productivas y servicios de equipamiento a estas labores, todas de carácter inofensivo.

### 9.1.3. SUPERFICIES

El siguiente cuadro muestra las superficies de la Alternativa A.

**Cuadro 9-1:** Superficie de zonas de Alternativa de Estructuración A

<b>ALTERNATIVA ESTRUCTURACIÓN A</b>	
<b>ZONAS</b>	<b>SUPERFICIE</b>
ZAV1	5,9
ZAV2	51,1
ZAV3	50,0
EE2	4,1
ZAP	4,3
Total	<b>115,4</b>

Fuente: Elaboración Propia.

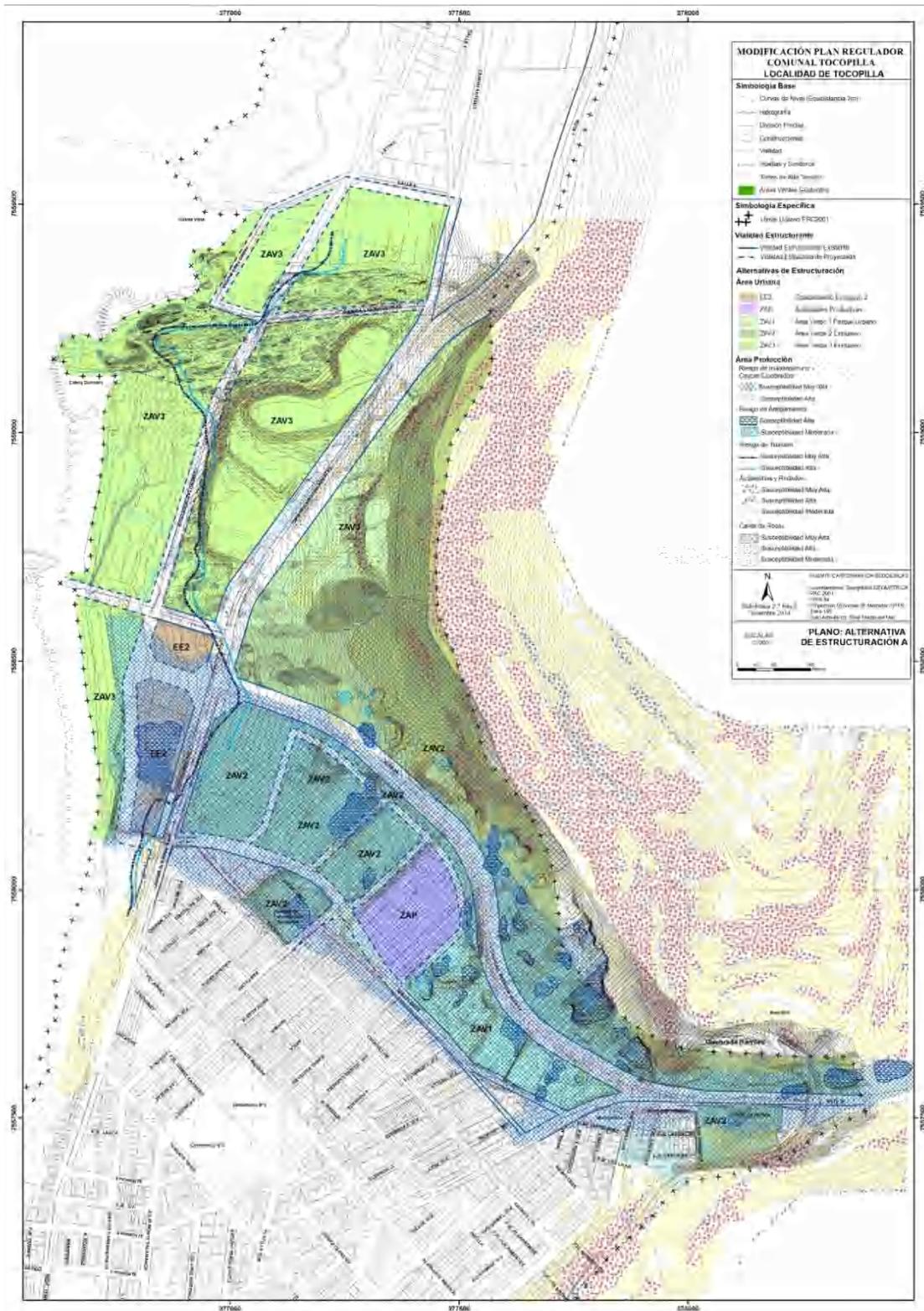
#### **9.1.4. DESCRIPCIÓN**

La alternativa A considera que los usos de suelo actualmente destinados a actividades industriales cambian su uso a Zonas de Equipamiento Exclusivo y para Zonas de Área Verde (ZAV1), excluyendo el uso de actividades productivas. Las principales zonas son:

- Zonas de Actividades Productivas (ZAP):  
Se reduce la ocupación con Zonas de Equipamiento y Actividades Productivas en el extremo norte aledaño a la Ruta 1.
- Zona de Equipamiento Exclusivo:  
Ampliación de zonas destinadas a Equipamiento de Uso Exclusivo en suelos anteriormente destinados a uso industrial, principalmente orientados al comercio, servicio y servicios turísticos.
- Zonas Áreas Verdes:
  - Los suelos correspondientes a áreas de riesgo alto o muy alto, se definen con uso Área Verde (Uso Exclusivo ZAV2).
  - El Complejo Deportivo Domingo Latrille queda definido como Zona de Área Verde Exclusiva (ZAV2) de acuerdo a la norma vigente del PRC.
  - Se mantiene la zona destinada al Parque Urbano de la comuna (ZAV1).
  - La zona industrial es modificada por uso de suelos destinado a área verde (ZAV3) en el sector ubicado al norte de la Ruta 24 y en los alrededores de la Ruta 1. También, los usos de suelos destinados a turismo cambian a área verde.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 9-1: Alternativa de Estructuración A



Fuente: Elaboración Propia.

## 9.2 ALTERNATIVA DE ESTRUCTURACIÓN B

**En este escenario, se estima un desarrollo integral de las obras de control de aluviones en el sector de Quebrada Barriles y La Despreciada.** En consecuencia, la formulación de este escenario considera el supuesto de un incremento sustantivo de las áreas verdes, además de un incremento acotado de los usos de suelos destinados a zonas residenciales, equipamiento exclusivo y actividades productivas.

**La diferencia entre esta alternativa y la alternativa de estructuración A, radica en los usos de suelo ubicados al sur de la Ruta 24 y al poniente del Parque Urbano. En este escenario, este sector alberga usos de suelo para localizar actividades residenciales mixtas, con densidades medias y altas.**

Este sector está afecto a un riesgo muy alto de inundación actualmente. Por lo tanto, para que esta alternativa de estructuración sea factible, se deben desarrollar las obras de control de aluviones de manera integral y completa. De esta manera, se podrá generar el uso de suelo residencial mixto en el área de estudio.

Los usos de suelo propuestos en esta alternativa de estructuración presentan la visión de futuro recogida en la consulta realizada en el proceso participativo. Esta visión incorpora los suelos a la estructura de la ciudad.

Por lo tanto, se espera un incremento importante de la inversión pública en áreas verdes y un incremento acotado de inversión pública en actividades productivas y en servicios de equipamiento destinado a cobertura educacional, cultural, deportivo y de esparcimiento, dentro del área de estudio.

### 9.2.1. IMAGEN OBJETIVO

Para este escenario, la ocupación de suelo supone esta vez obras de control de aluviones completas, terminadas, entregadas y operativas. Con ello, los riesgos de inundación por desborde de cauces y quebradas se han mitigado y el suelo queda libre de restricciones, excepto por aquellas de Maremoto que persisten en todo el borde costero del sector y de Avalanchas y Rodados, conservando estos riesgos los criterios para la ocupación de esos suelos.

*“El sector en estudio, orienta su vocación a la generación de una oferta de actividades urbanas que consideren: (i) usos residenciales (ii) usos de suelo para equipamiento exclusivo destinado a comercio y servicios de escala local y comunal; (iii) actividades productivas, y (iv) áreas verdes públicas que aporten a una buena calidad ambiental del área completa.*

*Este sector proyecta un rol de centro de servicios de equipamiento exclusivo para uso comercial y de servicios comunales; actividad residencial y áreas verdes para recreación familiar y de población joven. Este sector, así jerarquizado, es el umbral desde la pampa a la localidad de Tocopilla.”*

### 9.2.2. USOS DE SUELO

- **ZAV1:** Corresponde a los suelos para Parque Urbano normados por el PRC vigente. Este Parque debería cubrir los requerimientos de variados tipos de esparcimiento (áreas de picnic, arboledas y sombreaderos con áreas de descanso y paseo, áreas de juegos infantiles, entretenimiento y cultura, entre otros), actividades que han sido siempre mencionadas en todas las reuniones de participación con los distintos estamentos de la comunidad de Tocopilla. Estos suelos están afectos a riesgo de inundación y se encuentran con al menos un 40% consolidado con actividades de deporte.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

- **ZAV2:** Corresponde a los suelos ubicados en el paño norte de la ruta 24. Estos suelos que incluyen partes de ladera del cerro La Cruz, están afectos a riesgos muy altos por remoción en masa y de inundación. Esta zona debería corresponder a la señalada en el art. 2.1.30 de la OGUC, Espacio Público como Bien Nacional de Uso Público ya que el suelo es mayormente del Ministerio de Bienes Nacionales. Este artículo señala que la municipalidad podrá autorizar determinadas construcciones en áreas verdes y parques con actividades complementarias al área verde, o destinadas a equipamiento. Al momento de normar en la Ordenanza, corresponderá especificar las actividades que no estarán permitidas para los usos de suelo complementarios (equipamiento científico, culto/cultura, deporte y esparcimiento), señalando que se tratará de construcciones al aire libre.
- **ZAV3:** Corresponde a los suelos que han sido ampliamente analizados por la incertidumbre que presentan respecto a su composición y grado de amenaza a la salud de las personas. Por ello, se proyecta el uso de suelo de Área Verde Exclusivo, sin otros usos complementarios, hasta que estudios especializados de suelo definan el grado de habitabilidad que presentan, sin riesgo para las personas. Esta zona debería corresponder a la señalada en el art. 2.1.30 de la OGUC, Espacio Público como Bien Nacional de Uso Público ya que el suelo es mayormente del Ministerio de Bienes Nacionales. Este artículo señala que la municipalidad podrá autorizar determinadas construcciones en áreas verdes y parques con actividades complementarias al área verde, o destinadas a equipamiento. Al momento de normar en la Ordenanza Local, corresponderá especificar que se tratará solo de usos de área verde.
- **ZAP:** Corresponde a los suelos para localizar actividades productivas y servicios de equipamiento a estas labores, todas de carácter inofensivo.
- **EE1:** Corresponde a suelos para la localización y desarrollo de actividades relacionadas al equipamiento de comercio y al turismo. Esta zona está afecta a riesgo de inundación por maremoto, razón por la que se restringe la vivienda y el equipamiento esencial (salud, educación, institucional, seguridad). Estos usos de suelo responden también a los requerimientos planteados por la comunidad en las reuniones de participación realizadas.
- **EE2:** Corresponde a suelos para la localización y desarrollo de actividades relacionadas con todo tipo de equipamiento, mencionado como requerimiento en las consultas realizadas, incluyendo las demandas del sector Tres Marías. Los tipos de equipamiento refieren especialmente a comercio de mayor especialización, de mayor escala y variedad, salud, educación, seguridad, servicios.
- **RM:** Las obras para el sistema de control aluvional, están inconclusas y paralizadas por ahora. Esta alternativa de estructuración, como se ha mencionado anteriormente, depende de estas obras de control, como condición mínima para su desarrollo. El cumplimiento de estas condiciones hacen posible el uso de suelo residencial, respondiendo también a los requerimientos planteados por la comunidad en las reuniones de participación desarrolladas hasta el momento. Dado esto, corresponde a suelos para localizar actividades residenciales mixtas (con equipamiento), con densidades medias y alta, recogiendo las opiniones de la consulta preferentemente en altura no mayor a 4 a 5 pisos.

### 9.2.3. SUPERFICIE

El siguiente cuadro muestra las superficies de la Alternativa B

**Cuadro 9-2:** Superficie de zonas de Alternativa de Estructuración B

ALTERNATIVA ESTRUCTURACIÓN B	
ZONAS	SUPERFICIE
ZAV1	5,9

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

ALTERNATIVA ESTRUCTURACIÓN B	
ZAV2	38,6
ZAV3	50,0
RM	8,9
EE1	3,5
EE2	4,1
ZAP	4,3
Total	115,4

Fuente: Elaboración Propia.

#### 9.2.4. DESCRIPCIÓN

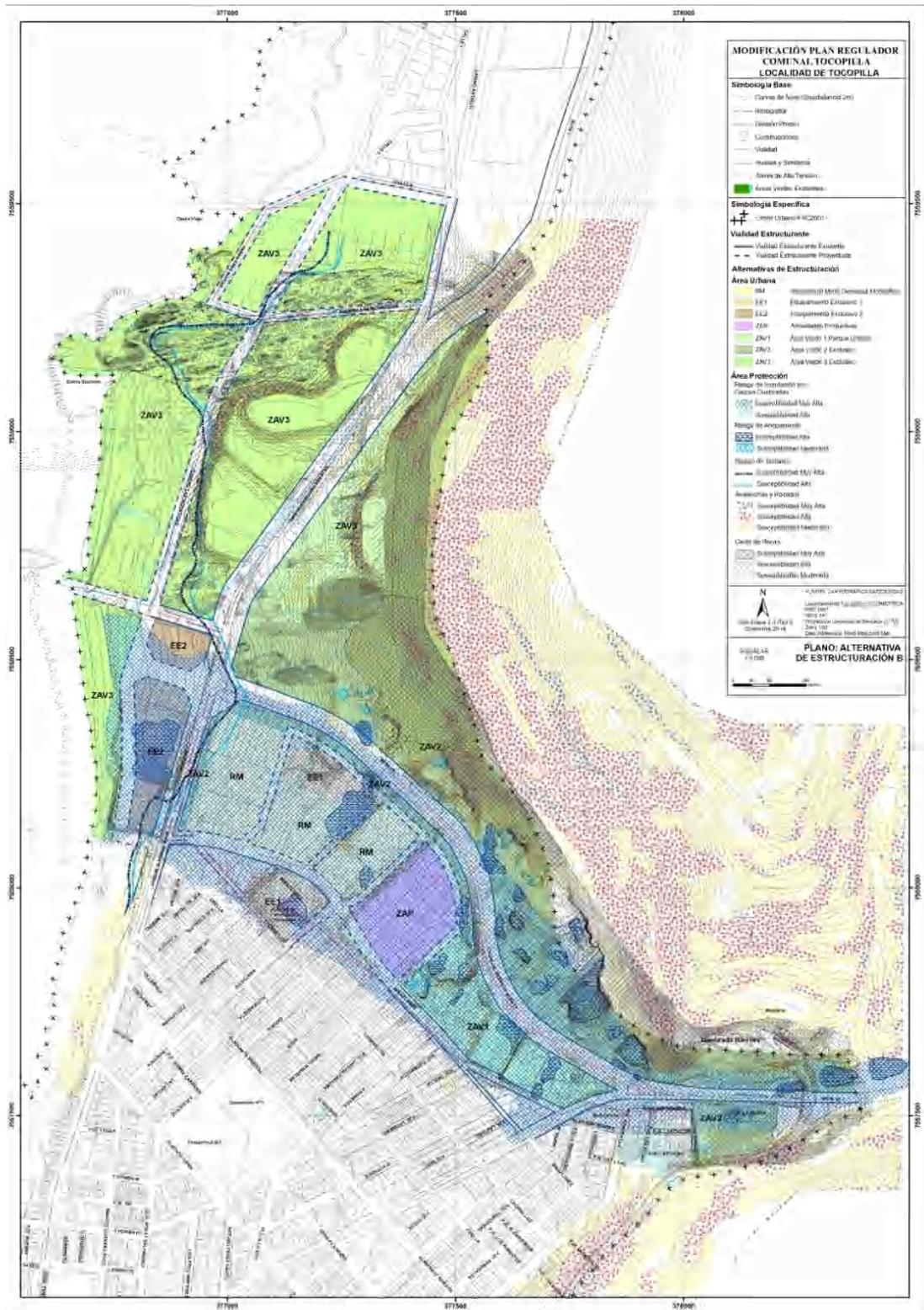
La Alternativa B considera el supuesto de una eliminación del riesgo de inundación por flujos de barros y detritos de todo el sector sur de la Ruta 24, cuyo beneficio es el incremento sustantivo de la oferta de suelo urbanizable sin riesgo en toda esa área. Esta alternativa supone la concreción de acuerdos entre el sector público y el sector privado para realizar inversiones en diversos sectores económicos ligados al comercio, servicios y turismo, con obras públicas de áreas verdes, mejoramiento del espacio público, infraestructura y servicios.

La zonificación comprende:

- Zona Residencial mixta de media y alta densidad:  
Ampliación del área destinada a habitación en altura.
- Zonas de Actividades Productivas (ZAP)
- Zona de Equipamiento Exclusivo:  
Ampliación de zonas destinadas a Equipamiento de uso Exclusivo en suelos anteriormente destinados a actividades industriales (EE1 al oriente de la Ruta 1 y EE2 al poniente de la Ruta 1).
- Zonas Áreas Verdes:
  - Los suelos correspondientes a áreas de Riesgo quedan definidos como Zonas de Áreas Verdes de Uso Exclusivo (ZAV 1). Además, se adjuntan nuevos corredores verdes junto a la Ruta 24 y Avenida Teniente Merino (ZAV 2).
  - El Complejo Deportivo Domingo Latrille queda definido como Zona de Área Verde Exclusiva (ZAV2).
  - Se mantiene la zona destinada al Parque Urbano de la comuna (ZAV1).
  - Al norte de la Ruta 24 y en los alrededores de la Ruta 1., la zona industrial es modificada por uso de suelos destinado a área verde (ZAV3). También, los usos de suelos destinados a turismo cambian a área verde.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 9-2: Alternativa de Estructuración B



Fuente: Elaboración del Estudio

## 10. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE OPCIONES ESTRATÉGICAS DE DESARROLLO

En este capítulo, se procede a analizar ambiental las alternativas estratégicas de desarrollo, a través de la evaluación de objetivos ambientales, problemas ambientales, criterio de sustentabilidad y factores críticos de decisión generados anteriormente en este informe.

Para la evaluación ambiental de las alternativas de estructuración, este capítulo se ha basado en la “Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para Instrumentos de Planificación Territorial IPT” elaborada en el marco del Programa de Cooperación Unión Europea – Chile” (MMA, 2012) y en la “Guía de Mejores Prácticas para la Evaluación Ambiental Estratégica” (Maria do Rosário Partidario, 2014).

La única variable considerada es la propuesta de zonificación de las alternativas, ya que no hay otras variables que generen una diferencia entre alternativas. El límite urbano (determinado por el plan regulador vigente), los riesgos naturales y la vialidad estructurante, son constantes entre una alternativa y otra.

### 10.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN, EN FUNCIÓN DE OBJETIVOS AMBIENTALES

Considerando los objetivos ambientales propuestos en el Capítulo 7 de este informe, se construye una matriz de evaluación ambiental para someter a evaluación a las Alternativas de Estructuración elaboradas.

La metodología empleada permite evaluar los efectos ambientales de las alternativas mediante el análisis del comportamiento ambiental que presentan cada una de éstas. Para ello, se construye una matriz, en donde se contrastan las alternativas con los objetivos ambientales propuestos, y de esta manera, representar la interacción que se produce.

**Cuadro 10-1:** Criterio de evaluación de alternativas, en función de Objetivos Ambientales.

Categoría	Definición
	Cuando la variable de la alternativa propuesta <b>cumple satisfactoriamente</b> con el objetivo ambiental.
	Cuando la variable de la alternativa propuesta <b>cumple aceptablemente</b> con el objetivo ambiental.
	Cuando la variable de la alternativa propuesta <b>cumple insatisfactoriamente</b> con el objetivo ambiental.
	Cuando la variable de la alternativa propuesta <b>no cumple</b> con el objetivo ambiental.

Fuente: Elaboración Propia.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

De acuerdo a la “Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para Instrumentos de Planificación Territorial IPT” elaborada en el marco del Programa de Cooperación Unión Europea – Chile”, al aplicar la metodología anteriormente descrita, se puede reportar el comportamiento ambiental de cada una de las alternativas propuestas por el IPT.

En el cuadro siguiente se indica la única variable (Propuesta de Zonificación) que será evaluada en las matrices de evaluación de alternativas, y el nivel de cumplimiento de esta variable considerando los objetivos ambientales propuestos.

**Cuadro 10-2:** Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de Objetivos Ambientales

OBJETIVOS AMBIENTALES	PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ALTERNATIVA A	ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA A
Aumentar la disponibilidad de áreas verdes y mejorar la calidad del espacio público en los suelos del sector de Quebrada Barriles, considerando este fin en los criterios para ocupar suelos interiores y costeros expuestos a riesgos naturales y antrópicos.		La Alternativa A genera nuevos espacios de áreas verdes, tanto al norte de la Ruta 24 (ZAV 3) como al sur (ZAV 2 y Parque Urbano). Por lo tanto, <b>cumple satisfactoriamente</b> con el objetivo ambiental.
Resguardar las áreas de borde costero y roqueríos de Caleta Duendes, además del cauce y riberas de la Quebrada Barriles considerando usos de suelo y normas urbanísticas que restrinjan la densidad de ocupación y el tipo de actividad urbana, cautelando a la vez la integridad de los usuarios en eventos de inundación por tsunami y avalanchas.		La Alternativa A <b>cumple satisfactoriamente</b> con este objetivo ambiental, ya que su propuesta de zonificación resguarda las áreas de borde costero, roqueríos y riberas de ríos, a través de una zonificación con predominancia de áreas verdes, zonas de restricción por Quebrada Barriles, y zonas turísticas.
Regular los usos de suelo en sectores de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, por medio de actividades y normas urbanísticas que disminuyan la exposición de la población a la posible existencia de contaminantes, asegurando una ocupación restringida a usos residenciales y de equipamiento.		La Alternativa A <b>cumple satisfactoriamente</b> con este objetivo ambiental, ya que la zonificación del área de estudio con Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, están declaradas como Zona de Área Verde.

Fuente: Elaboración Propia.

El siguiente cuadro analiza descriptivamente la Propuesta de Zonificación de las alternativas de estructuración y su nivel de cumplimiento con respecto a los objetivos ambientales.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

**Cuadro 10-3:** Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de Objetivos Ambientales

OBJETIVOS AMBIENTALES	PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ALTERNATIVA B	ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA B
Aumentar la disponibilidad de áreas verdes y mejorar la calidad del espacio público en los suelos del sector de quebrada Barriles, considerando este fin en los criterios para ocupar suelos interiores y costeros expuestos a riesgos naturales y antrópicos.		La alternativa B también genera nuevos espacios de áreas verdes para la comuna. Pero, se considera que sólo <b>cumple aceptablemente</b> con el objetivo ambiental, ya que la cantidad de superficie destinada a áreas verdes propuestas es menor a la propuesta en la alternativa A.
Resguardar las áreas de borde costero y roqueríos de Caleta Duendes, además del cauce y riberas de la Quebrada Barriles considerando usos de suelo y normas urbanísticas que restrinjan la densidad de ocupación y el tipo de actividad urbana, cautelando a la vez la integridad de los usuarios en eventos de inundación por tsunami y avalanchas.		La alternativa B <b>cumple satisfactoriamente</b> con este objetivo ambiental, ya que su propuesta de zonificación resguarda las áreas de borde costero, roqueríos y riberas de ríos, a través de una zonificación con predominancia de áreas verdes, zonas de restricción por Quebrada Barriles, y zonas turísticas.
Regular los usos de suelo en sectores de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, por medio de actividades y normas urbanísticas que disminuyan la exposición de la población a la posible existencia de contaminantes, asegurando una ocupación restringida a usos residenciales y de equipamiento.		La alternativa B <b>cumple satisfactoriamente</b> con este objetivo ambiental, ya que la zonificación del área de estudio con Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, están declaradas como Zona de Área Verde, en ambas alternativas.

Fuente: Elaboración Propia.

## 10.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN, EN FUNCIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES

En función de los problemas ambientales desglosados del Diagnóstico Ambiental Estratégico (Capítulo 8) se desarrolla la matriz de criterios para la Evaluación Ambiental de Alternativas (Cuadro 10-4: Criterio de evaluación de alternativas, en función de Problemas Ambientales.).

Este criterio de evaluación está basado en la “Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para Instrumentos de Planificación Territorial IPT” elaborada en el marco del Programa de Cooperación Unión Europea – Chile”, por el Ministerio del Medio Ambiente.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

**Cuadro 10-4:** Criterio de evaluación de alternativas, en función de Problemas Ambientales.

Categoría	Definición
	Cuando la alternativa de estructuración propuesta <b>aminora satisfactoriamente</b> el problema ambiental
	Cuando la alternativa de estructuración propuesta <b>aminora insatisfactoriamente</b> el problema ambiental.
	Cuando la alternativa de estructuración propuesta es <b>neutra</b> ante el problema ambiental.
	Cuando la alternativa de estructuración propuesta <b>empeora</b> el problema ambiental

Fuente: Elaboración Propia.

Como se ha mencionado anteriormente, la única variable considerada en la evaluación de alternativas de estructuración es la propuesta de zonificación. Esta variable es evaluada, según su comportamiento con respecto a los problemas ambientales. El resultado se muestra en la siguiente tabla.

**Cuadro 10-5:** Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de Problemas Ambientales

PROBLEMAS AMBIENTALES	PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ALTERNATIVA A	ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA B
<b>Contaminación atmosférica debido a la emisión de material particulado</b>		La Alternativa A <b>aminora satisfactoriamente</b> el problema ambiental, ya que genera nuevas zonas de áreas verdes para la comuna, en sectores que previamente estaban destinados a actividades industriales. Esto generará una disminución, en términos generales, de gases contaminantes y material particulado en la comuna.
<b>Exposición a Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC)</b>		La Alternativa A <b>aminora satisfactoriamente</b> este problema ambiental, ya que genera propuestas de zonificación que buscan restringir la localización de actividades productivas y residenciales en sectores cuyos suelos pueden estar contaminados. Los usos de suelo ubicados en el área de estudio que tengan esta condición de SPPC serán normados como zona de área verde.
<b>Escasez en la dotación de áreas verdes, parques urbanos, áreas de esparcimiento y</b>		La alternativa A <b>aminora satisfactoriamente</b> este problema ambiental, ya que considera la creación de áreas verdes, tanto en la zona de Suelos

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

PROBLEMAS AMBIENTALES	PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ALTERNATIVA A	ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA B
equipamientos recreativos al interior del radio urbano		con Potencial Presencia de Contaminantes como en la zona de riesgo por la Quebrada Barriles.

Fuente: Elaboración Propia.

El siguiente cuadro analiza descriptivamente la propuesta de zonificación de las alternativas de estructuración y su comportamiento en función de los problemas ambientales.

**Cuadro 10-6:** Matriz de Evaluación Ambiental de Alternativas de Estructuración, en función de Problemas Ambientales

PROBLEMAS AMBIENTALES	PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ALTERNATIVA A	ANÁLISIS DE LA ALTERNATIVA B
Contaminación atmosférica debido a la emisión de material particulado		La Alternativa B <b>aminora satisfactoriamente</b> el problema ambiental, ya que genera nuevas zonas de áreas verdes para la comuna, en sectores que previamente estaban destinados a actividades industriales. Esto generará una disminución, en términos generales, de gases contaminantes y material particulado en la comuna.
Exposición a Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC)		La Alternativa B <b>aminora satisfactoriamente</b> este problema ambiental, ya que se generan propuestas de zonificación que buscan restringir la localización de actividades productivas y residenciales en sectores cuyos suelos pueden estar contaminados. Los usos de suelo ubicados en el área de estudio que tengan esta condición de SPPC serán normados como zona de área verde.
Escasez en la dotación de áreas verdes, parques urbanos, áreas de esparcimiento y equipamientos recreativos al interior del radio urbano		La alternativa B <b>aminora insatisfactoriamente</b> este problema ambiental, ya que genera espacios de áreas verdes sólo en la zona de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes y las áreas verdes actuales determinadas por el Plan Regulador vigente.

Fuente: Elaboración Propia.

### 10.3 ANÁLISIS DE COHERENCIA DE ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN TERRITORIAL CON FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

A continuación, se desarrolla el análisis de coherencia entre las alternativas de estructuración territorial y los Factores Críticos de Decisión, de acuerdo con la “Guía de Mejores Prácticas para la Evaluación Ambiental Estratégica” (María do Rosário Partidario, 2014).

**Cuadro 10-7:** Análisis de coherencia entre Alternativas de Estructuración y Factores Críticos de Decisión

FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN	ANÁLISIS DE COHERENCIA	
	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
<b>Presencia de quebradas que generan riesgos de inundación y flujos.</b>	La Alternativa de estructuración A considera el estado actual de construcción de las obras de control aluvional y la ausencia –por el momento- de un proyecto colector de parte de las aguas residuales de estas obras, vertidas sobre la ruta 24, lo que provocaría un riesgo para la posible instalación de viviendas en esta área de estudio. Es por esto, que la alternativa de estructuración A sólo genera usos de suelo de áreas verdes. De esta manera, el potencial desborde de cauces de esta quebrada no generaría riesgos para la población residente.	La Alternativa de estructuración B estima una mitigación <b>total</b> de los riesgos por desborde de cauces en esta quebrada, y por lo tanto, propone un uso de suelo residencial y de equipamientos, además de áreas verdes, en el área de estudio.
<b>Presencia de borde costero con potencial riesgo de tsunami.</b>	La alternativa de estructuración A genera usos de suelos que minimicen los riesgos de inundación por tsunami, a través de la generación de usos de suelos con ausencia de equipamientos de primera necesidad y residenciales, como equipamiento turístico (T3), áreas verdes (AV) y de restricción por Quebrada Barriles (RQ).	La alternativa de estructuración B genera usos de suelos que minimicen los riesgos de inundación por tsunami, a través de la generación de usos de suelos con ausencia de equipamientos de primera necesidad y residenciales, al igual que en la alternativa de estructuración A.
<b>Exposición a Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes</b>	La alternativa de estructuración A genera usos de suelos destinados exclusivamente a áreas verdes en sectores con suelos contaminados o potencialmente contaminados con sustancias nocivas para el ser humano.	Al igual que en la alternativa de estructuración A, la alternativa de estructuración B genera usos de suelos destinados exclusivamente a áreas verdes en sectores con suelos contaminados o potencialmente contaminados con sustancias nocivas para el ser humano.

Fuente: Elaboración Propia.

## 10.4 ANÁLISIS DE COHERENCIA DE ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN TERRITORIAL CON CRITERIO DE SUSTENTABILIDAD

A continuación, se presentan el criterio de sustentabilidad y posteriormente el respectivo análisis de coherencia respecto de las alternativas de estructuración propuestas.

### Criterio de Sustentabilidad:

**“El sector urbano de la Quebrada Barriles, en función de un marco normativo de planificación, proyecta su consolidación para una ocupación segura de sus suelos expuestos a riesgos naturales y antrópicos, y una estructura vial estratégica a escala regional y comunal, ambos factores orientados a la generación de nuevos espacios de esparcimiento interiores y de borde costero, equipamientos turísticos y actividades productivas e infraestructura de carácter inofensivo, que eleven la calidad urbana y ambiental del sector y la calidad de vida de la población”.**

Las alternativas de estructuración se muestran coherentes con el criterio de desarrollo sustentable, en términos de ocupación segura de suelos expuestos a riesgos naturales y antrópicos, ya que ambas alternativas propician condiciones de seguridad al interior del radio urbano, considerando las áreas de riesgo identificadas en el Estudio de Riesgo y de la aplicación del artículo 2.1.17.

En cuanto a la estructuración vial estratégica, las alternativas de estructuración se muestran coherentes ya que la vialidad existente (Ruta 1 y 24) que articula el área de estudio, permite la accesibilidad hacia la infraestructura portuaria e industrial mayor, el comercio y la incipiente actividad turística de Tocopilla.

Debido a la difícil topografía del área de estudio, en ambas alternativas se proyectan escasas aperturas en la vialidad. Sin embargo, las que se proyectan, cumplen un rol fundamental articulando el área de estudio con el área consolidada.

Con respecto a la renovación de usos de suelos, ambas alternativas de estructuración cambian el patrón actual de ocupación, enfocado en actividades industriales, por uno que provisiona de suelo para equipamiento turístico, áreas verdes y zonas de restricción. Cabe destacar que dentro de la oferta de suelo de área verde la alternativa de estructuración A genera 107 has, en tanto la alternativa B plantea 64.5 has, siendo ambas superficies un gran aporte de suelo para las actividades complementarias de este uso de suelo y para área verde en sí misma y por tanto coherentes con la orientación dada por el criterio de sustentabilidad del proyecto.

Finalmente, todos estos cambios señalados e implementados en la Zona Urbana Industrial no Consolidada permitirán mejorar la calidad de vida de los habitantes de Tocopilla, ya que permitirá integrar este sector a la trama urbana de la zona consolidada.

## 10.5 ANÁLISIS DE COHERENCIA ENTRE ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURACIÓN Y MARCO LEGAL

### Coherencia con PRIBCA

En definitiva, de la zonificación desarrollada por el PRIBC de Antofagasta, la zona ZUPRC (Zona Urbana de los Planes Reguladores Comunales) es la única que intersecta con el área de estudio de esta modificación de Plan. Y tal como se menciona en el Art. 2.1.1. de la Ordenanza PRIBCA, se regirán las normas establecidas

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

en los respectivos Planes Reguladores. En este sentido, esta modificación de Plan no será incongruente con el PRIBCA.

Los Usos de suelo y otras normas generales que influyen en esta modificación del Plan, se pueden observar en el capítulo 4.1.1. de Marco Legal PRIBCA.

### **Coherencia con ERD**

Por otro lado, la Estrategia Regional de Desarrollo, por otro lado, genera los siguientes lineamientos:

- Lineamiento N°1: Educación de Calidad
- Lineamiento N°2: Desarrollo Económico Territorial
- Lineamiento N°3: Región Sustentable
- Lineamiento N°4: Integración e Internalización
- Lineamiento N°5: Integración Social y Calidad de Vida
- Lineamiento N°6: Identidad Regional
- Lineamiento N°7: Modernización y Participación

Las alternativas de estructuración son congruentes con algunos de los lineamientos formulados por la Estrategia Regional de Desarrollo. Ambas alternativas son congruentes con el lineamiento n°2 y que genera espacios que permiten un desarrollo económico territorial, generando usos de suelos productivos. Además, los nuevos espacios destinados a áreas verdes permitirán integrar a los habitantes de la comuna y mejorar su calidad de vida (Lineamientos N°4 y N°5).

### **Coherencia con PLADECO 2006 - 2010**

El Pladeco de la comuna de Tocopilla formula los siguientes objetivos:

- Objetivo General 1: Eliminación de la contaminación visual y del aire del casco urbano
- Objetivo General 2: Recuperar el Borde Costero

En este sentido, las alternativas de estructuración son congruentes con los objetivos del PLADECO al generar usos de suelos de áreas verdes que permitan integrar y recuperar el borde costero a los habitantes de la comuna; y también restringe la instalación de actividades productivas molestas que puedan generar contaminación visual.

## 11. FORMULACIÓN DE ANTEPROYECTO

La formulación del anteproyecto consideró ambas Alternativas de Estructuración que fueron elaboradas con las opiniones recogidas en los distintos estamentos de la comunidad. Ambos Anteproyectos fueron presentados al Concejo Municipal para la toma de decisión final, respecto de aquella opción que dará origen al Proyecto de Modificación del PRC Tocopilla en el sector de la Quebrada Barriles.

Luego de la primera revisión, y a raíz de los efectos sobre el territorio de los aluviones de la zona norte de fines de marzo de 2015, **se decidió impulsar como Anteproyecto la zonificación más conservadora (Anteproyecto A) mientras no se encuentren finalizadas por completo las obras de control aluvional.**

Sin embargo, con la finalidad de dejar constancia del proceso de planificación y de toma de decisiones, en el documento se mantiene el texto en el cual se explican los Anteproyectos A y B, para luego referirse al Anteproyecto propiamente tal.

### 11.1 SITUACIÓN BASE

Para abordar el anteproyecto se ha seguido el mismo criterio que dio origen a las alternativas de estructuración. Esto significa que se montó una situación base que presenta las decisiones consensuadas de usos de suelo que son iguales para las dos propuestas de anteproyecto y a partir de la cual se desarrollan las dos alternativas. Todos estos suelos están afectados a algún tipo de riesgo - avalanchas y rodados, maremoto y terrenos con probables riesgos por actividad o intervención humana- y por ende, sus posibilidades de ocupación son limitadas.

Cabe hacer énfasis en lo establecido en la formulación de las Alternativas de Estructuración, cuyo texto plantea que ***“...Las opciones diseñadas tienen como condicionante principal la decisión que se adopte respecto al criterio de zonificación de uso del suelo respecto a la vulnerabilidad de los terrenos frente a inundaciones por flujos de agua y detritos.*”**

*El alto grado de incertidumbre respecto al comportamiento de los flujos en un área no consolidada cuya topografía varía constantemente ha sido largamente planteado y discutido.*

*En ese contexto, se plantean dos posibilidades de zonificación dependiendo del criterio que se adopte respecto a la vulnerabilidad del área. En todos los casos será obligatorio para todo el sector la aplicación de las disposiciones del artículo 2.1.17 de la OGUC.”*

#### 11.1.1. ZONIFICACIÓN DEL USO DE SUELO

Metodológicamente se siguieron los siguientes pasos:

- Se revisaron las zonas del PRC vigente, buscando homologar la zonificación planteada en las alternativas de estructuración (ZAV1; ZAV2; ZAV3; EE1; EE2; ZAP; RM) a las zonas y sus características principales existentes en el instrumento vigente.
- En esta situación Base, la zona ZAV2 localizada en el cuadrante comprendido entre Ruta 24 y Miraflores y entre la Zona ZI2 y Ruta 1, queda sin zonificación.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

- La zonificación de este cuadrante, según las Alternativas de Estructuración A y B, dan origen a las versiones de los Anteproyectos respectivos. No obstante, en la situación base se integró la zona ZAP porque ella es común a las versiones A y B de Anteproyecto.
- Las siguientes zonas fueron homologadas, conservando la misma normativa del PRC vigente cuya Figura y Plano -de la versión de la situación Base- se incluye al final de este punto (a).

**Cuadro 11-1:** Zonas homologadas al anteproyecto.

ZONAS ALTERNATIVAS ESTRUCTURACIÓN	ZONAS PRC vigente	CARACTERÍSTICAS USOS PERMITIDOS (Texto es copia del original en OL)	Normas Urbanísticas vigentes	Observaciones
ZAV1	PU Parque Urbano	Corresponde al Parque Urbano adyacente a la Quebrada Barriles, destinado a la práctica de actividades deportivas recreativas de orden masivo y al aire libre.	Aplican las normas del art 27 de la OL vigente	Zona del PRC vigente.
ZAV2 ZAV3	AV Zona Área Verde y plazoletas	Esta zona está destinada a acoger las actividades de esparcimiento y ocio de la población; monumentos, fuentes, surtidores y mobiliario urbano, áreas verdes y senderos peatonales.	OGUC	Zona del PRC vigente.
ZAV3	T3 Turismo Sector Norte	Corresponde al sector Tres Marías; usos recreacionales, deportes de playa; actividades de playa	sin normas	Zona del PRC vigente.
ZAV3	RC Zona de Restricción y Protección	Esta zona comprende las rocas y roqueríos significativos en la costa comunal, que por su valor patrimonial se requiere preservar. Solo usos de mirador y contemplación; paseo peatonal, mobiliario urbano, arborización.	sin normas	Zona del PRC vigente
ZAV2	RQ Zona de Restricción y Protección	Corresponde al fondo de la Quebrada Barriles, cuya base es necesario resguardar como vía de evacuación de aluviones en orden a proteger la vida de la población. Usos permitidos: Obras civiles destinadas a su protección y mantenimiento, práctica de actividades deportivas recreativas al aire libre que no requieren infraestructura. El ancho de esta franja será de 134.0 m medidos a partir de la Línea Oficial norte de la Ruta 24.	sin normas	Zona del PRC vigente

Fuente: Elaboración Propia.

- La zona I2 sólo existe en el sector de Quebrada de Barriles en el PRC vigente permite actividades industriales de carácter molesto e inofensivo. Dado que se requiere eliminar las actividades de carácter molesto de esta área, será necesario formular una nueva zona, I3 con normas similares a I2, excepto el carácter inofensivo de la actividad.

Las siguientes zonas son propuestas para incorporar a la OL del PRC vigente, porque no fue posible homologarlas con la normativa existente.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

**Cuadro 11-2:** Zonas propuestas por el anteproyecto

ZONAS ALTERNATIVAS ESTRUCTURACIÓN	ZONAS PRC vigente	ZONAS PROPUESTAS		
		USOS, CARACTERÍSTICAS	NORMAS URBANÍSTICAS	OBSERVACIONES
<b>a) Área Consolidada</b>				
<b>ZONAS DE EQUIPAMIENTO</b>				
EE1	<b>T8</b> <b>Zona Turismo</b> <b>Sector Quebrada</b> <b>Barriles</b>  <b>Sup. Predial</b> <b>Mínima: 600 m2</b>	Zona de equipamiento Turístico que corresponde a los suelos en el sector de borde costero emplazados entre Ruta 1 y Camino Las Industrias (proyectado) y entrecalle 9 y Calle 10. Está afectado por riesgo de maremoto y por esta razón no hay usos residenciales, ni de actividades de permanencia permitidos, como tampoco equipamientos esenciales (salud, educación, seguridad, institucional). Usos permitidos: <u>Comercio:</u> locales comerciales, ferias artesanales, restaurantes. <u>Cultura:</u> teatro y espectáculos al aire libre. <u>Deporte:</u> canchas deportivas, piscinas. <u>Área Verde y Espacio Público</u>	Coef. max. ocupación suelo: 0.5 Coef. max constructibilidad: 1.0 Agrupamiento: Aislado Altura Máxima: 7.5 m. Antejardín mínimo: 5.0 m. (Ruta 1 y Camino Las Industrias) Adosamiento: no se permite	Modificación a la OL: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se crea Zona T8 en Artículo 22 y se incorporan la normas urbanísticas en el Artículo 25 letra a)</li> </ul>
ZAP	<b>I2</b> <b>Zona Industrial molesta e inofensiva</b> <b>Sup. Predial</b> <b>Mínima: 500 m2</b>	Zona industrial de carácter <b>inofensivo y comercio de</b> apoyo a las actividades productivas, situada entre calles Isabel Riquelme y San Felipe al norte de calle Miraflores y al sur de Ruta 24.	Coef. max. ocupación suelo: 0.80 Coef. Max. constructibilidad: 1.0 Agrupamiento: Aislado Altura Máxima: 10.5 m. Antejardín mínimo: 5.0 m.	Modificación a la OL: Art 23 Áreas Consolidadas, Zonas Industriales Se crea Zona I3 en Artículo 22 y se incorporan la normas urbanísticas en el Artículo 25 letra a)

Fuente: Elaboración Propia.

A las Ordenanza Local deben agregarse las siguientes áreas de riesgo para la aplicación del artículo 2.1.17 de la OGUC.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

**Cuadro 11-3: Áreas propuestas por el anteproyecto**

ÁREAS PROPUESTAS				
ZONAS ALTERNATIVAS ESTRUCTURACIÓN	ÁREAS DE RIESGO	USOS, CARACTERÍSTICAS	NORMAS URBANÍSTICAS	OBSERVACIONES
<b>ZONAS DE RESTRICCIÓN Y PROTECCIÓN</b>				
Riesgo por Inundación de Cauces y Quebradas Susceptibilidad Muy Alta y Alta	AR1 Zonas Inundables o Potencialmente Inundables	Corresponde a los suelos expuestos a inundación o potencialmente inundables debido a flujos provenientes de la Quebrada de Barriles y a maremotos en el borde costero.	Las normas urbanísticas aplicables a los proyectos localizados en estas áreas y que cumplan los requisitos establecidos en el inciso quinto del artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, serán las correspondientes a la zona donde se emplaza el proyecto según el Plano que modifica al Plano Ciudad de Tocopilla PT-01 y las normas urbanísticas que se detallan en el Art. 23 de la OL vigente.	Modificación a la OL: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se agrega texto al final del Artículo 25 letra c) Áreas Consolidadas, Zonas de Restricción y Protección</li> </ul>
Riesgo por Avalanchas, Rodados y Caída de Rocas con susceptibilidad Muy Alta y Alta	AR2 Zonas propensas a Avalanchas, Rodados, Aluviones o Erosiones Acentuadas	Corresponde a los suelos expuestos a peligros geológicos potenciales debido a las características del medio natural donde se emplazan.		
Suelos con suelos potencialmente contaminados	AR3 Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana	Corresponde a suelos donde se emplazan suelos potencialmente contaminados y su área de influencia directa		

Fuente: Elaboración Propia.

### 11.1.2. VIALIDAD ESTRUCTURANTE

El siguiente Cuadro contiene las nuevas vías que se requiere integrar al Capítulo V Art. 31 de la Ordenanza Local vigente y es común a las dos versiones de Anteproyecto de Modificación del PRC vigente.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

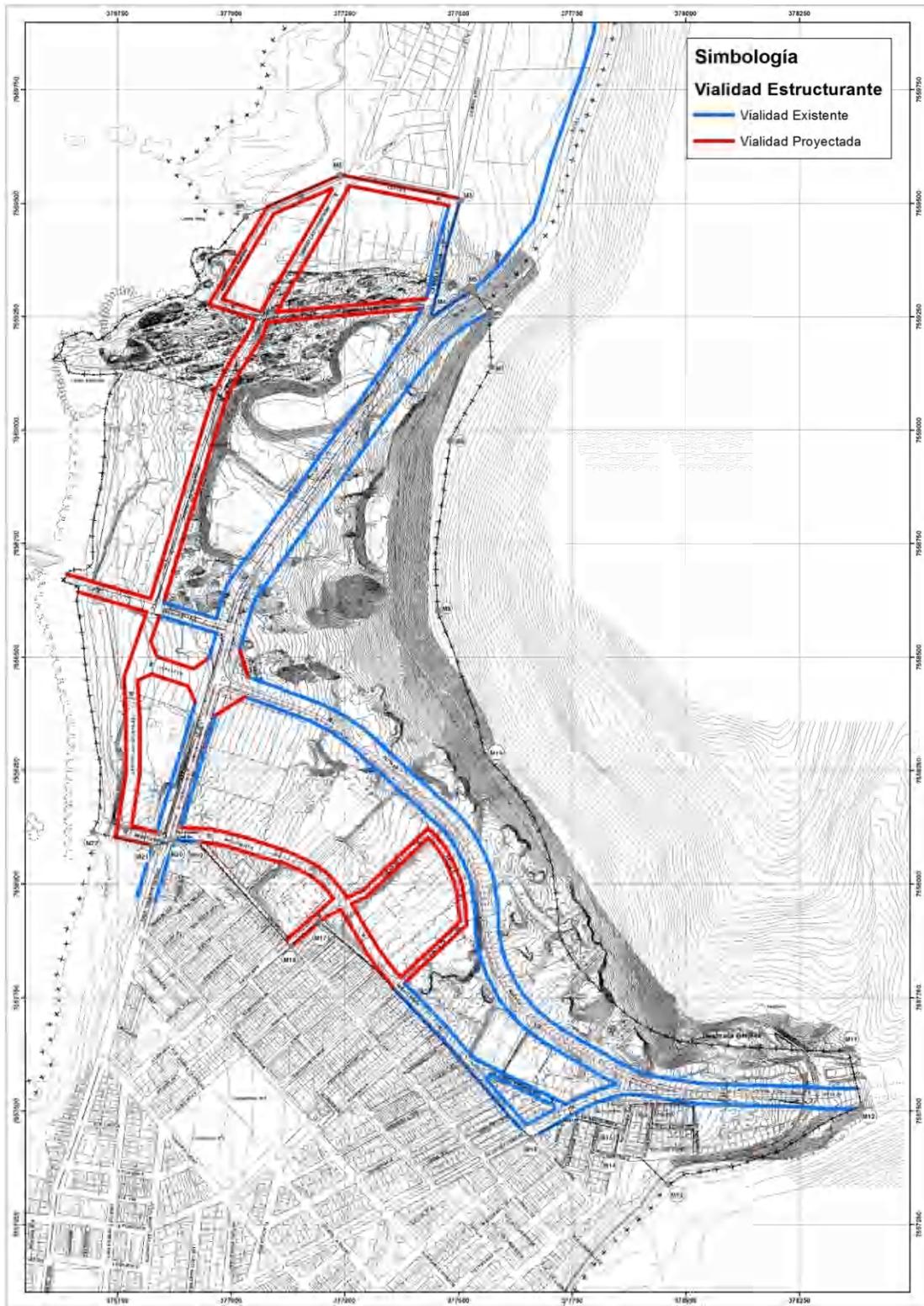
**Cuadro 11-4:** Vialidad estructurante propuesta

Vía	Tramo		Existente o Proyectada	Dimensión entre Líneas Oficiales (m)	Observaciones
	Desde	Hasta			
Calle 8	Camino Las Industrias	Ruta 1	Proyectada	20	Apertura
Avenida Las Industrias	Paseo Tres Marías	Ruta 1	Proyectada	20	Apertura
Calle 9	Límite Urbano Poniente	Camino Las Industrias	Proyectada	30	Apertura
	Camino Las Industrias	Ruta 1	Existente	30	Consolidada, perfil incompleto
Calle 10	Camino Las Industrias	Ruta 1	Proyectada	40	Apertura
Calle 11	Calle 12	Calle 15	Proyectada	15	Apertura
Miraflores	Camino Las Industrias	Ruta 1	Proyectada	30	Apertura
	Ruta 1	50 (m) al oriente de ruta 1	Proyectada	30	Ensanche norte
	50 (m) al oriente de ruta 1	250 (m) al oriente de Ruta 1	Existente	30	Apertura
	250 (m) al oriente de Ruta 1	Isabel Riquelme	Proyectada	25	Apertura
Camino Las Industrias	Calle 8	Miraflores	Proyectada	30	Apertura
Calle 12	Miraflores	Calle 11	Proyectada	15	Apertura
Calle 13	Miraflores	Calle 11	Proyectada	15	Apertura
Calle 14	Miraflores	Calle 11	Proyectada	15	Apertura
Calle 15	Miraflores	Calle 11	Proyectada	15	Apertura

Fuente: Elaboración Propia.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

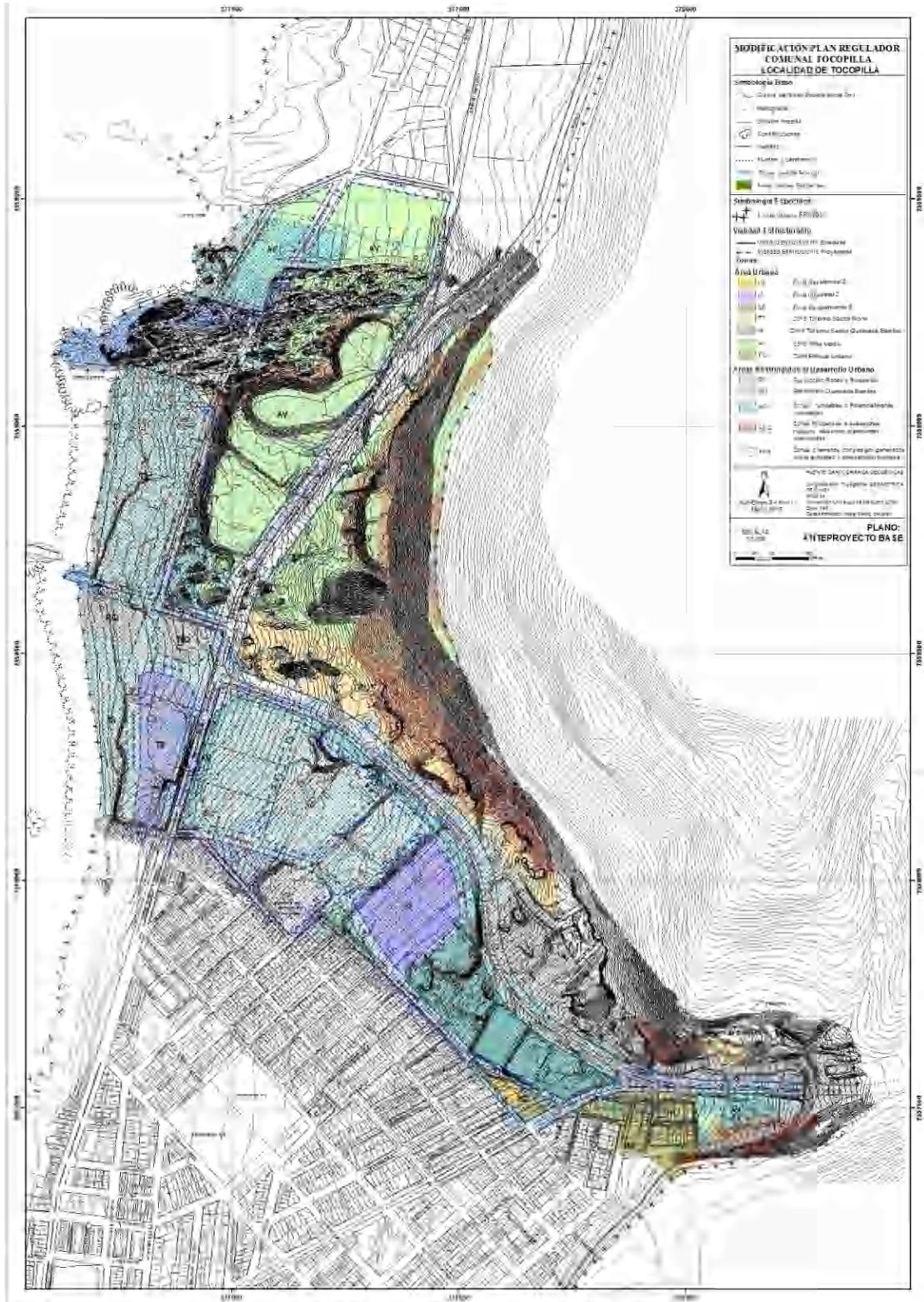
Figura 11-1: Vialidad estructurante, Tocopilla



Fuente: Elaboración Propia.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 11-2: Situación Base



Fuente: Elaboración Propia.

## 11.2 ANTEPROYECTO A

Esta versión - montada a partir de la situación base - considera un planteamiento conservador con respecto a la ocupación de los suelos expuestos a riesgos naturales. Siguiendo los conceptos de la Alternativa A, esta versión de anteproyecto congela en la práctica los usos de suelo en los sectores que no tienen actividad, evitando que se consoliden actividades de tipo industrial molesto – uso permitido por el PRC vigente - que no son coherentes con la visión de futuro planteada por las personas y organismos que fueron consultados en el proceso participativo, permitiendo sin embargo que continúe el actual desarrollo incipiente de las actividades productivas allí localizadas pertenecientes al proyecto de la APIAT, siempre con un carácter industrial inofensivo y acogiendo al artículo 2.1.17 de la OGUC. Así, se congela el uso hasta que no se terminen las obras civiles llamadas a evitar en forma definitiva y real la vulnerabilidad frente a inundaciones que abrirán la posibilidad de realizar los cambios normativos para asentar usos residenciales y de equipamiento en forma segura.

Toda esta zona interna, que incluye al Parque Comunal, queda afecta a riesgo muy alto de inundación, aplicando el principio precautorio sobre la base de la incertidumbre que se plantea por el carácter no consolidado de estos suelos que hacen impredecible el comportamiento de las aguas de inundación.

Esta versión no necesita de otras modificaciones normativas más allá de las ya planteadas para el Anteproyecto Base, ya que la zona ZAV2 considerada en el cuadrante mencionado, fue homologada a la zona AV del PRC vigente.

Las siguientes zonas corresponden a esta versión de anteproyecto, con sus respectivas superficies.

**Cuadro 11-5: Superficies Anteproyecto A**

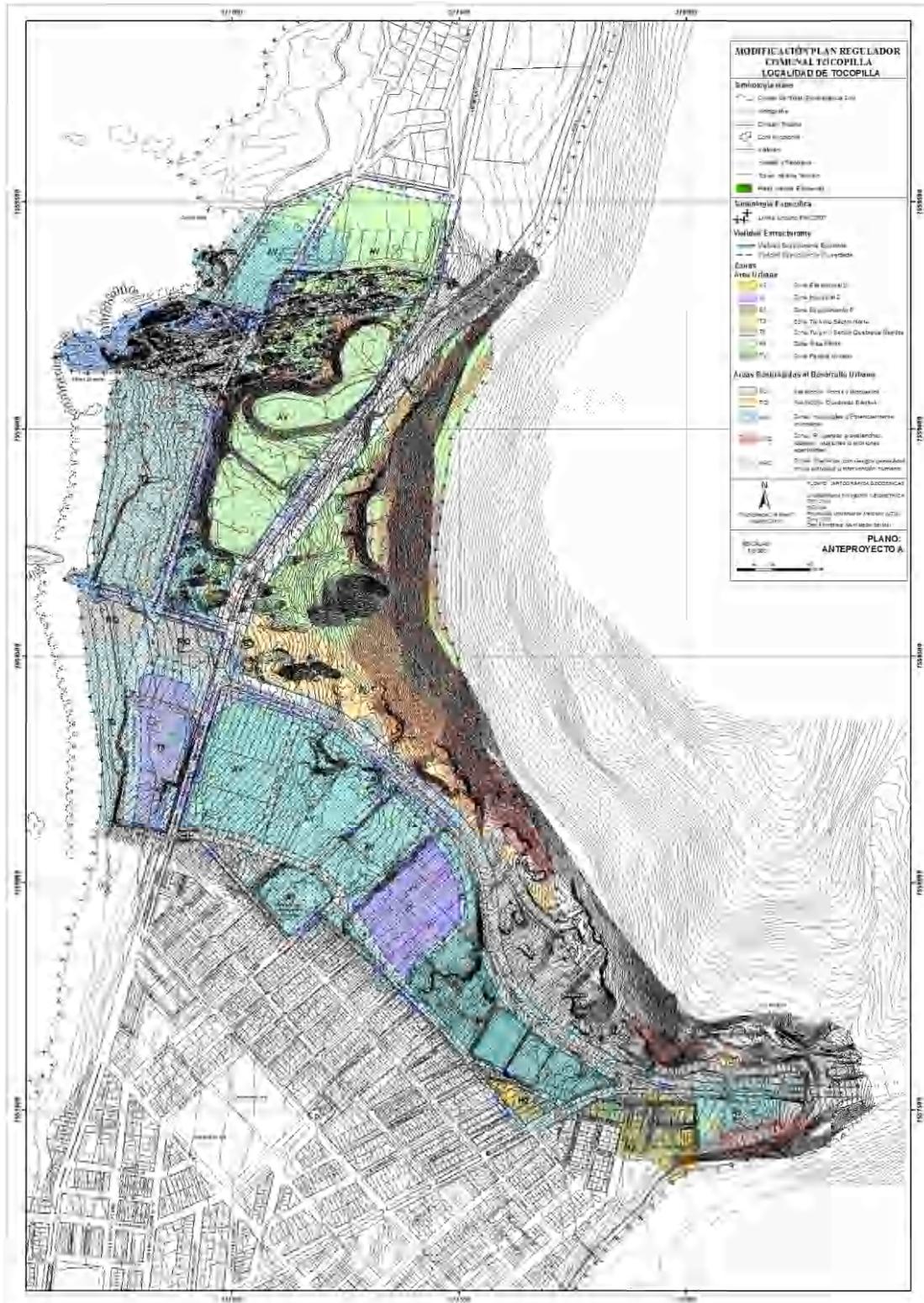
Áreas de Riesgo	Superficie (has)	Zonas	Superficie (has)
AR1	89,1	H2	3,9
AR2	24,92	T3	12,5
AR3	47,19	T8	3,0
		I2	4,0
		PU	5,9
		AV	60,5
		RC	5,6
		RQ	23,5
		<b>Total</b>	<b>118,8</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**El 75% de los suelos están expuestos a riesgos de inundación**  
**El 21% de los suelos están expuestos a riesgos de avalanchas, rodados**  
**El 39,7% de los suelos está expuesto a riesgos antrópicos**

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 11-3: Anteproyecto A



Fuente: Elaboración Propia.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

### 11.3 ANTEPROYECTO B

Tal como fuera planteado en la Alternativa B de Estructuración, esta versión se basa en un cambio de criterio de zonificación respecto a la ocupación de suelos expuestos a inundaciones, asumiendo con ello la responsabilidad de las consecuencias de dicho cambio dada la incertidumbre del comportamiento de las aguas en el área no consolidada.

No obstante lo anterior, es importante destacar que esta versión recoge la imagen objetivo que se construyó en las consultas realizadas a los distintos estamentos de la comunidad y que considera usos de suelo residenciales mixtos y equipamientos para cubrir las demandas actuales y proyectadas, integrando con estos usos, este extenso sector a la trama consolidada de la ciudad.

Considerando este hecho, el anteproyecto plantea la zonificación del cuadrante con usos residenciales mixtos y equipamiento, siguiendo el esquema de su alternativa de ordenamiento, frente a lo cual caben las posibilidades de mitigar, según el art 2.1.17 de la OGUC, en forma parcial el riesgo de inundación, proyecto a proyecto o en su defecto hacerlo con una mitigación integral para todo el sector expuesto a este riesgo, que comprende no solo el cuadrante en cuestión, sino que además los suelos de la zona I2 (APIAT), del Parque Urbano, parte de la Población La Patria, el borde sur de calle Miraflores y la Av. 18 de Septiembre por donde escurren las aguas hacia el sur de la ciudad.

Esta versión de Anteproyecto, además de las zonas de la versión Base, requiere de las siguientes modificaciones al PRC vigente.

**Cuadro 11-6: Zonas propuestas Anteproyecto B**

Zonas Alternativas Estructuración	Zonas PRC Vigente	Características Usos permitidos	Normas Urbanísticas vigentes	Observaciones propuestas
<b>a) Área Consolidada</b>				
<b>ZONAS HABITACIONALES</b>				
<b>RM</b>	<b>H4 Zona Residencial Sector Quebrada Barriles</b>  <b>Sup. Predial Mínima: 1.000 m2</b>	Zona emplazada en el sector de Quebrada Barriles al norte de Miraflores y al sur de Ruta 24. Destinada a vivienda en altura. Usos permitidos: Residencial: solo vivienda Comercio: locales comerciales, ferias libres <u>Deporte</u> : multicanchas <u>Culto/Cultura</u> : templos, bibliotecas, galerías <u>Servicios</u> : profesionales, artesanales <u>Social</u> : sedes sociales <u>Área Verde y Espacio Público</u>	Coef Ocupación suelo: 0.7 coef. Constructibilidad: 5.6 Densidad: libre Agrupamiento: Aislado Altura Máxima: 24.0 m. Antejardín mínimo: 5.0 m. Adosamiento: no se permite	Modificación a la OL: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ incorpora Zona H4 al Art 22 letra a)</li> <li>▪ incorpora Zona H4 al Art 23 letra (a) Áreas Consolidadas, Zonas Habitacionales</li> </ul>
<b>ZONAS DE EQUIPAMIENTO</b>				
<b>EE2</b>	<b>E5 Zona Equipamiento 5</b>  <b>Sup. Predial Mínima: 400 m2</b>	Zona de equipamiento en los suelos entre la Ruta 1 y la zona ZI2, destinados a cubrir la demanda de la zona residencial de su entorno. Por estar expuesta a riesgo de inundación, no considera equipamiento	Coef Ocupación suelo: 0.7 coef. Constructibilidad: 1.4 Agrupamiento: Aislado Altura Máxima: 7.5 m. Antejardín mínimo: 5.0 m. (Ruta 1 y Camino Las	Modificación a la OL: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ incorpora Zona E5 al Art 22 letra a)</li> <li>▪ incorpora Zona E5 al Art 23 letra a) Áreas</li> </ul>

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Zonas Alternativas Estructuración	Zonas PRC Vigente	Características Usos permitidos	Normas Urbanísticas vigentes	Observaciones propuestas
		esencial (salud, educación, seguridad, institucional). <u>Comercio:</u> locales comerciales, restaurantes, ferias libres, terminales de locomoción colectiva urbana. <u>Deporte:</u> multicanchas <u>Culto/Cultura:</u> templos, bibliotecas, galerías de exposiciones. <u>Servicios:</u> profesionales, artesanales <u>Social:</u> sedes sociales <u>Área Verde y Espacio Público</u>	Industrias) Adosamiento: no se permite	Consolidadas, Zonas Equipamiento

Fuente: Elaboración Propia.

Las siguientes zonas corresponden a esta versión de anteproyecto, con sus respectivas superficies.

**Cuadro 11-7: Superficies Anteproyecto B**

Zonas	Superficies (has)
H2	3,86
<b>H4</b>	<b>8,49</b>
<b>E5</b>	<b>3,54</b>
T3	12,52
T8	2,96
I2	3,98
PU	5,87
AV	48,54
RC	5,65
RQ	23,48
<b>Total</b>	<b>118,90</b>

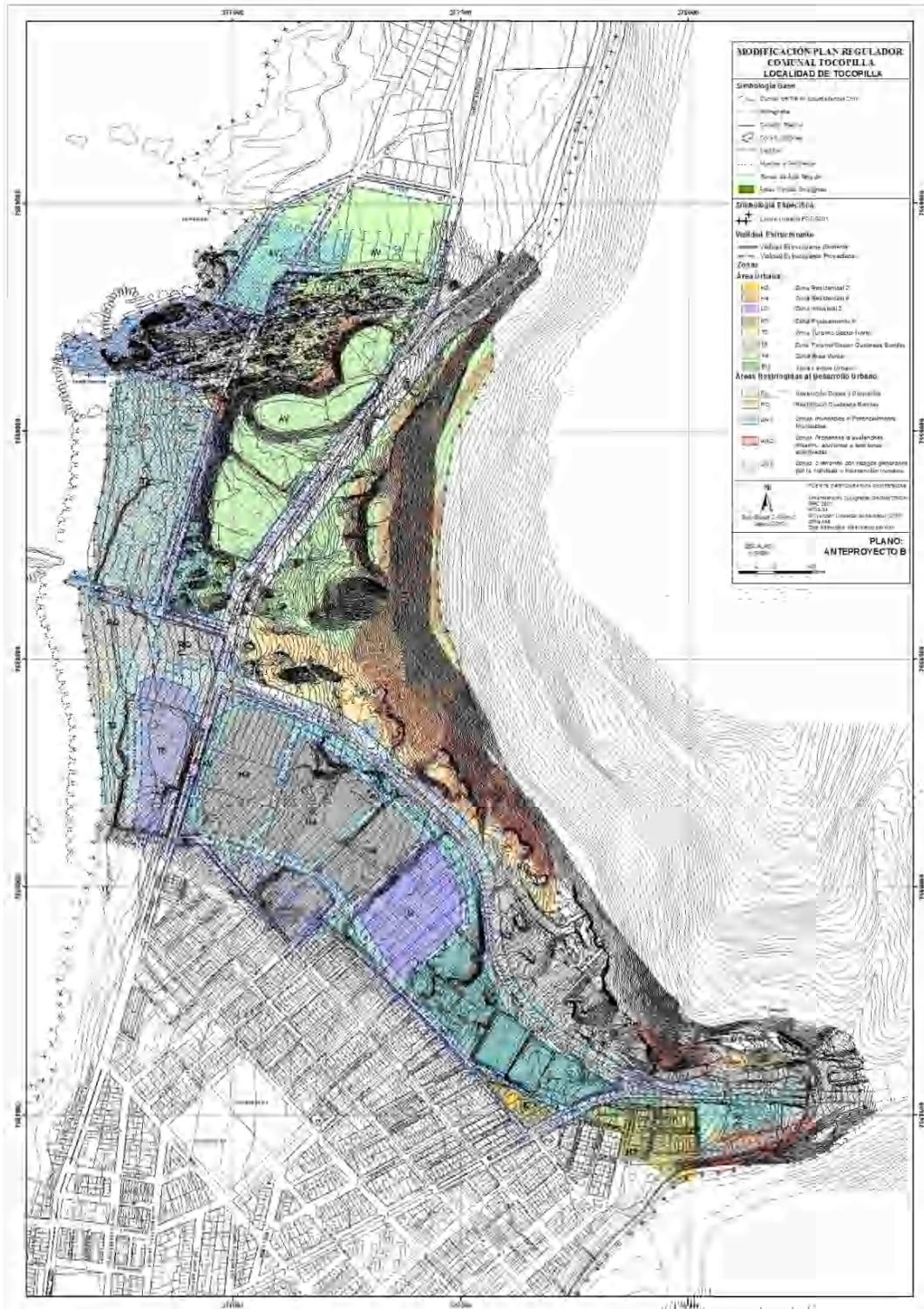
Áreas de Riesgo	Superficie (has)
AR1	89,1
AR2	24,92
AR3	47,19

Fuente: Elaboración Propia.

**El 75% de los suelos están expuestos a riesgos de inundación**  
**El 21% de los suelos están expuestos riesgos de avalanchas, rodados**  
**El 39,7% de los suelos está expuesto a riesgos antrópicos**

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 11-4: Anteproyecto B



Fuente: Elaboración Propia.

#### 11.4 ANTEPROYECTO FINAL

El Anteproyecto final se basa en el refinamiento de la zonificación del Anteproyecto A, la alternativa más conservadora desde el punto de vista del uso del suelo de zonas expuestas a peligros naturales, pero adecuado en su expresión a lo que normativamente corresponde a una modificación del PRC vigente.

La intención de desarrollo del Plan apunta a definir un modelo territorial que sustenta el anteproyecto y proyecto, en un horizonte temporal que se definirá por el tiempo que tome la decisión técnico-política de completar las obras de control aluvional y de inundación de agua lluvia en el área de estudio.

El modelo territorial o alternativa de estructuración seleccionada, corresponde a aquella que ofrece la mayor seguridad frente a los riesgos de avalanchas e inundación, cuyas obras de ingeniería para el primero no están completas y para el segundo aún no existe proyecto. En este sentido, la existencia de proyecto y obras de ingeniería -como FCD- prevalecen sobre la producción de suelo para uso residencial, que es uno de los objetivos del estudio y que es directamente dependiente de la concreción de obras de ingeniería para el tratamiento de los riesgos naturales mencionados.

La modificación al PRC se expresa en toda el área dentro del polígono de modificación, definido grosso modo entre el área consolidada norte de Tocopilla (calle Miraflores) y el límite urbano norte, y entre el límite urbano sur (cercano al cruce del ferrocarril y el fin del área industrial hacia el sector de Tres Marías).

Cabe notar que esta modificación del PRC propone **no modificar ninguna de las normas vigentes en la actual Ordenanza Local** dado que su modificación o actualización podría tener efectos no esperados en otras zonas del Plan y que no son materia de esta modificación. Si bien se aprecia que muchas de las normas de la Ordenanza Local vigente no se ajustan ni a la letra ni al espíritu de la actual redacción de la LGUC y OGUC, se estima que no es prudente adecuar o actualizar el texto de toda la Ordenanza Local del PRC de Tocopilla en el marco de esta modificación, por cuanto esos cambios pudiesen tener efectos importantes en otras zonas del plan que no son materia de esta modificación. En consecuencia, en algunos casos se asignará a un área una zona de entre las actualmente vigentes, con todas sus normas según el texto vigente de la Ordenanza Local.

En este sentido, se propone **mantener la asignación de zona y sus respectivas normas de la Ordenanza Local** en aquellos casos en que éstas sean adecuadas al objetivo de planificación que se persigue. A modo de ejemplo, la zona Parque Urbano (PU) que actualmente norma el área del complejo Deportivo Domingo Latrille se mantiene inalterable. Mismo tratamiento recibe la zona de Restricción de Quebradas (RQ) en el costado norte de la Ruta 24.

De otro lado, en varios casos es necesario crear nuevas zonas para alcanzar el objetivo de planificación deseado ya que ninguna de las zonas del PRC vigente satisface los requerimientos.

Cabe señalar que al interior de todo el polígono de modificación se agregan además las Áreas de Riesgos definidas según el artículo 2.1.17 de la OGUC.

En resumen, en el Anteproyecto Final se utilizan las siguientes zonas vigentes **sin modificar su texto en la Ordenanza Local**:

- zona D (Equipamiento Deportivo)
- zona RQ (Restricción Quebradas)
- zona T3 (Zona de Turismo y Recreación Tres Marías)

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

- zona RC (Restricción por Roqueríos)

Además, se proponen tres zonas nuevas:

- zona I3 (Zona industrial inofensiva)
- zona T8 (Turismo. Zona turismo)
- zona AV1 (Zona Área Verde 1).

La inclusión de una nueva zona de área verde obedece a la necesidad de adecuar la definición de una zona con uso área verde de acuerdo a la actual redacción de la OGUC en especial a lo referido a sus artículos 2.1.30 y 2.1.31.

Dado que la OGUC sólo define 6 tipos de uso del suelo, y en ninguno de ellos se prohíbe la edificación, para las áreas con suelos potencialmente contaminados y para todos aquellos sectores en donde se pretende impedir la consolidación de actividades no deseadas en el corto y mediano plazo a la espera de la conclusión de todas las obras de mitigación de los peligros naturales presentes, se ha decidido asignar el uso área verde en todas ellas, aún a sabiendas de las posibilidades de construcción que entregan los artículos 2.1.30 y 2.1.31 de la OGUC. Adicionalmente, la actual redacción del artículo 2.1.17 tampoco permite establecer restricciones totales a la edificación en áreas de riesgo. En todo caso se estima que la aplicación simultánea del artículo 2.1.17 en esas áreas actuará como un desincentivo para la construcción de proyectos.

En la Figura 11-6 se puede ver el plano de zonificación y vialidad propuesto, el cual se muestra sin las áreas de riesgo para facilitar la lectura de sus zonas.

Uno de los aspectos más relevantes de este Anteproyecto es la zonificación de las Áreas de Riesgo. En este sentido, el Estudio de Riesgos y Protección Ambiental incluido en la Memoria Explicativa de esta modificación al PRC vigente, determina con exactitud las áreas susceptibles de ser afectadas por riesgos naturales y por tanto se zonifican todas las áreas expuestas en las cuales deben aplicarse las disposiciones del artículo 2.1.17 de la OGUC. En la Figura 11-5 se pueden apreciar las áreas de riesgo zonificadas.

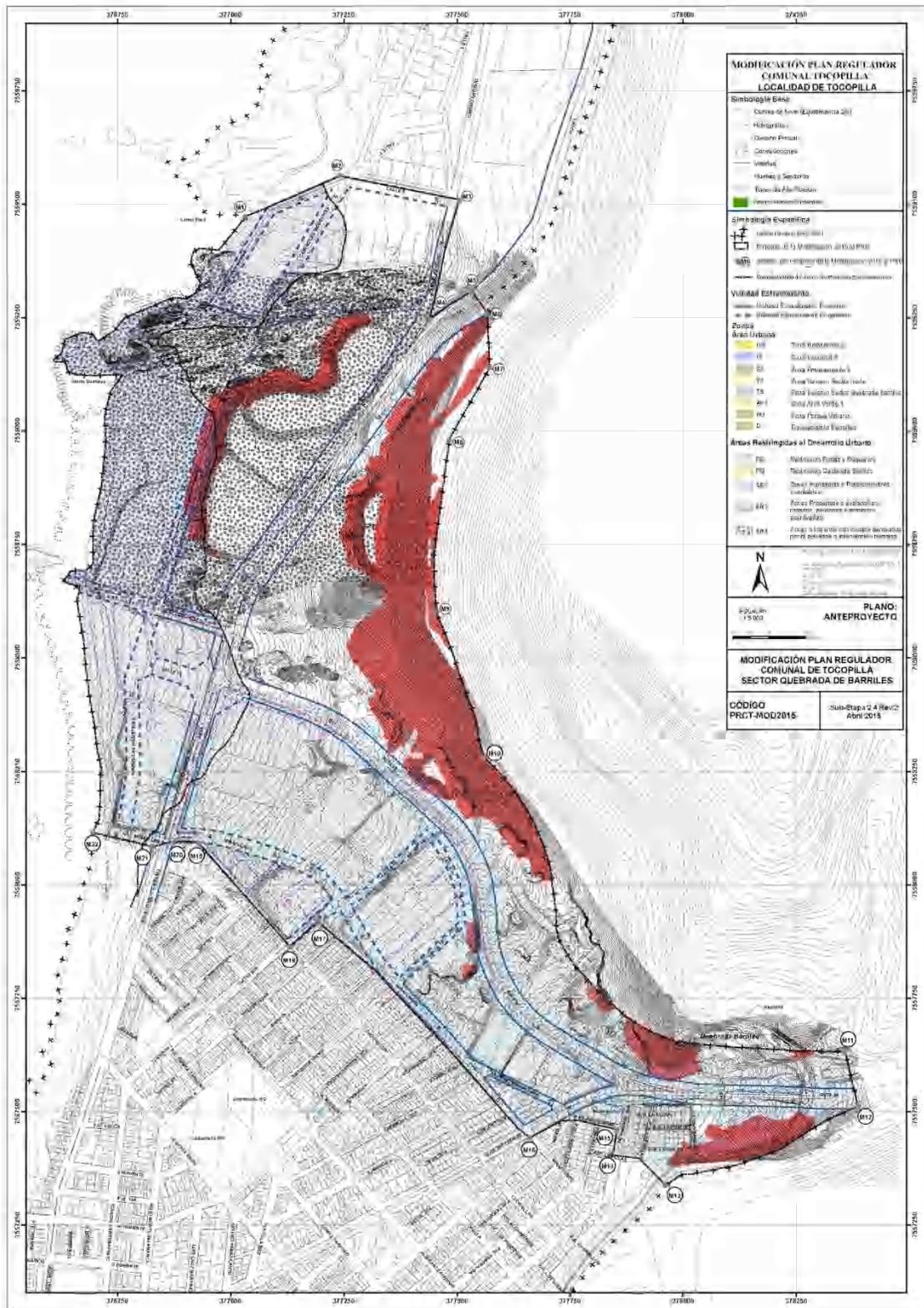
En relación a la vialidad estructurante, el Anteproyecto Final define 4 nuevas vías:

- prolongación de la Ruta 24 hasta el Camino Las Industrias
- prolongación calle Isabel Riquelme
- prolongación calle San Felipe
- calzada local paralela a Ruta 24

El resto de la vialidad que aparece en este Anteproyecto es la precisión de trazados existentes y vigentes en el actual Plan Regulador por lo cual no son nuevas afectaciones de utilidad pública.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

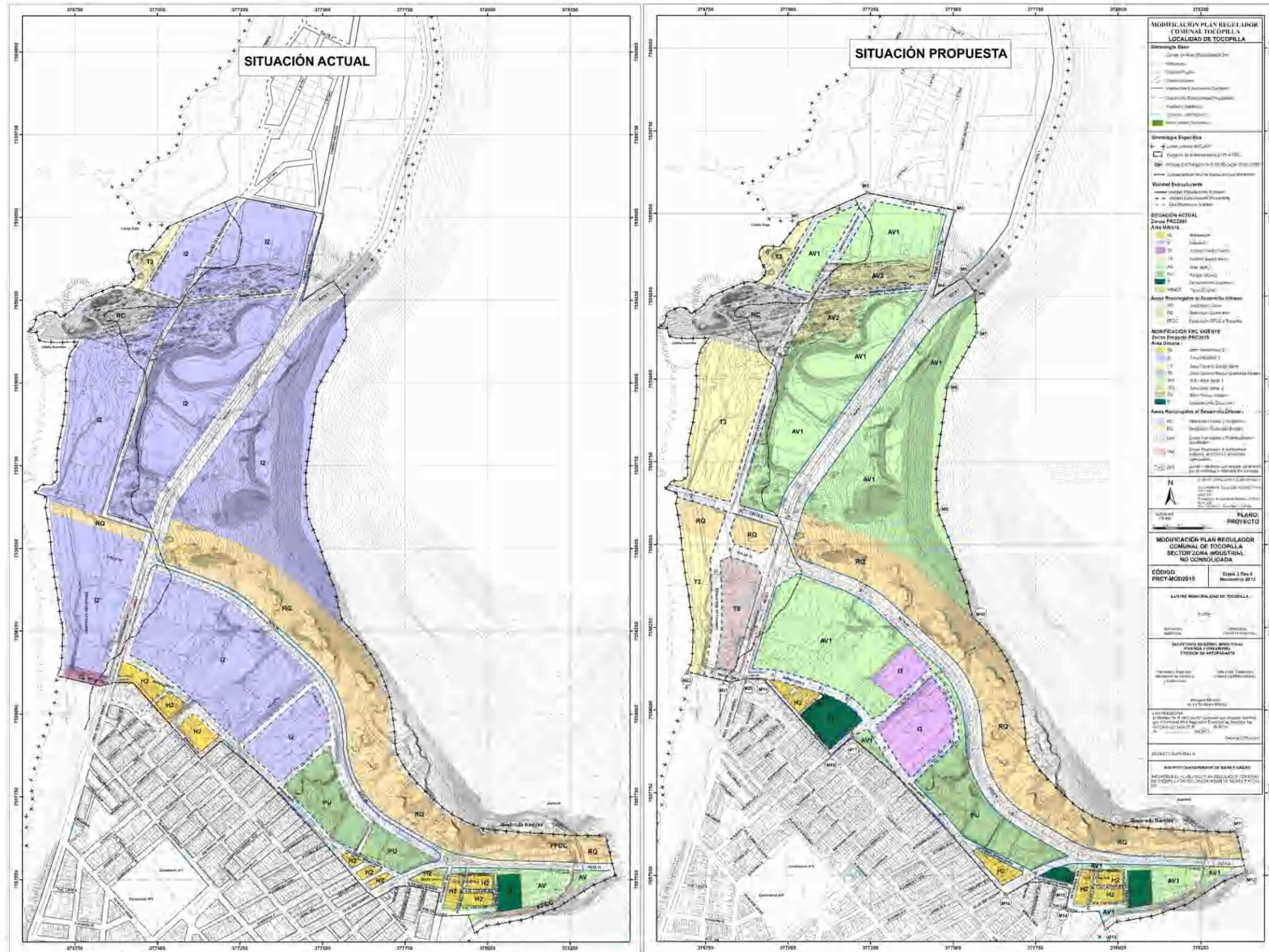
Figura 11-5: Anteproyecto final. Zonificación de Áreas de Riesgo



Fuente: Elaboración propia

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 11-6: Anteproyecto final



Fuente: Elaboración propia

**PLANO N°1**  
**ANTEPROYECTO FINAL**

## 12. EVALUACIÓN DE OPORTUNIDADES Y RIESGOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

A continuación se evalúan las oportunidades y riesgos (efectos ambientales) del anteproyecto final propuesto, donde se identifican como “oportunidades” aquellos efectos ambientales positivos y como “riesgos”, aquellos efectos ambientales negativos.

### 12.1 OPORTUNIDADES

**Cuadro 12-1:** Oportunidades del Proyecto propuesto

Ámbito del Plan		Oportunidades
Zonificación	Áreas Verdes	Este proyecto mejoraría la calidad del espacio público, a través de una zonificación de áreas verdes que permite la generación de nuevas áreas verdes en los sectores de riesgos por Quebrada Barriles, y en los sectores con Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes. Además, esta propuesta de áreas verdes puede generar una integración entre el sector norte de la comuna (Tres Marías) y el sector residencial consolidado, en la medida en que estas áreas verdes se concreten y representen una verdadera oferta y oportunidad de mejorar la calidad de vía.
	Zona turística	El proyecto resguardaría los bordes costeros y roqueríos de la acción antrópica, a través de una propuesta de zonificación que permita la instalación de actividades turísticas en este borde costero. Además, esta propuesta de zonificación fomentará la actividad turística de la comuna.
Áreas de Riesgos Naturales	Restricción de borde costero	Esta propuesta de zonificación resguardaría a la población de posibles tsunamis, a través de una zonificación que potencia áreas verdes y actividades turísticas en estas áreas de riesgo.
	Restricción por Quebrada Barriles	Esta propuesta de zonificación disminuiría los riesgos de la población en caso de un posible aluvión en la Quebrada Barriles evitando la instalación de viviendas y equipamientos en estas áreas de riesgo.
	Restricción en Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes	Este proyecto descartaría la posible instalación de viviendas en sectores con suelos con potencial presencia de contaminantes
Vialidad estructurante	Propuesta de vialidad	La vialidad estructurante propuesta por este proyecto permitirá una mayor integración entre el sector norte de la ciudad (Tres Marías) y el sector residencial consolidado. Además, esta vialidad permitirá un mayor desarrollo turístico del borde costero del sector (en conjunto, con la propuesta de zonificación turística del mismo sector).

Fuente: Elaboración Propia.

## 12.2 RIESGOS

**Cuadro 12-2:** Riesgos del Proyecto propuesto

Ámbito del Plan		Riesgos
Zonificación	Áreas Verdes	A través de la propuesta de áreas verdes de este proyecto, se mantendría una división funcional y territorial entre el sector residencial consolidado de la ciudad y el sector norte de la comuna (Tres Marías), en la medida que estas áreas verdes no sean efectivamente tratadas como tales, y no representen una verdadera oferta y oportunidad de mejorar la calidad de vía.
	Zona residencial y de equipamiento	La propuesta de zonificación de este proyecto mantendría el déficit de viviendas y usos de suelos residenciales en la comuna. Esto provocaría un posible aumento de viviendas en sectores rurales y/o una posible emigración de la población hacia otras comunas <sup>7</sup> .
Áreas de Riesgos Naturales	Restricción por Quebrada Barriles	Este proyecto se ha estructurado, en función de una mitigación parcial de los riesgos de inundación en Quebrada Barriles. En este contexto, aún existirá el riesgo de inundación, que impactará en sectores de áreas verdes (ZAV) y de restricción por Quebrada Barriles (RQ).

Fuente: Elaboración Propia.

<sup>7</sup> Revisar Capítulo 3. SISTEMA SOCIO ECONÓMICO en Memoria Explicativa de este Plan. Proyección de población y viviendas en comuna de Tocopilla.

## 13. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El propósito del Plan de Seguimiento es realizar seguimiento de la decisión evaluada para establecer hasta qué punto se cumplen los objetivos, las recomendaciones ambientales o los criterios ambientales y de sustentabilidad formulados en el informe ambiental, desarrollando un modelo de seguimiento aplicable a largo plazo y con capacidad de adaptación a las modificaciones que pueda sufrir el instrumento a lo largo de su ciclo de vida.

**Cuadro 13-1:** Plan de seguimiento ambiental

Objetivo Ambiental	Indicador de Seguimiento	Forma de Control	Frecuencia	Responsable
Aumentar la disponibilidad de áreas verdes y mejorar la calidad del espacio público en los suelos del sector de quebrada Barriles, considerando este fin en los criterios para ocupar suelos interiores y costeros expuestos a riesgos naturales y antrópicos.	mts <sup>2</sup> de áreas verdes implementadas en sectores donde la zonificación ha propuesto zonas de áreas verdes.	% de concreción de áreas verdes proyectadas.	Anual	DOM
Resguardar las áreas de borde costero y roqueríos de Caleta Duendes, además del cauce y riberas de la Quebrada Barriles considerando usos de suelo y normas urbanísticas que restrinjan la densidad de ocupación y el tipo de actividad urbana, cautelando a la vez la integridad de los usuarios en eventos de inundación por tsunami y avalanchas.	Número de permisos de edificación autorizados en zonas de borde costero y quebradas.	% de construcción de alcantarillado.	Anual	DOM
	Evaluar la construcción y/o mantención de obras de control aluvional y vías aluvionales en Quebrada Barriles	% de construcción de obras y regulación de la mantención.	Anual	
	mts <sup>2</sup> de áreas verdes implementadas en zonas de borde costero.	% de permisos de edificación localizados en zonas de uso residencial mixto y áreas verdes.	Anual	DOM
Resguardar las áreas de borde costero y roqueríos de Caleta Duendes, además del cauce y riberas de la Quebrada Barriles considerando usos de suelo y normas urbanísticas que restrinjan la densidad de ocupación y el tipo de actividad urbana, cautelando a la vez la	mts <sup>2</sup> de áreas verdes implementadas en sectores donde la zonificación ha propuesto zonas de áreas verdes.	% de concreción de áreas verdes proyectadas en zonas de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes.	Anual	DOM
	Número de permisos de edificación	% de edificaciones en zonas de Suelos	Anual	DOM

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

<b>Objetivo Ambiental</b>	<b>Indicador de Seguimiento</b>	<b>Forma de Control</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
integridad de los usuarios en eventos de inundación por tsunami y avalanchas.	autorizados en zonas de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes.	con Potencial Presencia de Contaminantes.		

Fuente: Elaboración Propia.

## 14. CRITERIOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL PLAN

Se definen indicadores de seguimiento en relación a los objetivos propios del ámbito de acción de un Plan Regulador Comunal. Se detallan a continuación los criterios e indicadores de seguimiento destinados a controlar la eficacia de esta Modificación de Plan.

**Cuadro 14-1:** Criterios e indicadores de seguimiento del Plan

Ámbito del Plan	Criterio de Seguimiento	Indicador de Seguimiento	Plazo	Responsable
<b>Usos de Suelo y Edificación</b>	Materialización de áreas verdes	mts <sup>2</sup> de áreas verdes materializadas sobre el total de áreas verdes propuestas por el plan	Anual	DOM
	Disminución de demanda en sectores con riesgos por quebradas y borde costero	Porcentaje de permisos de edificación en estos sectores	Anual	DOM
<b>Vialidad estructurante</b>	Metros lineales de franjas afectas a ensanches y aperturas, materializadas sobre el total de metros lineales propuestos por el plan	20% de materialización de metros lineales de las vías proyectadas en un periodo de 3 años	Anual	DOM
<b>Áreas de Riesgos Naturales</b>	Demanda por instalación de usos y actividades en áreas afectas a restricción por presencia de riesgos de origen natural	Porcentaje de permisos de edificación solicitados y aprobados previo estudio específico de riesgos en relación a los restantes permisos de edificación solicitados.	Anual	DOM

Fuente: Elaboración Propia.

## 15. CRITERIOS E INDICADORES DE REDISEÑO DEL PLAN

A continuación se definen los criterios e indicadores que permiten evaluar la vigencia de la Modificación de Plan y su necesidad de reformulación del Plan en el mediano y largo plazo.

Cabe destacar que la reformulación del plan obedecerá a una adecuación o actualización del instrumento, conforme a los cambios en las dinámicas de ocupación del territorio y/o mayor demanda de suelo para el desarrollo urbano.

**Cuadro 15-1:** Criterios e indicadores de rediseño del Plan

<b>Criterios de Reformulación</b>	<b>Indicador de Rediseño</b>	<b>Plazo</b>	<b>Responsable</b>
Materialización de áreas verdes	m <sup>2</sup> de áreas verdes no materializadas, sobre el total de áreas verdes propuestas por el plan, para un período de 5 años.	Anual	DOM
Fallas en la aplicación de las normas establecidas por el plan	Porcentaje de incumplimiento de localización de actividades en las zonas no determinadas para dicho emplazamiento	Anual	DOM
Caducidad de la vialidad proyectada de acuerdo a Art. 59 de la LGUC	Porcentaje de vialidad proyectada materializada dentro de plazos de vigencia y prórroga	Anual	DOM

Fuente: Elaboración Propia.

## 16. CONSIDERACIÓN DE OBSERVACIONES

### 16.1 OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE AL INFORME AMBIENTAL EN EL MARCO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA (OFICIO ORD 0453/2015 CON FECHA 4/09/2015)

- En relación a los factores críticos de decisión (FCD), se indica que:
  - o Para el primer FCD, éste se debería plantear como *“Falta de disponibilidad de suelos para uso habitacional”*, ya que al indicarlo como “Disponibilidad de suelos para uso habitacional”, no se hace referencia explícita al problema que podría afectar los objetivos del plan, y que de acuerdo a lo descrito en el documento corresponde a la falta y no a la disponibilidad de suelos para uso habitacional. La misma situación se da para el FCD *“Construcción de obras de control aluvional en Quebrada Barriles”*, se debería plantear como “Disponibilidad de recursos para la implementación de las obras”.
  - o Respecto al FCD *“Presencia de suelos con potencial presencia de contaminantes”*, se debería indicar como problema que puede abordar el plan, la “Exposición a suelos con potencial presencia de contaminantes”, ya que el instrumento sí puede disminuir la exposición, al zonificar estos como áreas verdes, no así eliminar la potencial presencia de contaminantes.

#### Respuesta

**Se acogió la observación para los tres factores críticos de decisión, reemplazando en el texto las sugerencias que se plantean.**

- Respecto al criterio de sustentabilidad, *“La comuna de Tocopilla se proyecta con un sistema vial y de ocupación de suelo que articule las actividades residenciales, económicas y estratégicas de la ciudad, proporcionando condiciones de seguridad dentro del radio urbano y mejorando la calidad de la vida de la población en búsqueda de la imagen de una ciudad moderna y atractiva”*, se indica que este criterio es muy general, es decir, no hace referencia explícita a la particularidad del territorio objeto de modificación, que básicamente se centra en crear nuevas zonas para áreas verdes, y en menor proporción para equipamiento y actividades productivas de tipo inofensivo. Se podría complementar, de manera de reflejar cómo el criterio determina las alternativas de estructuración, incorporando en la formulación de éste el incremento de espacios para esparcimiento (áreas verdes), el ensanchamiento y apertura de vialidad estructurante, entre otros aspectos. Además, el criterio no aborda específicamente la dimensión ambiental, la que para el sector no sólo se centra en la generación de alternativas de planificación que se hagan cargo de los riesgos por aluvión u otros, sino que también está relacionada con la presencia de suelos con potencial presencia de contaminantes.

#### Respuesta

**Se acogió la observación y el texto del criterio de sustentabilidad fue replanteado según la sugerencia que se planteó.**

- En relación a los objetivos ambientales, se indica lo siguiente:
  - En el primer objetivo ambiental *“Aumentar la disponibilidad de áreas verdes y mejorar la calidad del espacio público”*, no se indica dónde y cómo el instrumento dará cumplimiento a este aspecto.
  - Respecto al objetivo ambiental *“Resguardar las áreas de borde costero y roqueríos de Caleta Duendes, además del cauce y riberas de la Quebrada Barriles”*, no se menciona cómo lo incorpora el instrumento y tampoco cuál es el beneficio de esto. Habría que vincular la formulación de este objetivo con el riesgo de tsunami y de movimientos en masa que se identifica en estos sectores.
  - Para el último objetivo ambiental *“Regular los usos de suelo en sectores de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes”*, tampoco se indica cómo abordará este tema el instrumento.

#### Respuesta

**Se acogió la observación y los objetivos fueron completados siguiendo las sugerencias allí planteadas.**

- Sobre los problemas ambientales, incorporar los antecedentes levantados en el marco de este estudio respecto a suelos con potencial presencia de contaminantes (específicamente los depósitos de cenizas).

#### Respuesta

**Se acogió la observación y se integró el texto solicitado respecto de los SPPC.**

- En relación a la *“Evaluación ambiental de opciones estratégicas de desarrollo”*, se indica:
  - Respecto al cuadro 10-2, para el objetivo 1, la propuesta de zonificación alternativa B debería ser de color amarillo (cumple aceptablemente) y no rojo (cumple insatisfactoriamente), como se indica en el cuadro.
  - Con respecto al problema ambiental *“presencia de suelos con potencial presencia de contaminantes”*, la propuesta de zonificación no resuelve el problema de los suelos contaminados, se sugiere reformular el problema indicando por ejemplo *“Riesgo a la salud por existencia de suelos con potencial presencia de contaminantes”* o *“Exposición a suelos con potencial presencia de contaminantes”*, ya que el instrumento sí permite disminuir este riesgo, ya que define el uso de estos sectores como áreas verdes, por lo tanto, decrece la exposición a la potencial fuente contaminantes.

#### Respuesta

**Se acogen ambas observaciones, haciendo las respectivas modificaciones o correcciones en el texto del Informe.**

- Respecto al Análisis de coherencia de alternativas de estructuración territorial con criterio de sustentabilidad, al igual que la observación al criterio de sustentabilidad, se indica que falta destacar el aporte de la modificación en términos de ampliación de zonas para áreas verdes.

#### Respuesta

Se acogió la observación y se incorporó párrafo en el Informe con la sugerencia respecto del aporte de la modificación a la oferta de áreas verdes.

### 16.2 OBSERVACIONES DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE AL INFORME AMBIENTAL EN EL MARCO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA (OFICIO ORD. 0564/2015 CON FECHA 12 DE NOVIEMBRE 2015)

#### 1. Identificación de Factores Críticos de Decisión

- Se solicita al órgano responsable revisar y ajustar los Factores Críticos para la decisión señalados en el punto 6 del Informe Ambiental, ya que estos deben considerar los temas claves o relevantes que inciden en la formulación del PRC de Tocopilla, es decir, los temas que pueden inhibir o potenciar las acciones que se adopten para alcanzar los objetivos deseados.
- Para lograr una mejor comprensión, a continuación se presentan algunos ejemplos de ideas que podrían ayudar a plantear de mejor manera los Factores Críticos para la decisión, los cuales son posibles de desprender de los antecedentes expuestos en el Informe Ambiental. Conforme lo anterior, se solicita al Municipio de Tocopilla confirmar, corregir y/o complementar. A saber:
  - o Sistema geográfico (quebradas, remoción en masa, aluviones)
  - o Riesgos naturales (tsunami)
  - o Usos de suelo y actividades productivas (capacidad de los suelos con potencial presencia de contaminantes).

#### Respuesta

Se acoge la observación para los factores críticos de decisión, reemplazando en el texto las sugerencias que se plantean.

#### 2. Respecto de los Criterios de Desarrollo Sustentable y los Objetivos Ambientales

- Se solicita al órgano responsable que en la medida que se ajusten los Factores Críticos de Decisión, revisar y precisar el Criterio de Desarrollo Sustentable si es necesario con las “ideas fuerzas” incorporadas en dicho criterio, para que éste sea un elemento que ayude a la elección de la opción estratégica de desarrollo más apropiada, según los objetivos de planificación propuestos.
- De los antecedentes que hacen alusión al Criterio de Desarrollo Sustentable (Capítulo 7), se desprende lo siguiente:
  - o *“La comuna de Tocopilla se proyecta con un sistema vial y de ocupación de suelo que articule las actividades residenciales, económicas y estratégicas de la ciudad, propiciando condiciones de seguridad dentro del radio urbano y mejorando la calidad de vida de la población en búsqueda de la imagen de una ciudad moderna y atractiva”*

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

- Se solicita al órgano responsable revisar el criterio de desarrollo sustentable ya que se presenta como una imagen objetivo, lo cual no cumple la función de apoyar o discriminar entre las opciones estratégicas de desarrollo, y además, su planteamiento es general, no haciendo referencia a las particularidades del territorio objeto de modificación de la comuna de Tocopilla.
- Sin embargo, del criterio de desarrollo sustentable propuesto y en función de la problemática señalada en el Informe Ambiental, es posible extraer las siguientes ideas fuerza que podrían ayudar a plantear los criterios de desarrollo sustentable:
  - o Promover el desarrollo de un sistema vial estructurante
  - o Promover un desarrollo de ocupación de suelo acorde y articulado con las actividades residenciales, de equipamiento y productivas de tipo inofensivo.
  - o Propiciar el incremento de zonas destinadas a áreas verdes (creación de nuevos espacios de esparcimiento).
- Para mejorar su planteamiento, se debe considerar que estos permiten la elección de la opción estratégica de desarrollo (alternativa) a través de la cual sería posible alcanzar los objetivos estratégicos deseados definidos por el instrumento de planificación.

**Respuesta**

**Se acoge la observación para el Criterio de Desarrollo Sustentable, reemplazando en el texto las sugerencias que se plantean.**

- Se solicita al órgano responsable revisar y ajustar los objetivos ambientales, en base a lo requerido en los puntos N°1 y N°2 anteriormente expuestos.
- Los objetivos ambientales en el Informe Ambiental son los siguientes:
  - o “Aumentar la disponibilidad de áreas verdes y mejorar la calidad del espacio público”.
  - o “Resguardar las áreas de borde costero y roqueríos de Caleta Duendes, además del cauce y riberas de la Quebrada Barriles”.
  - o “Regular los usos de suelo en sectores de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes”.
- Respecto a los objetivos ambientales presentados, se solicita al órgano responsable analizarlos y complementarlos en relación tanto al criterio de desarrollo sustentable planteado, a las materias asociadas a la problemática que motiva el proceso de planificación, al contexto del Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE) del territorio a planificar y finalmente, en relación a los problemas ambientales estratégicos identificados en el territorio y su relación con las zonas aledañas.

**Respuesta**

**Se acoge la observación para los Objetivos Ambientales, complementando en el texto las sugerencias que se plantean.**

**3. Respecto al Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE)**

- Se solicita complementar el punto 8 del Informe Ambiental, con un Diagnóstico Ambiental Estratégico que incorpore un análisis integrado del sistema territorial que comprende la comuna de Tocopilla. Lo anterior debido a que la información incorporada en este punto se presenta más bien como línea de base, señalando una descripción por componentes (por ejemplo: geomorfología, clima, hidrología, biogeografía), faltando identificar otros problemas ambientales

existentes en la comuna que comprende el plan y que se han mencionado en el Informe Ambiental, como la falta de disponibilidad de suelos para uso habitacional y el análisis de los riesgos naturales de tsunami y remoción en masa que se identifican para ciertas áreas del borde costero y quebradas. Además, falta señalar los problemas ambientales que pudiera generar la implementación del instrumento de zonificación, y a su vez considerar los potenciales conflictos socio-ambientales que pudiera enfrentar el proceso de elaboración de la zonificación y su posterior implementación.

- Por cuanto, en la medida que se ajusten los Factores Críticos de Decisión y considerando que dichos factores contribuyen a acotar las temáticas a analizar en el Diagnóstico Ambiental Estratégico, se solicita al órgano responsable precisar la información respecto a los problemas ambientales estratégicos.

#### Respuesta

**Se acoge la observación para el Diagnóstico Ambiental Estratégico, reemplazando en el texto las sugerencias que se plantean. Los Factores Críticos de Decisión contribuyen a acotar las temáticas del Diagnóstico Ambiental Estratégico.**

**De todas maneras, se considera que la falta de disponibilidad de suelos para uso habitacional y el análisis de riesgos naturales de tsunami y remoción en masa no son problemas ambientales sino que competen a la planificación misma, y por lo tanto, no son considerados como Problemas Ambientales.**

#### **4. Respecto a la coordinación con los Órganos de la Administración del Estado (OAE).**

- Se solicita complementar el punto 5 del Informe Ambiental, ya que no contiene la información suficiente que dé cuenta de cuáles fueron los elementos y/o antecedentes aportados al proceso de toma de decisión por los Órganos de la Administración del Estado; y cuáles son los argumentos para que dichos elementos fueran incorporados o desestimados en el proceso de Modificación del Plan Regulador Comunal de Tocopilla, en específico en la elección de la opción estratégica de desarrollo seleccionada.

#### Respuesta

**Se acoge la observación para el Capítulo 5, incorporando en el texto que no hubo documentos importantes que fuera necesario incluir en el este informe.**

#### **5. Respecto a los Instrumentos y/o Estudios Considerados en el Diseño del Plan.**

- En el punto 4 del Informe Ambiental se señalan los instrumentos y estudios que tienen relación con el territorio en el cual se inserta la comuna de Tocopilla, sin embargo, considerando las particularidades que conforman el área donde se emplaza la modificación del plan ubicadas al interior de la ciudad de Tocopilla (presencia de Quebrada Tres Puntas y Barriles con riesgos aluvionales hacia áreas urbanas y sitios con suelos con presencia de contaminantes provenientes de la actividad minera e industrial), se observa que falta incorporar el análisis de otros estudios como, por ejemplo, estudios relacionados con el riesgo aluvional y el “Diagnóstico regional de suelos abandonados con potencial presencia de contaminantes”, elaborado por CENMA. Además, no se evidencia de manera explícita cuáles fueron los contenidos o antecedentes considerados en el análisis de dichos estudios.

### Respuesta

El capítulo 4 corresponde a un Marco Legal en el que se mencionan y analizan los Instrumentos de Planificación Territorial normativos e indicativos que gravitan en el área de estudio. Es por esto, que el estudio “Diagnóstico regional de suelos abandonados con potencial presencia de contaminantes” elaborado por CENMA no se menciona en este capítulo. Este estudio es analizado con profundidad y aplicado al área de estudio en el Capítulo 8 de Problemas Ambientales, específicamente en el Capítulo 8.3.2. Exposición a Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes.

- Se solicita al órgano responsable complementar y explicar de manera detallada la coherencia existente entre los objetivos del plan y los lineamientos de los instrumentos y estudios enunciados en el punto 4 del informe. Además, se requiere complementar la explicación del análisis de la compatibilidad de los objetivos del plan con los instrumentos estratégicos y/o de mayor nivel jerárquico señalados, como es el caso del Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero de Antofagasta, el cual es mencionado en el Informe Ambiental, pero que sin embargo falta establecer la coherencia con las acciones del plan e identificar claramente las sinergias con los demás instrumentos.

### Respuesta

Se acoge la observación y se agrega un análisis de coherencia entre alternativas de estructuración y marco legal (Capítulo 10.5)

#### 6. Respecto a las Opciones Estratégicas de Desarrollo (alternativas)

- Se solicita, en la medida que se complementen las observaciones realizadas a los puntos anteriores indicados en este oficio, revisar y ajustar la evaluación de las opciones estratégicas de desarrollo en relación con los problemas ambientales estratégicos de la comuna, identificados en el DAE.

### Respuesta

Se acoge la observación y se modifica la evaluación ambiental de opciones estratégicas de desarrollo en función de los nuevos objetivos ambientales, problemas ambientales, Factores Críticos de Decisión y Criterio de Desarrollo Sustentable.

- Se solicita al órgano responsable complementar la metodología de evaluación, explicitando de forma más detallada los antecedentes que permitan conocer los ajustes que generaron la secuencia de las opciones estratégicas de desarrollo elaboradas, desde las alternativas A y B, hasta llegar a la propuesta de anteproyecto final. Lo anterior con el objetivo de poder identificar claramente las diferencias entre estas.
- En relación a lo anterior, se recomienda complementar la fundamentación de la elección de la opción estratégica de desarrollo seleccionada (Anteproyecto final), en función de su evaluación, presentando una caracterización detallada de la misma y además, la evaluación de las oportunidades y riesgos (efectos ambientales) que podría generar esta opción estratégica de desarrollo.

### Respuesta

Se acoge la observación. Se modifica la evaluación de opciones de desarrollo, con el objetivo de clarificar el método de evaluación. De todas maneras, se considera que las alternativas de estructuración, los anteproyectos A y B y el Anteproyecto final están claramente diferenciados entre sí en este informe.

La evaluación de los riesgos y oportunidades del anteproyecto final ya está desarrollada en el capítulo 12 de este informe.

#### **7. Respetto de los criterios e indicadores de seguimiento y rediseño del plan.**

- Se hace presente que el Informe Ambiental (debe) incorporar criterios e indicadores de seguimiento y rediseño del plan. Sin embargo, en virtud de las observaciones realizadas en este oficio, se solicita al órgano responsable que los planes de seguimiento, sean revisados y ajustados en la medida que se complementen principalmente las opciones estratégicas de desarrollo según lo observado en el punto 6 de este oficio.
- En relación a lo anterior, se debe considerar que la etapa de seguimiento busca corroborar el cumplimiento de los objetivos de planificación y de los objetivos ambientales, junto con los posibles efectos ambientales (oportunidades y riesgos) que podrían producirse por la implementación del plan.
- Se solicita al órgano responsable, incorporar indicadores que permitan dar seguimiento a los objetivos de planificación, a los objetivos ambientales y a las oportunidades y riesgos (efectos ambientales) que la implementación del plan generará en la comuna.

### Respuesta

Se acoge la observación para los capítulos de criterios e indicadores de seguimiento y rediseño del plan, reemplazando en el texto las sugerencias que se plantean. De todas maneras, se considera que no es necesario modificar sustancialmente estos criterios e indicadores, ya que los lineamientos generales del anteproyecto propuesto se mantienen.

#### **8. Observaciones de Formato y Redacción**

- Se solicita entregar las figuras y cartografía a escalas que posibiliten una adecuada lectura de la información incluyendo en ello una simbología clara. Esta información puede presentarse en formato A3 o A4.

### Respuesta

Se acoge la observación. Se entrega un plano de anteproyecto.

## 17. ANEXOS

Figura 17-1: Ordinario N° 422/2014 que comunica el Inicio del Proceso de EAE al MMA



República de Chile,  
Administración Comunal  
Ilustre Municipalidad de Tocopilla  
Oficina de Asesoría

OF, ORD. N° 422/2014

ANT.: No hay

MAT.: Modificación "Plan Regulador Comunal de Tocopilla", Provincia de Tocopilla, Región de Antofagasta.

TOCOPILLA, 12 de Junio del 2014

**DE: SR. FERNANDO SAN ROMÁN BASCUÑÁN  
ALCALDE I. MUNICIPALIDAD DE TOCOPILLA**

**A: SR. RAMÓN ARÉSTEGUI GÓMEZ  
SEREMI MEDIO AMBIENTE  
REGIÓN DE ANTOFAGASTA**

- 1.- Mediante la presente pongo en su conocimiento que se ha iniciado el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para la **"MODIFICACIÓN DEL PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA"**, Provincia de Tocopilla, Región de Antofagasta, cumpliendo así con las disposiciones de la Ley N° 20.417 que crea el Ministerio, El Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente.
- 2.- Este inicio de procedimiento se enmarca dentro de la exigencia establecida en la Ley N° 20.417 que señala en su artículo 7 bis que los Planes Regulatorios Comunales siempre deberán someterse al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica.
- 3.- En las páginas siguientes se describen las principales características de planificación territorial existentes en la comuna, los objetivos de planificación, se detallan las condicionantes naturales y ambientales existentes, los criterios de sustentabilidad, los objetivos ambientales, los planes y programas considerados y los servicios públicos convocados a participar del proceso.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,



**FERNANDO SAN ROMÁN BASCUÑÁN  
ALCALDE  
ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TOCOPILLA**

Avda Pinto #1305, Tocopilla, I Región  
Fono (56) 421345 - 421343 - 421347 - 421366



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



República de Chile  
Administración Comunal  
Ilustre Municipalidad de Tocopilla  
Región de Antofagasta

Distribución:

- SEREMI Ministerio de Agricultura
- SEREMI Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- SEREMI Ministerio de Medio Ambiente
- SEREMI Ministerio de Obras Públicas
- SEREMI Ministerio de Salud
- SEREMI Ministerio de Bienes Nacionales
- SEREMI Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- SEREMI Ministerio de Desarrollo Social
- SEREMI Ministerio de Minería
- Subsecretaría de Pesca, Oficina Provincial de Tocopilla
- Asesor Regional Ministerio de Hacienda
- MOP Dirección General de Aguas (DGA)
- MOP Dirección de Obras Portuarias (DOP)
- MOP Dirección Regional de Obras Hidráulicas (DOH)
- MOP Dirección Regional de Vialidad
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
- Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)
- Consejo de Monumentos Nacionales
- Gobernación Marítima, Capitanía de Puerto Tocopilla
- Departamento de Desarrollo Urbano SEREMI MINVU
- Secretaría Municipal (2)
- Dirección de Obras Municipales
- Dirección de Seçoplac
- Archivo (2)

Avial Pvrto #1305, Tocopilla, II Región  
Fono: (55) 421345 - 421343 - 421347 - 421365



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



República de Chile  
Administración Comunal  
Municipalidad de Tocopilla  
Región de Antofagasta

1) **ANTECEDENTES**

La modificación del Plan Regulador Comunal de Tocopilla se enmarca dentro del proceso de reformulación de la planificación existente en los sectores de Tres Marías y Quebrada Barriles que data desde los años 2001 y 2008. El área de modificación se presenta en la Figura N°6, y representa una superficie de 172,45 há. Dicha área corresponde al 24,9% de la superficie total que constituye el límite urbano (692,35 há).

La comuna de Tocopilla cuenta con un Plan Regulador Comunal que se encuentra vigente desde el año 2001 (D.O 17-11-2001 / Figura N°1). Este instrumento regula el uso de suelo al interior del límite urbano fijado en esa oportunidad para la ciudad de Tocopilla. Sin embargo, en los años 2008 y 2010 se le realizaron algunas modificaciones, la primera de ella en los sectores Tres Marías y Covadonga (Figura N°2), mientras que la segunda afectó al Sector Centro.

**FIGURA N° 1: Plan Regulador Comunal Vigente, Ciudad de Tocopilla**



Fuente: Observatorio Urbano.

**FIGURA N° 2: Modificación PRC Tocopilla, Sector Tres Marías**



Fuente: Informe Modificación Plan Regulador Comunal de Tocopilla. SKQR 1100 (2008).

Avenida Píno #1305, Tocopilla, II Región  
Fono: (56) 421345 - 421343 - 421347 - 421365



## MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



República de Chile  
Administración Comunal  
Municipalidad de Tocopilla  
Región de Antofagasta

El área de análisis de la modificación corresponde al sector norte de la ciudad de Tocopilla y que se describe en el plan vigente como una zona apta para la localización de actividades industriales. Esta zona es denominada como "Zona Urbana Industrial, No Consolidada" y en ella se localizan las siguientes zonas:

- Industria Artesanal (I2)
- Parque Urbano (PU)
- Restricción Quebradas (RQ)
- Restricción Costa (RC)

La zona I2 permite actividades productivas molestas e inofensivas, la zona PU corresponde a área verde, el área de restricción RQ permite obras civiles y actividades recreativas, el área de restricción RC resguarda el valor paisajístico de los requerios y sólo permite equipamientos recreativos u similares.

Ninguna de las zonas anteriormente mencionadas permite la localización de usos de suelo destinados a vivienda.

Como se puede apreciar en la Figura N°3, la zona PU y las áreas de restricción RQ y RC se encuentran totalmente comprendidas dentro del área de modificación (polígono en línea amarilla), al igual que la mayor parte de la zona industrial I2.

**FIGURA N° 3: Área de Análisis y Plan Regulador Comunal, Ciudad de Tocopilla**



Fuente: Observatorio Urbano. Elaboración del Estudio.

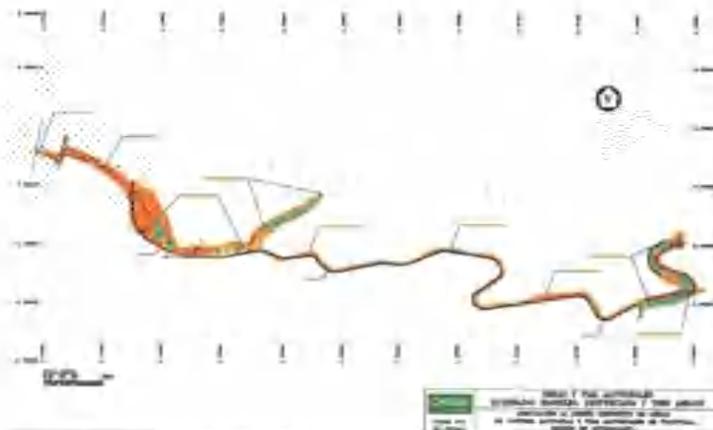
Producto de que este sector de modificación es atravesado por la desembocadura de la Quebrada Barriles es que también se considera como elemento importante de análisis la elaboración de un estudio y obras de mitigación respecto de la ocurrencia de crecidas o aluviones.



República de Chile  
Administración Comunal  
Municipalidad de Tocopilla  
Región de Antofagasta

Las obras de mitigación realizadas en las Quebradas Barriles, La Despreciada y Tres Amigos corresponden a piscinas disipadoras y obras de descarga de vías aluvionales. Este conjunto de obras permite mitigar el efecto de las crecidas o eventos aluvionales en Tocopilla, pero especialmente sobre el sector de análisis.

**FIGURA N° 4: Obras de mitigación de crecidas y aluviones en Quebradas Barriles y La Despreciada**



Fuente: Adecuación al Diseño Definitivo de Obras de Control Aluvional y Vías Aluvionales de Tocopilla. CYGSA (2010).

## 2) **OBJETIVOS DEL PLAN**

Los objetivos generales y propios de la planificación comunal y local que pretenden alcanzarse con la modificación del instrumento vigente son los siguientes:

- Recuperar a través de una propuesta con sentido y visión de totalidad del área de estudio, integrándola de manera eficiente al sistema urbano de Tocopilla.
- Determinar normas de usos de suelo, intensidad de uso, condiciones de edificación y gravámenes de utilidad pública para reserva de suelo destinado a vialidad y parques urbanos, todo bajo el marco normativo de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.
- Establecer un instrumento de planificación fundado en la diversidad del sistema urbano territorial, que genere condiciones de ciudad sustentable ambientalmente y que aspire hacia la integralidad de la gestión urbana.

Los siguientes son los objetivos específicos de la planificación deseada:

- Modificar el instrumento de planificación territorial vigente, en la zona

adyacente al sector denominado "Tres Marias", en relación a las demandas y necesidades comunales, bajo el prisma de un desarrollo urbano sustentable, lo que involucra una revisión y análisis de dicho sector.

Antofagasta #1302 - Tocopilla, II Región  
Fono: (56) 421345 - 421343 - 421347 - 421368



# MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



República de Chile  
Administración Municipal  
Municipalidad de Copiaco  
Región de Antofagasta

Industria Artesanal, RC restitución Costa, RQ Restitución Quebradas, PU Parque Urbano y sus correspondientes normas urbanísticas.

- Establecer los fundamentos necesarios que garanticen la ocupación del área, acorde con los nuevos usos propuestos, respecto de su particular condición geográfica, así como de su condición de ocupación actual.
- Establecer nuevas normas urbanísticas que hagan más eficiente las condiciones de edificación y subdivisión, con el objeto de permitir mayores densidades, aumentos de superficies construidas, entre otras.
- Estudiar la zonificación actual y proponer una nueva zonificación con usos de suelo que mejoren la eficiencia del área, incorporando zonas para localización de actividades complementarias a los usos residenciales.

### 3) **PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES**

En el área de Copiaco son manifiestos un conjunto de problemas ambientales reconocidos a nivel local, regional y nacional, aunque especialmente relevante es el problema de contaminación atmosférica de la ciudad, situación que llevó a declarar el área de Copiaco primero como zona saturada por material particulado respirable MP10 como concentración anual (2007) y luego como zona saturada por material particulado respirable MP10, como concentración de 24 horas (2008). Finalmente el año 2010 se establece un Plan de Descontaminación Atmosférico (PDA) para la ciudad de Copiaco y su zona circundante (Figura N°5).

El problema de la contaminación atmosférica es uno más de los problemas existentes en la ciudad, es por este motivo que en materia de la planificación territorial deben abordarse diversas aristas para cooperar en la solución de los problemas de mayor relevancia y que tengan implicancia territorial dentro del alcance de un plan regulador comunal.

**FIGURA N° 5: Zona de aplicación del Plan de Descontaminación Atmosférica de Copiaco**



Fuente: <http://ide.mma.gob.cl/>

Anibal Pinto #1305, Copiaco, II Región  
Fono: (55) 421345 - 421343 - 421347 - 421365



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



Escuela de Chile  
Administración Escolar  
Municipalidad de Tocopilla  
Servicio de Asesorías

En el área de la ciudad de Tocopilla y respecto de la modificación al instrumento vigente se destaca la existencia de los siguientes problemas ambientales:

- Contaminación atmosférica debido a que en la ciudad se localizan diversas fuentes de emisión de material particulado principalmente generado por dos centrales termoeléctricas que operan con carbón (Norgener y Electroandina) y dos empresas de manejo de graneles (SQM y Lapesed), a las que además se les debe sumar el polvo en suspensión generado por el tránsito de vehículos. Esta combinación de elementos generó que durante el año 2007 la comuna de Tocopilla fuese declarada como Zona Saturada por material particulado respirable.
- Contaminación de suelos debido a presencia de desechos de ferreas mineras abandonadas. Hasta hace unos 20 años se procesaba el cobre sulfurado por el método de flotación a orillas de la playa, con el consecuente vertido de desechos químico y relaves altamente contaminados directamente al mar. También se conoce de procesos donde el cobre es bañado con ácido sulfúrico, por lo que se produce infiltración de riles cargados de metales pesados.
- Escasez en la dotación de áreas verdes, parques urbanos, áreas de esparcimiento, y equipamientos recreativos al interior del radio urbano, lo que se traduce en una baja calidad del espacio público, en altos niveles de contaminación ambiental y en una baja disponibilidad de espacios destinados al esparcimiento.
- Contaminación de suelos debido a la presencia de vertedero, basurales y microbasurales los que no cuentan con medidas de manejo de los residuos que allí se vierten, esta situación genera condiciones para la proliferación de vectores y enfermedades, deteriora la calidad ambiental del sector y afecta la calidad paisajística.

4) **CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE**

*Tocopilla se proyecta con un sistema vial y de ocupación de suelo que articule las actividades económicas y estratégicas de la ciudad, propiciando condiciones de seguridad dentro del radio urbano y mejorando la calidad de vida de la población en búsqueda de la imagen de una ciudad moderna y atractiva.*

Dimensión Social	La propuesta de modificación mejorará la calidad de vida de la población a través de una propuesta de zonificación que permita ampliar las áreas de ocupación dentro del radio urbano hacia el sector de Tres Marias, ofertando mayor cantidad de suelo para localización de actividades productivas, áreas verdes, espacios públicos, parques urbanos, equipamientos y vivienda.
Dimensión Económica	El Plan Vigente reconoce el impulso económico local dado por las actividades productivas estratégicas existentes, sin embargo, muchas de estas actividades afectan de forma negativa a la ciudad y a la población, por este motivo, la modificación promueve la instalación solo de actividades productivas inofensivas para mejorar las condiciones ambientales y de seguridad del entorno urbano, mientras que las actividades molestas, contaminantes y/o peligrosas deberán localizarse fuera del límite urbano.

Avda. Pardo 81305, Tocopilla, Región  
Fono: 02-421340 421341 421347 421348



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



Ingeniería de Chile  
Administración Comunal  
Ilustre Municipalidad de Copiaco  
Resión de Antofagasta

<b>Dimensión Ambiental</b>	Se reconoce la presencia de elementos y actividades que afectan la calidad ambiental de la ciudad, por lo que la modificación busca generar una propuesta de zonificación que reconozca los elementos que cuentan con valor ambiental o paisajístico, tales como el borde costero y roqueríos, pero que además restrinja la instalación de actividades molestas, contaminantes y/o peligrosas.

**5) OBJETIVOS AMBIENTALES**

- Aumentar la disponibilidad de áreas verdes y mejorar la calidad del espacio público mediante una propuesta que reconozca las áreas verdes existentes, incorpore una mayor cantidad de estas áreas -públicas y/o privadas- y proyecte vías con mejor estándar que el actualmente existente.
- Resguardar las áreas de borde costero y roqueríos de Caleta Duendes, además del cauce y riberas de la Quebrada Barriles mediante una propuesta de usos de suelo con baja intensidad de ocupación o mediante su incorporación como áreas verdes pública y/o privada.
- Proteger a la población del Sector Norte y Tres Marias de las emisiones de ruido, material particulado y gases de combustión debido a la instalación de actividades productivas, esto mediante una propuesta de zonificación y norma urbanística que restrinja la localización de actividades productivas contaminantes y/o peligrosas.

**6) INSTRUMENTOS Y PLANES CONSIDERADOS EN LA MODIFICACIÓN DEL PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA**

En la elaboración del Plan se consideran los siguientes, estudios, instrumentos y planes:

- Plan Regional de Desarrollo, Región de Antofagasta (2005) SEREMI MINVU Región de Antofagasta
- Estrategia Regional de Desarrollo 2010-2020 Gobierno Regional de Antofagasta
- Plan de Desarrollo Comunal 2006-2010 (PLADECU) Ilustre Municipalidad de Copiaco
- Plan Regulador Comunal de Copiaco (2001) Ilustre Municipalidad de Copiaco.



# MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



Ministerio de Chile  
Administración Pública  
Región Municipalidad de Tocopilla  
Provincia de Antofagasta

- Modificación Plan Regulador Comunal de Tocopilla, Sectores Tres Marias y Coyadonga (2008) Ilustre Municipalidad de Tocopilla
- Modificación Plan Regulador Comunal de Tocopilla, Sector Centro (2010) Ilustre Municipalidad de Tocopilla
- Adecuación al diseño definitivo de obras de control aluvional y vías aluvionales de Tocopilla, Región de Antofagasta, CYGSA (2010)

## 7) ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO CONVOCADOS A PARTICIPAR DEL PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA (EAE)

En el marco de la Modificación del Plan Regulador Comunal de Tocopilla se considera la convocatoria a participar del proceso a los siguientes organismos públicos:

- SEREMI Ministerio de Agricultura
- SEREMI Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- SEREMI Ministerio de Medio Ambiente
- SEREMI Ministerio de Obras Públicas
- SEREMI Ministerio de Salud
- SEREMI Ministerio de Bienes Nacionales
- SEREMI Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones,
- SEREMI Ministerio de Desarrollo Social
- SEREMI Ministerio de Minería
- Subsecretaría de Pesca, Oficina Provincial de Tocopilla
- Asesor Regional Ministerio de Hacienda
- MOP Dirección General de Aguas (DGA)
- MOP Dirección de Obras Portuarias (DOP)
- MOP Dirección Regional de Obras Hidráulicas (DOH)
- MOP Dirección Regional de Vialidad
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
- Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)
- Consejo de Monumentos Nacionales
- Gobernación Marítima, Capitanía de Puerto Tocopilla
- Departamento de Desarrollo Urbano SEREMI MINVU

Se destaca que en el marco de la evaluación ambiental estratégica se convocará la participación de estos organismos, por lo que se llevará el debido registro de todas las instancias de participación que se desarrollen (actas y listados de asistencia), así como también de las comunicaciones que se envíen y reciban (oficios). Todo este material será parte constituyente del expediente que acompaña al Informe Ambiental, así como también las opiniones ambientales emitidas por estos organismos y la forma en que estas son consideradas en el Plan.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



República de Chile  
Administración Comunal  
Ilustre Municipalidad de Tocopilla  
Región de Antofagasta

**FIGURA N° 5: SECTOR TRES MARÍAS Y QUEBRADA BARRILES, CIUDAD DE TOCOPILLA**

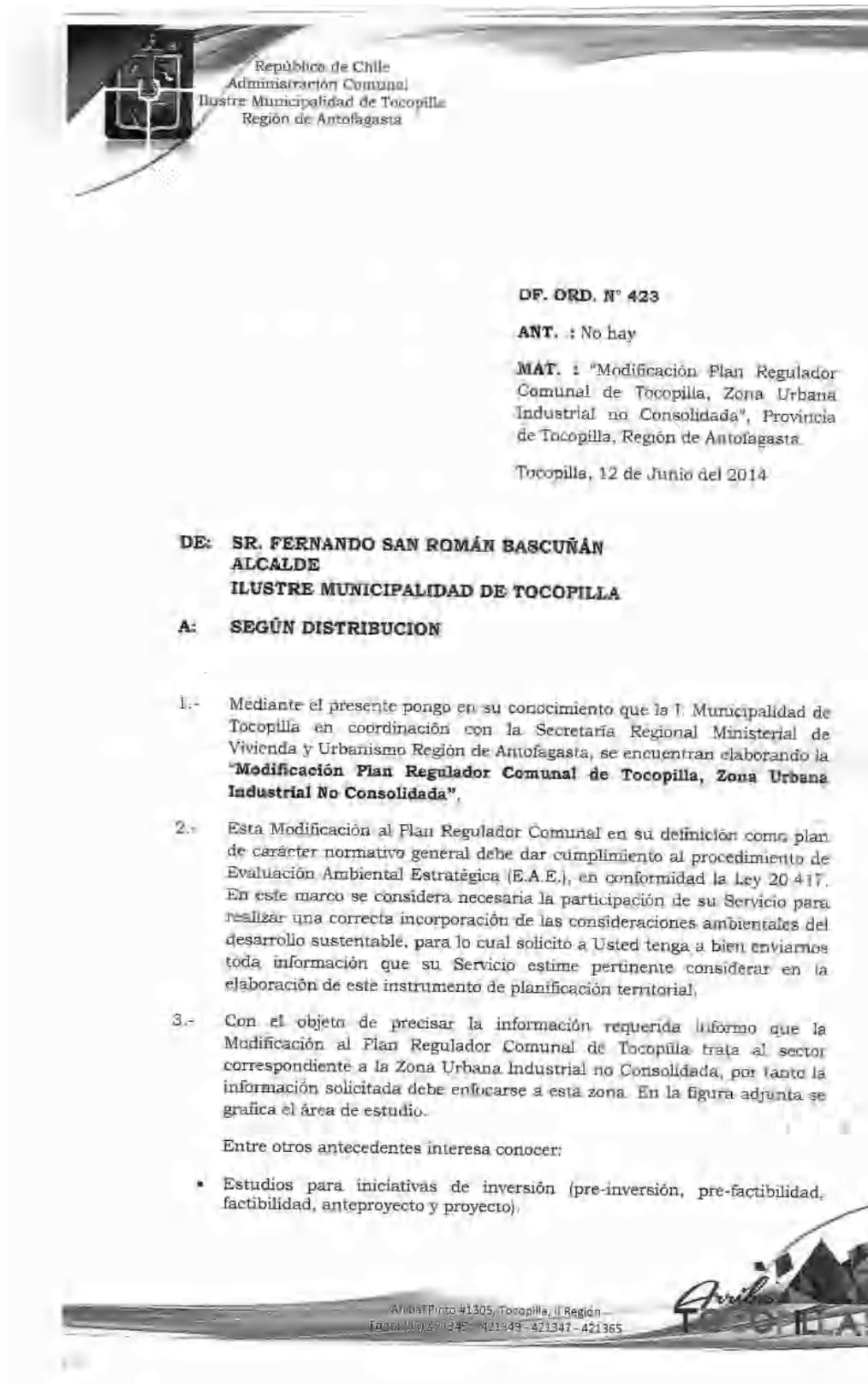


Anibal Pinto #1305, Tocopilla, II Región  
Fono: (55) 421345 - 421343 - 421347 - 421365



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 17-2: Ordinario N°423 que invita a los OAR a participar en el proceso de EAE



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



República de Chile  
Administración Comunal  
Ilustre Municipalidad de Tocopilla  
Región de Antofagasta

- Estudios de ingeniería y diseño.
- Estudios de temáticas y/o problemáticas ambientales.
- Estudios de riesgos y peligros naturales.
- Estudios de redes asistenciales.
- Estudios de suficiencia de equipamiento.
- Estudios de conectividad vial.
- Estudios y análisis territorial de distribución de inversiones y ejecución presupuestaria.

- 4.- Para facilitar el intercambio de información sugerimos designar un profesional que se ponga en contacto directo con el profesional encargado de esta Modificación al Plan en la Municipalidad, Sr. Javier Araya Salamanca, Director de Obras Municipales. Fono: 55-2421320, Correo Electrónico: jaraya@intocopilla.cl, con copia a alopez@intocopilla.cl-

Agradeciendo desde ya su interés y colaboración,

Saluda atentamente a Ud.



**FERNANDO SAN ROMÁN BASCUÑAN**  
**ALCALDE**  
**ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TOCOPILLA**

Distribución:

- SEREMI Ministerio de Agricultura
- SEREMI Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- SEREMI Ministerio de Medio Ambiente
- SEREMI Ministerio de Obras Públicas
- SEREMI Ministerio de Salud
- SEREMI Ministerio de Bienes Nacionales
- SEREMI Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
- SEREMI Ministerio de Desarrollo Social
- SEREMI Ministerio de Minería
- Subsecretaría de Pesca, Oficina Provincial de Tocopilla
- Asesor Regional Ministerio de Hacienda



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



República de Chile  
Administración Comunal  
Ilustre Municipalidad de Tocopilla  
Región de Antofagasta

- MOP Dirección General de Aguas (DGA)
- MOP Dirección de Obras Portuarias (DOP)
- MOP Dirección Regional de Obras Hidráulicas (DOH)
- MOP Dirección Regional de Vialidad
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
- Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)
- Consejo de Monumentos Nacionales
- Gobernación Marítima, Capitanía de Puerto Tocopilla
- Departamento de Desarrollo Urbano SEREMI MINVU
- Secretaria Municipal (2)
- Dirección de Obras Municipales
- Dirección de Secoplac
- Archivo (2)

Área de Estudio Zona Urbana Industrial no Consolidada



Avila  
T O C O P I L L A

Avila Ríñin #1305, Tocopilla, II Región  
Fonos: (55) 421345 - 421343 - 421347 - 421365

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 17-3: Ordinario N° 631 que invita a los OAE a Reunión de EAE



República De Chile  
Administración Comunal  
Ilustre Municipalidad De Tocopilla  
Región de Antofagasta

ORD. : N° 631. /2015.-  
ANT. : Ord N°423 del 12/06/2014  
MAT. : Reunión Modificación "Plan  
Regulador Comunal de  
Tocopilla"

Tocopilla, 22 de Junio del 2015

DE: FERNANDO SAN ROMÁN BASCUÑÁN  
ALCALDE  
I. MUNICIPALIDAD DE TOCOPILLA

A: SEGÚN DISTRIBUCION

De mi consideración:

Como es de su conocimiento, la I. Municipalidad de Tocopilla en coordinación con la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo Región de Antofagasta, se encuentran elaborando una **Modificación al Plan Regulador Comunal de Tocopilla** en el sector industrial no consolidado del norte de la ciudad (sector Quebrada de Barriles).

Esta modificación al instrumento Plan Regulador Comunal - en su definición como plan de carácter normativo general - debe dar cumplimiento al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica (E.A.E.) en conformidad a lo establecido en la Ley 20.417, proceso que considera integrar a los Organismos de Administración del Estado vinculados a este plan a fin de garantizar la actuación coordinada de las entidades públicas involucradas en proyectos en el área del plan.

En este marco, convocamos a Su Servicio a participar de una reunión explicativa y de consulta sobre el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) de la Modificación del Plan Regulador de Tocopilla, del sector industrial no consolidado del norte de la ciudad (sector Quebrada de Barriles), la cual se realizará el día Martes 21 de Julio a las 11.00 hrs., en la sala de reuniones de la Seremi MINVU, en Antofagasta.



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



Ud. Agradeciendo desde ya su interés y colaboración, saluda atentamente a



FERNANDO SAN ROMÁN BASCUÑÁN  
ALCALDE  
ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TOCOPILLA

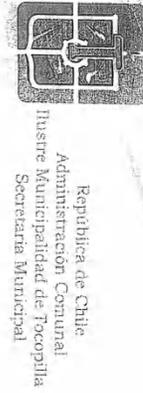
Distribución:

- SEREMI Ministerio de Agricultura
- SEREMI Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- SEREMI Ministerio de Medio Ambiente
- SEREMI Ministerio de Obras Públicas
- SEREMI Ministerio de Salud
- SEREMI Ministerio de Bienes Nacionales
- SEREMI Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- SEREMI Ministerio de Desarrollo Social
- SEREMI Ministerio de Minería
- Subsecretaría de Pesca, Oficina Provincial de Tocopilla
- Asesor Regional Ministerio de Hacienda
- MOP Dirección General de Aguas (DGA)
- MOP Dirección de Obras Portuarias (DOP)
- MOP Dirección Regional de Obras Hidráulicas (DOH)
- MOP Dirección Regional de Vialidad
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
- Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)
- Consejo de Monumentos Nacionales
- Gobernación Marítima, Capitanía de Puerto Tocopilla
- Departamento de Desarrollo Urbano SEREMI MINVU
- Empresa Consultora: Infracon S.A.
- Dirección de Obras Tocopilla (C.I.)
- Archivo Alcaldía



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 17-4: Listado de asistencia de Reunión EAE.



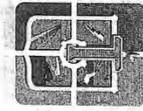
ASISTENCIA REUNIÓN MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR DE TOCOPILLA  
MARTES 21 DE JULIO 2015  
11:00 HORAS EN SALA DE REUNIONES MINVU - ANTOFAGASTA

Nº	NOMBRE	CARGO	ORGANISMO	TELEFONO - CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1.-	RUARDO Campos A.	Arquitecto TS5717	Miner Nacional	Rcampos @ minter.cl 256 3932	
2.-	Roberto Rojas	Proprietario	Industria		
3.-	Manuel Sanchez P.	Industria	Industria		
4.-	Manuel Sanchez P.	Industria	Industria		

Anibal Pinto N° 1305, Tocopilla, II Región  
Fono: (55) 421336 - 421332 - Fono Fax 421348



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



República de Chile  
Administración Comunal  
Municipalidad de Tocopilla  
Secretaría Municipal

Nº	NOMBRE	CARGO	ORGANISMO	TELÉFONO - CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
5.-	Indrigo Hernández Fernández	Representación ZONAF	SAG	Indrigo.hernandez@sergypjib.cl	
6.-	CLAUDIA UMATA	DIRECTORA REGIONAL	DIRECCION DE ARQUITECTURA MOP	CLAUDIA.UMATA@mop.gov.cl	
7.-	SAVIER KOHNENKAMP	PROFESIONAL D.O.P	DIRECCION DE OBRAS PORTUARIAS MOP	SAVIER.KOHNEKAMP@mop.gov.cl	
8.-	Javier Araya Salamanca	Director de Obras	Comunicación de Tocopilla	Jaraya@intocopilla.cl	
9.-	HANCO MUZUPAPO ESTEBAN	PROFESOR DE INGENIERIA CIVIL	ACADÉMIA PERUANA ARQUITECTAS	HANCO.MUZUPAPO@PERUANAARQUITECTAS.COM	
10.-	Sebastián Muñoz	Técnico del sistema de	4	Sebastián Muñoz	

Anibal Pinto N° 1305, Tocopilla, II Región  
Fono: (55) 421336 - 421332 - Fono Fax 421348



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

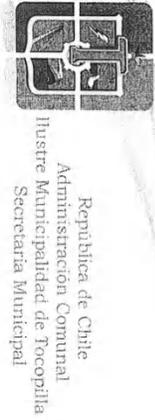


N°	NOMBRE	CARGO	ORGANISMO	TELÉFONO - CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
11.-	Leonardo Benítez Torreside	Concejal de Tocopilla	Superintendencia Social	55 249933 - MR leonardo@tocopilla.cl	
12.-	Wladimir Cordero B.	jefe Depto. Desarrollo	Tercera Región	7895494 wladimir@tocopilla.cl	
13.-	Juan C. Reyes H	D.O.M. - M.O.P.	D.O. M. - M.O.P.	Juan.reyes.h @mop.gov.cl	
14.-	MARILE VARELA SANDOVAL	MAN. DEPT. SERVICIO MUNICIPAL	SERVENA ANTALDE	ANTALDE@tocopilla.cl	
15.-	Fernando Sotomayor I.	Capitán de Puerto Tocopilla.	Armeda de Chile.	sofomayor@tocopilla.cl	
16.-	Francisco Lara Uribe	Sec. Municipal	Sec. Larca	sofomayor@tocopilla.cl	

Anibal Pinto N° 1305, Tocopilla, II Región  
Fono: (55) 421336 - 421332 - Fono Fax 421348



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



N°	NOMBRE	CARGO	ORGANISMO	TELÉFONO - CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
17.-	FABIO BARRIL D.	CONSEJERO	INTELECOMSA	95170378	
18.-	LIBERADO ESCOBAR L.	CONSEJERO	INTELECOMSA S/A.	54242851	
19.-					
20.-					
21.-					
22.-					

Anibal Pinto N° 1305, Tocopilla, II Región  
Fono: (55) 421336 - 421332 - Fono Fax 421348



MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Figura 17-5: Reunión con los Organismos de la Administración del Estado, desarrollada el 21 de julio de 2015.





Fuente: Elaboración Propia.

## 17.1 FICHA DE INSPECCIÓN DE SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES

**17.1.1. FICHA DE INSPECCIÓN DE SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES: DEPÓSITO DE CENIZAS Y ESCORIAS (SPPC-T01)**

**1. FICHA DE INSPECCIÓN DE SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES: DEPOSITO DE CENIZAS Y ESCORIAS (SPPC-T01)**

Según Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, Resolución Exenta N° 406/2013 del MMA.

**1.- INFORMACIÓN GENERAL**

A. IDENTIFICACIÓN DEL SPPC		
1.1	Nombre del SPPC	Depósito de cenizas y escorias (SPPC-T01)
1.2	Otro(s) nombre(s) asignados al SPPC	No aplica.
1.3	Nombre de la(s) empresa(s) actual o anterior	Empresa contratista "Silvio Molina"
1.4	Dirección o referencia	Camino a Iquique S/N Ruta N° 1 (Desvío a Sector Tres Marias)
1.5	Comuna	Tocopilla
1.6	Región	Región de Antofagasta
1.7	Código CIU (en caso de SPPC activo)	630200
1.8	Coordenadas	Este: 377.100      Norte: 7.559.040
		DATUM WGS84 HUSO 19 S

B. INFORMACIÓN DE LA INSPECCIÓN				
1.9	Fecha de la inspección (día/mes/año) : 05/08/2014			
1.10	Datos	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
	Nombre	Marco Alsina	Pablo Badilla	
	Institución	XTERRAE Geología	INFRACON	
	Cargo (relación con la inspección)	Jefe Inspección	Apoyo Inspección	
	Correo electrónico	marco.alsina@xterrae.cl	pbadilla@infracon.cl	
	Fono	(56-2) 23341781	(56-2) 26336929	

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

C. INFORMACIÓN DE LOS ENTREVISTADOS				
1.11	Datos	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
	Nombre	Javier Araya		
	Relación con el SPPC	Representante Municipal		
	Institución/Cargo	I. Municipalidad de Tocopilla / Director de Obras Municipales		
	Correo electrónico	jaraya@imtocopilla.cl		
	Fono	(55-2) 42113120		

D. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SPPC				
1.12	Tipo de propiedad	<input checked="" type="checkbox"/> Fiscal	<input checked="" type="checkbox"/> Privada	
		¿Área protegida?		No
1.13	Nombre(s) del (los) Propietarios	Fisco, Empresa Contratista Silvio Molina		
1.14	Área aproximada	11,7 Ha		
1.15	Estatus del SPPC	Solo polígono industrial activo.		
1.16	Tamaño de la empresa	30 trabajadores (aproximado).		
1.17	<b>Descripción general de las(s) actividades productiva(s) que se han desarrollado.</b>			
	Todo el sitio: Acopio histórico de cenizas y escorias, acopio reciente de desmontes y escombros. Sitio privado: Bodegaje industrial, Planta de áridos, Taller mecánico. Transporte de áridos, desmontes y escombros.			
1.18	<b>Identificación de las instalaciones existentes, destacando aquellas de especial importancia</b>			
	El sector sur del polígono industrial cuenta con oficinas y galpones para bodegaje, un taller mecánico, y una planta de áridos.			
1.19	<b>¿Existencia de denuncias, inspecciones, accidentes y/o derrames? No</b>			
	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No		

**2.- INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL**

A. PROCESO PRODUCTIVO POTENCIALMENTE CONTAMINANTE	
2.1	Tipo de actividad(es) que se ha(n) desarrollado en el SPPC:

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Acopio histórico de cenizas y escorias. Taller mecánico.	
2.2	<p><b>Identificación de (los) proceso(s) industrial(es) potencialmente contaminante(s)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Almacenamiento de derivados de hidrocarburos.</li> <li><input type="checkbox"/> Almacenamiento de mineral.</li> <li><input type="checkbox"/> Almacenamiento de residuos industriales no peligrosos y residuos sólidos domiciliarios.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Almacenamiento de residuos industriales peligrosos.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Almacenamiento de combustible.</li> <li><input type="checkbox"/> Almacenamiento y/o distribución de combustible posterior a 1996.</li> <li><input type="checkbox"/> Amalgamación.</li> <li><input type="checkbox"/> Chancado.</li> <li><input type="checkbox"/> Cianuración.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Depósitos de escoria.</li> <li><input type="checkbox"/> Depósitos de relaves.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Depósitos de cenizas.</li> <li><input type="checkbox"/> Desmonte/estéril.</li> <li><input type="checkbox"/> Extracción de hidrocarburos.</li> <li><input type="checkbox"/> Fertilizantes y/o aplicación de plaguicidas y/o almacenamiento.</li> <li><input type="checkbox"/> Fundición.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Fusión/conversión.</li> <li><input type="checkbox"/> Flotación y/o concentración de metales.</li> <li><input type="checkbox"/> Generación eléctrica.</li> <li><input type="checkbox"/> Generación y quema de metano.</li> <li><input type="checkbox"/> Incineración.</li> <li><input type="checkbox"/> Lixiviación.</li> <li><input type="checkbox"/> Lavadero.</li> <li><input type="checkbox"/> Molienda.</li> <li><input type="checkbox"/> Piscina de evaporación.</li> <li><input type="checkbox"/> Precipitación.</li> <li><input type="checkbox"/> Refinación.</li> <li><input type="checkbox"/> Refinerías y almacenamiento de combustibles.</li> <li><input type="checkbox"/> Sistema de transporte de relaves y/o concentrados.</li> <li><input type="checkbox"/> Sistema de transporte de hidrocarburos y derivados.</li> <li><input type="checkbox"/> S.X.E.W (extracción de disolvente/extracción electrolítica).</li> <li><input type="checkbox"/> Teñido de textiles.</li> <li><input type="checkbox"/> Tiritas y material de imprenta de impresoras.</li> <li><input type="checkbox"/> Tostación.</li> <li><input type="checkbox"/> Vertederos de residuos.</li> </ul>
2.3	<p><b>Identificar y describir el o los procesos productivos que poseen una mayor probabilidad de ser considerados una Fuente Sospechosa de Contaminación</b></p> <p>Dentro del sector industrial opera actualmente un taller mecánico, con el potencial almacenamiento de combustibles y aceites. Asimismo durante la visita a terreno se confirma la presencia de depósitos de escoria y cenizas en todo el sitio, las cuales fueron depositadas de forma histórica.</p> <p>El sitio se ubica a 200 m de la línea de costa, y a 500 m del sector de 3 Marias (ver Anexo al final de la ficha).</p>

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

**3.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL(AS) POTENCIAL(ES) FUENTE(S) DE CONTAMINACIÓN**

<b>A. RESPECTO DE LA(S) POTENCIAL(ES) FUENTE(S) DE CONTAMINACIÓN</b>				
3.1	Nombre de la(s) potencial(es) fuente(s) de contaminación	1. Depósito de cenizas y escorias. 2. Almacenamiento de combustibles. 3 Almacenamiento de residuos peligrosos. 4.		
3.2	Coordenadas del punto central de la(s) potencial(es) fuente(s) de contaminación		<b>Coordenada Este</b>	<b>Coordenada Norte</b>
		1.	377.100	7.559.040
		2.	377.032	7.558.860
		3.	377.032	7.558.860
		4.		
DATUM WGS84 HUSO 18				

<b>B. RESPECTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS O GENERADOS EN LA(S) FUENTE(S) DE CONTAMINACIÓN</b>	
3.3	¿Cuáles son las materias primas e insumos? Carbón.
3.4	¿Cuáles son los productos y subproductos? Energía eléctrica a partir del funcionamiento de la central termoeléctrica.
3.5	¿Cuáles son los residuos? Cenizas y escorias. Residuos peligrosos productos de la operación del taller mecánico.
3.6	¿Alguna de estas sustancias se considera una sustancia peligrosa (NCh 382) o plaguicida de uso agrícola (D.L. 20275 SAG)? Aceites, combustibles, barnices, otros (Clase 3 - Líquidos Inflamables, según NCh 382)
3.7	¿Ya sea en el almacenamiento, transporte y/o disposición de esta sustancia está implementado el DS 78 del MINSAL (almacenamiento), y/o el DS 148 del MINSAL (disposición)? (sólo para SPPC activos) No.
3.8	Verificación DS 148 (Solo para SPPC activos) No.
3.9	Verificación DS 78 (Solo para SPPC activos) No.
3.10	¿Cumple con los instrumentos de gestión y normativos que le correspondan (RCA,

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

<b>permisos sectoriales, otro)?</b>	
No. El Municipio no posee registros que autoricen las actividades realizadas en el sitio (transporte de áridos y escombros; planta de áridos; taller mecánico; acopio de cenizas y escorias).	
<b>B. SOSPECHA DE FUENTE(S) CONTAMINANTE(S)</b>	
<b>3.11</b>	<b>Sospecha de fuente(s) contaminante(s)</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Con sospecha (Puntaje: 0,5) <input type="checkbox"/> Sin sospecha (Puntaje: 0)  <b>Justificación:</b> Durante la visita a terreno se confirma la presencia de acopios de cenizas y escorias en todo el sitio. Asimismo se sospecha la presencia de hidrocarburos y aceites producto del funcionamiento del taller mecánico en el sector privado.
<b>3.12</b>	<b>En caso de sospecha, se asocia a:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Metales y metaloides. <input type="checkbox"/> Agroquímicos (no COP's). <input type="checkbox"/> Contaminantes Orgánicos no persistentes (COP's). <input type="checkbox"/> Sales inorgánicas. <input checked="" type="checkbox"/> HC y aceites minerales.  (Puntaje: Cada grupo de contaminantes tiene asociado un puntaje estándar de 0,1).

**4.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL(AS) POTENCIAL(ES) FUENTE(S) DE CONTAMINACIÓN**

<b>A. RUTA DE EXPOSICIÓN: SUELO</b>	
<b>4.1</b>	<b>¿Hubo uso(s) anterior(es) del terreno?</b> Si. De forma previa a las actividades actuales tanto el sector privado como el fiscal fue utilizado para acopio de cenizas y estériles.
<b>4.2</b>	<b>Suelo potencialmente impactado</b> 11,7 Ha (todo el sitio).
<b>4.3</b>	<b>Suelo con recubrimiento impermeable (losa, pavimento, estabilizante, otros) %:</b> 0%.
<b>4.4</b>	<b>Suelo erosionado (grietas, suelo desnudo, otros) %.</b> 100 % suelo desnudo, 10 % cárcavas y deslizamientos.
<b>B. RUTA DE EXPOSICIÓN: AGUA SUBTERRÁNEA</b>	

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

4.5	¿Existe agua subterránea? No.
4.6	¿Cómo fue establecida la profundidad? No aplica.
4.7	¿Existe algún pozo de extracción de agua subterránea en el sitio o/o alrededores? (hasta un máximo de 3 Km) No. Uso(s) que le da(n) al agua subterránea. No aplica.

<b>C. RUTA DE EXPOSICIÓN: AGUA SUPERFICIAL</b>	
4.8	¿Existe agua superficial? (hasta un máximo de 3 Km) Si.
4.9	Distancia al curso de agua superficial más cercano (m): 200.
4.10	Especificar tipo de cuerpo de agua: Océano. Se considera como agua superficial de otros usos.
4.11	Uso(s) que le dan al agua superficial: <input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/> Recreacional <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> No aplica <input checked="" type="checkbox"/> Otro <u>Servicios ecosistémicos asociados a la flora y fauna marina presente.</u>

<b>C. RUTA DE EXPOSICIÓN: AIRE</b>	
4.12	Existen sospechas de emisiones al aire provenientes de la(s) fuente(s) contaminante(s): <input checked="" type="checkbox"/> Si, Material Particulado Indicar Tipo: <u>Cenizas y polvo fino que puede resuspenderse por acción del viento.</u> <input type="checkbox"/> Si, Gases Indicar Tipo: <input type="checkbox"/> No

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

<b>D. OTRAS POTENCIALES RUTAS DE EXPOSICIÓN</b>	
<b>4.13</b>	<b>En un radio máximo de 3 Km:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Actividad agrícola (frutas y hortalizas)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Actividad pecuaria (crianza animales y producción láctea).</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Actividad pesquera</li> <li><input type="checkbox"/> Otras actividades:</li> </ul>

<b>D. OTRAS POTENCIALES RUTAS DE EXPOSICIÓN</b>	
<b>4.14</b>	<b>Medios potencialmente impactados (puede ser más de uno):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Agua de consumo humano (superficial y/o subterránea) (Puntaje: 0.2)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Suelo (Puntaje: 0.15)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Agua otros usos (recreacional, riego, industrial) (Puntaje: 0.15)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Sedimentos (Puntaje: 0.05)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Aire (Puntaje: 0.2)</li> <li><input type="checkbox"/> Frutas y hortalizas (Puntaje: 0.1, 0.15)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Peces (Puntaje: 0.1)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Lácteos y carnes (Puntaje: 0.05)</li> </ul>

**5.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE LOS RECEPTORES EXPUESTOS**

<b>A. OTRAS POTENCIALES RUTAS DE EXPOSICIÓN</b>	
<b>5.1</b>	<b>¿El SPPC es accesible al público?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Si</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<b>5.2</b>	<b>¿Población humana potencialmente expuesta? (hasta un máximo de 3 Km)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Si</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

5.3	<p><b>Residentes</b>  <b>Nombre del poblado:</b> Sector Tres Marias (Población Pacllico Norte, Cárcel).  <b>Distancia del sitio (m):</b> 500.  <b>Número aproximado de habitantes:</b> 5.000.</p>
5.4	<p><b>Trabajadores</b>  <b>Actividades que desarrollan:</b> transporte de escombros y desmontes, servicios mecánicos, procesado de áridos.  <b>Distancia del sitio (m):</b> 0 ( el sector privado dentro del sitio)  <b>Número aproximado de trabajadores:</b> 20 personas (estimado).  <b>Jornada laboral o turno:</b> No se poseen antecedentes.  <b>Equipos de protección personal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Casco</li> <li><input type="checkbox"/> Guantes</li> <li><input type="checkbox"/> Mascarilla</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Buzo térmico/overall</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de seguridad</li> </ul>
5.5	<p><b>Descripción de información de información sobre sintomatologías (si existiesen) o enfermedades laborales asociadas a la potencial fuente de contaminación</b>          No se poseen antecedentes.</p>
5.6	<p><b>¿Presencia de al menos una especie vegetal o animal en alguna categoría de conservación, en áreas protegidas por parte del Estado y/o de ecosistemas de alta relevancia por la función ambiental o servicio ecosistémico que prestan? En caso afirmativo señalar:</b>          Borde costero. Guanera de Punta Paquica.</p>

**B. RESUMEN DE LOS RECEPTORES IDENTIFICADOS**

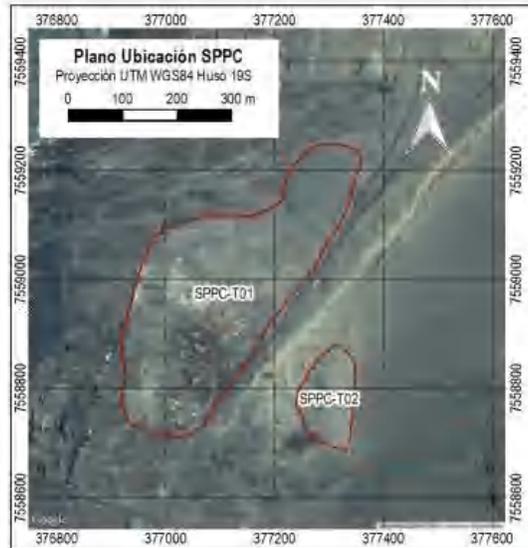
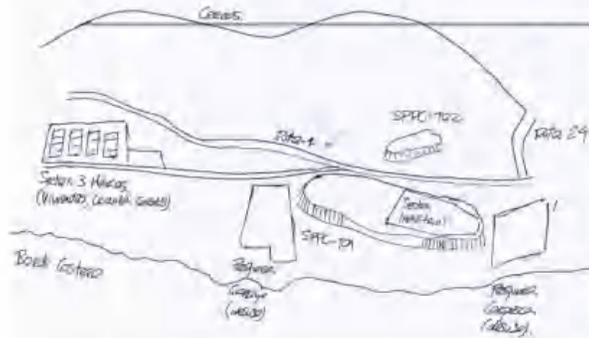
5.7	<p><b>Receptores potencialmente impactados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Residentes</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Trabajadores</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Receptores ecológicos: borde costero.</li> </ul> <p><b>Distancia del SPPC de receptores humanos más cercanos (m):</b> 0          (Puntaje: distancia de receptores 0-2 Km: 0.6; 2-3 Km: 0.4)</p> <p><b>Número total de receptores humanos potencialmente expuestos:</b> 5.000 habitantes          (Puntaje: &gt; 100.000 hab.: 0.4; 10.000-100.000: 0.3; 1.000-10.000: 0.2; &lt; 1.000 hab.: 0.1)</p>
-----	---

**6.- ESQUEMAS**

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

**A. CROQUIS ESQUEMÁTICO**

Indicar fuente(s) de contaminación, vía(s) de exposición y receptores o bienes a proteger:



**B. MODELO CONCEPTUAL PRELIMINAR**

Fuente de Contaminación	Componente(s) Ambiental(es) con Potencial Presencia de Contaminantes	Vía de Exposición	Receptores

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

Depósito de cenizas y escorias	<input checked="" type="checkbox"/> Agua Sup. <input type="checkbox"/> Agua Sub. <input checked="" type="checkbox"/> Sedimento <input checked="" type="checkbox"/> Peces	<input checked="" type="checkbox"/> Suelo <input checked="" type="checkbox"/> Aire <input type="checkbox"/> Frutas y Hortalizas <input checked="" type="checkbox"/> Lácteos y Carnes	<input checked="" type="checkbox"/> Ingestión <input checked="" type="checkbox"/> Inhalación <input checked="" type="checkbox"/> Contacto Dérmico	<input checked="" type="checkbox"/> Residente <input checked="" type="checkbox"/> Trabajador <input checked="" type="checkbox"/> Ecológicos
Taller mecánico	<input checked="" type="checkbox"/> Agua Sup. <input type="checkbox"/> Agua Sub. <input checked="" type="checkbox"/> Sedimento <input checked="" type="checkbox"/> Peces	<input checked="" type="checkbox"/> Suelo <input type="checkbox"/> Aire <input type="checkbox"/> Frutas y Hortalizas <input type="checkbox"/> Lácteos y Carnes	<input checked="" type="checkbox"/> Ingestión <input type="checkbox"/> Inhalación <input checked="" type="checkbox"/> Contacto Dérmico	<input checked="" type="checkbox"/> Residente <input checked="" type="checkbox"/> Trabajador <input checked="" type="checkbox"/> Ecológicos
	<input type="checkbox"/> Agua Sup. <input type="checkbox"/> Agua Sub. <input type="checkbox"/> Sedimento <input type="checkbox"/> Peces	<input type="checkbox"/> Suelo <input type="checkbox"/> Aire <input type="checkbox"/> Frutas y Hortalizas <input type="checkbox"/> Lácteos y Carnes	<input type="checkbox"/> Ingestión <input type="checkbox"/> Inhalación <input type="checkbox"/> Contacto Dérmico	<input type="checkbox"/> Residente <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Ecológicos

**7.- FUENTE(S) DE INFORMACIÓN**

FUENTES DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA
Cartografía Trabajador Análisis en Laboratorio Estudios Previos Inspección de Campo Otra: <u>Antecedentes aportados por la Dirección de Obras de la I. Municipalidad de Tocopilla.</u>
<b>Observaciones:</b> Ver Anexo fotográfico al final de la ficha.

**8.- PUNTAJE DE LA FICHA**

FUENTES DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA				
Fuente (F)	Ruta (Ru)	Receptor (Re)	Cálculo Puntaje	Puntaje Total (%)
$0,5+\Sigma F_i$	$\Sigma Ru_i$	(Dis.+Hab.)	$(F + Ru + Re)*100/3$	
0,7	0,7	0,8	$(0,7+0,7+0,8)*100/3$	73,3

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---

**ANEXO FOTOGRÁFICO**

Vista general de la torta de escoria y cenizas ubicada en el sector fiscal del sitio desde la Ruta 1.	Vista desde la torta hacia el polígono industrial ubicado dentro del sitio. Se aprecian los sectores de acopio, la planta de áridos, y los galpones de bodegaje.
Vista desde la torta hacia el mar. Se aprecia el depósito de escombros y desmontes por encima de los depósitos de cenizas y escoria.	Vista desde la torta hacia el Sector de 3 Marias. Se aprecia el depósito de escombros y desmontes por encima de los depósitos de cenizas y escoria.
Detalle de los depósitos no consolidados de escoria y cenizas en la torta principal.	Detalle de la ladera poniente torta ubicada por debajo del polígono industrial, la cual evidencia depósitos de cenizas y escorias, junto con depósitos recientes de escombros y desmontes.

**17.1.2. FICHA DE INSPECCIÓN DE SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES: DEPÓSITO DE CENIZAS Y ESCORIAS (SPPC-T02)**

**2. FICHA DE INSPECCIÓN DE SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES: DEPOSITO DE CENIZAS Y ESCORIAS (SPCC-T02)**

Según Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes, Resolución Exenta N° 406/2013 del MMA.

**1.- INFORMACIÓN GENERAL**

A. IDENTIFICACIÓN DEL SPPC		
1.1	Nombre del SPPC	Depósito de cenizas y escorias (SPCC-T02)
1.2	Otro(s) nombre(s) asignados al SPPC	No aplica.
1.3	Nombre de la(s) empresa(s) actual o anterior	No aplica.
1.4	Dirección o referencia	Camino a Iquique S/N Ruta N° 1 (al norte del cruce con la Ruta 24).
1.5	Comuna	Tocopilla
1.6	Región	Región de Antofagasta
1.7	Código CIU (en caso de SPPC activo)	630200 (inactivo)
1.8	Coordenadas	Este: 377.320      Norte: 7.558.780
		DATUM WGS84 HUSO 19 S

B. INFORMACIÓN DE LA INSPECCIÓN				
1.9	Fecha de la Inspección (día/mes/año) : 05/08/2014			
1.10	Datos	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
	Nombre	Marco Alsina	Pablo Badilla	
	Institución	XTERRAE Geología	INFRACON	
	Cargo (relación con la inspección)	Jefe Inspección	Apoyo Inspección	
	Correo electrónico	marco.alsina@xterrae.cl	pbadilla@infracon.cl	
	Fono	(56-2) 23341781	(56-2) 26336929	

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

C. INFORMACIÓN DE LOS ENTREVISTADOS				
1.11	Datos	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
	Nombre	Javier Araya		
	Relación con el SPPC	Representante Municipal		
	Institución/Cargo	I. Municipalidad de Tocopilla / Director de Obras Municipales		
	Correo electrónico	jaraya@imtocopilla.cl		
	Fono	(55-2) 42113120		

D. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SPPC				
1.12	Tipo de propiedad	<input checked="" type="checkbox"/> Fiscal	<input type="checkbox"/> Privada	
		¿Área protegida?	No	
1.13	Nombre(s) del (los) Propietarios	Bienes Nacionales.		
1.14	Área aproximada	1.5 Ha		
1.15	Estatus del SPPC	Inactivo.		
1.16	Tamaño de la empresa	No disponible.		
1.17	Descripción general de las(s) actividades productiva(s) que se han desarrollado. Acopio de cenizas y escorias.			
1.18	Identificación de las instalaciones existentes, destacando aquellas de especial importancia Al sur-poniente del sitio (debajo de la torta), se identifica una faena de extracción de áridos y un canal, ambos actualmente en funcionamiento.			
1.19	¿Existencia de denuncias, inspecciones, accidentes y/o derrames? No			
	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No		

2.- INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL

A. PROCESO PRODUCTIVO POTENCIALMENTE CONTAMINANTE				
2.1	Tipo de actividad(es) que se ha(n) desarrollado en el SPPC: Acopio de cenizas y escorias.			
2.2	Identificación de	<input type="checkbox"/> Almacenamiento	de	<input type="checkbox"/> Fusión/conversión.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

	<b>(los) proceso(s) Industrial(es) potencialmente contaminante(s)</b>	derivados de hidrocarburos. Almacenamiento de mineral. Almacenamiento de residuos industriales no peligrosos y residuos sólidos domiciliarios. Almacenamiento de residuos industriales peligrosos. Almacenamiento de combustible. Almacenamiento y/o distribución de combustible posterior a 1996. Amalgamación. Chancado. Cianuración. <input checked="" type="checkbox"/> Depósitos de escoria. <input type="checkbox"/> Depósitos de relaves. <input checked="" type="checkbox"/> Depósitos de cenizas. <input type="checkbox"/> Desmonte/esteril. <input type="checkbox"/> Extracción de hidrocarburos. Fertilizantes y/o aplicación de plaguicidas y/o almacenamiento. <input type="checkbox"/> Fundición.	<input type="checkbox"/> Flotación y/o concentración de metales. <input type="checkbox"/> Generación eléctrica. <input type="checkbox"/> Generación y quema de metano. <input type="checkbox"/> Incineración. <input type="checkbox"/> Lixiviación. <input type="checkbox"/> Lavadero. <input type="checkbox"/> Molienda. <input type="checkbox"/> Piscina de evaporación. <input type="checkbox"/> Precipitación. Refinación: <input type="checkbox"/> Refinerías y almacenamiento de combustibles. Sistema de transporte de relaves y/o concentrados. <input type="checkbox"/> Sistema de transporte de hidrocarburos y derivados. <input type="checkbox"/> S.X.E.W. (extracción de disolvente/extracción electrolítica). <input type="checkbox"/> Teñido de textiles. <input type="checkbox"/> Tintas y material de imprenta de impresoras. <input type="checkbox"/> Tostación. Vertederos de residuos.
2.3	<b>Identificar y describir el o los procesos productivos que poseen una mayor probabilidad de ser considerados una Fuente Sospechosa de Contaminación</b>  Durante la visita a terreno se confirma la presencia de depósitos de escoria y cenizas en todo el sitio, las cuales fueron depositadas de forma histórica.  El sitio se ubica a 500 m de la línea de costa, y a 900 m del sector de 3 Marías (ver Anexo Fotográfico al final de la ficha).		

**3.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL(A)S POTENCIAL(ES) FUENTE(S) DE CONTAMINACIÓN**

A. RESPECTO DE LA(S) POTENCIAL(ES) FUENTE(S) DE CONTAMINACIÓN		
3.1	Nombre de la(s) potencial(es)	1. Depósito de cenizas y escorias.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

	fuelle(s) de contaminación	2.		
		3.		
		4.		
3.2	Coordenadas del punto central de la(s) potencial(es) fuente(s) de contaminación		Coordenada Este	Coordenada Norte
		1.	377.320	7.558.780
		2.		
		3.		
		4.		
DATUM WGS84 HUSO 19				

B. RESPECTO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS O GENERADOS EN LA(S) FUENTE(S) DE CONTAMINACIÓN	
3.3	¿Cuáles son las materias primas e insumos? Carbón.
3.4	¿Cuáles son los productos y subproductos? Energía eléctrica a partir del funcionamiento de la central termoeléctrica.
3.5	¿Cuáles son los residuos? Cenizas y escorias.
3.6	¿Alguna de estas sustancias se considera una sustancia peligrosa (NCh 382) o plaguicida de uso agrícola (D.L. 20275 SAG)? No.
3.7	¿Ya sea en el almacenamiento, transporte y/o disposición de esta sustancia está implementado el DS 78 del MINSAL (almacenamiento), y/o el DS 148 del MINSAL (disposición)? (sólo para SPPC activos) No.
3.8	Verificación DS 148 (Solo para SPPC activos) No.
3.9	Verificación DS 78 (Sólo para SPPC activos) No.
3.10	¿Cumple con los instrumentos de gestión y normativos que le correspondan (RCA, permisos sectoriales, otro)? No. El Municipio no posee registros que autoricen las actividades realizadas en el sitio (acoplo de cenizas y escorias).

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

<b>B. SOSPECHA DE FUENTE(S) CONTAMINANTE(S)</b>		
3.11	<b>Sospecha de fuente(s) contaminante(s)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Con sospecha (Puntaje: 0,5) <input type="checkbox"/> Sin sospecha (Puntaje: 0)  <b>Justificación:</b> Durante la visita a terreno se confirma la presencia de acopios de cenizas y escombras en todo el sitio. Asimismo se sospecha la presencia de hidrocarburos y aceites producto del funcionamiento del taller mecánico en el sector privado.
3.12	<b>En caso de sospecha, se asocia a:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Metales y metaloides. <input type="checkbox"/> Agroquímicos (no COP's). <input type="checkbox"/> Contaminantes Orgánicos no persistentes (COP's). <input type="checkbox"/> Sales inorgánicas. <input type="checkbox"/> HC y aceites minerales. (Puntaje: Cada grupo de contaminantes tiene asociado un puntaje estándar de 0,1)

**4.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL(AS) POTENCIAL(ES) FUENTE(S) DE CONTAMINACIÓN**

<b>A. RUTA DE EXPOSICIÓN: SUELO</b>	
4.1	¿Hubo uso(s) anterior(es) del terreno? No.
4.2	Suelo potencialmente impactado 1,5 Ha (todo el sitio).
4.3	Suelo con recubrimiento impermeable (losa, pavimento, estabilizante, otros) %: 0%.
4.4	Suelo erosionado (grietas, suelo desnudo, otros) %. 100 % suelo desnudo, 20 % cárcavas y deslizamientos.
<b>B. RUTA DE EXPOSICIÓN: AGUA SUBTERRÁNEA</b>	
4.5	¿Existe agua subterránea? No.
4.6	¿Cómo fue establecida la profundidad? No aplica.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

4.7	¿Existe algún pozo de extracción de agua subterránea en el sitio o/o alrededores? (hasta un máximo de 3 Km) No. Uso(s) que le da(n) al agua subterránea. No aplica.
-----	--

<b>C. RUTA DE EXPOSICIÓN: AGUA SUPERFICIAL</b>	
4.8	¿Existe agua superficial? (hasta un máximo de 3 Km) Si.
4.9	Distancia al curso de agua superficial más cercano (m): 500.
4.10	Especificar tipo de cuerpo de agua: Océano. Se considera como agua superficial de otros usos.
4.11	Uso(s) que le dan al agua superficial: <input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Riego <input type="checkbox"/> Recreacional <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> No aplica <input checked="" type="checkbox"/> Otro <u>Servicios ecosistémicos asociados a la flora y fauna marina presente.</u>

<b>C. RUTA DE EXPOSICIÓN: AIRE</b>	
4.12	Existen sospechas de emisiones al aire provenientes de la(s) fuente(s) contaminante(s): <input checked="" type="checkbox"/> Si, Material Particulado Indicar Tipo: <u>Cenizas y polvo fino que puede resuspenderse por acción del viento.</u> <input type="checkbox"/> Si, Gases Indicar Tipo: <input type="checkbox"/> No

<b>D. OTRAS POTENCIALES RUTAS DE EXPOSICIÓN</b>	
4.13	En un radio máximo de 3 Km: <input type="checkbox"/> Actividad agrícola (frutas y hortalizas) <input checked="" type="checkbox"/>

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

	Actividad pecuaria (crianza animales y producción láctea). <input checked="" type="checkbox"/> Actividad pesquera <input type="checkbox"/> Otras actividades:
--	---

<b>D. OTRAS POTENCIALES RUTAS DE EXPOSICIÓN</b>	
<b>4.14</b>	<b>Medios potencialmente impactados (puede ser más de uno):</b> <input type="checkbox"/> Agua de consumo humano (superficial y/o subterránea) (Puntaje: 0.2) <input checked="" type="checkbox"/> Suelo (Puntaje: 0.15) <input checked="" type="checkbox"/> Agua otros usos (recreacional, riego, industrial) (Puntaje: 0.15) <input checked="" type="checkbox"/> Sedimentos (Puntaje: 0.05) <input checked="" type="checkbox"/> Aire (Puntaje: 0.2) <input type="checkbox"/> Frutas y hortalizas (Puntaje: 0.1, 0.15) <input checked="" type="checkbox"/> Peces (Puntaje: 0.1) <input checked="" type="checkbox"/> Lácteos y carnes (Puntaje: 0.05)

**5.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE LOS RECEPTORES EXPUESTOS**

<b>A. OTRAS POTENCIALES RUTAS DE EXPOSICIÓN</b>	
<b>5.1</b>	<b>¿El SPPC es accesible al público?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>5.2</b>	<b>¿Población humana potencialmente expuesta? (hasta un máximo de 3 Km)</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>5.3</b>	<b>Residentes</b> <b>Nombre del poblado:</b> Sector Tres Marias (Población Pacífico Norte, Cárcel). <b>Distancia del sitio (m):</b> 900.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

	Número aproximado de habitantes: 5.000.
5.4	<p><b>Trabajadores</b></p> <p><b>Actividades que desarrollan:</b> transporte de escombros y desmontes, servicios mecánicos, procesado de áridos.</p> <p><b>Distancia del sitio (m):</b> 150 m (Empresa contratista "Silvio Molina").</p> <p><b>Número aproximado de trabajadores:</b> 20 personas (estimado).</p> <p><b>Jornada laboral o turno:</b> No se poseen antecedentes.</p> <p><b>Equipos de protección personal</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Casco</p> <p><input type="checkbox"/> Guantes</p> <p><input type="checkbox"/> Mascarilla</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Buzo térmico/overall</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Zapatos de seguridad</p>
5.5	<p><b>Descripción de información de información sobre sintomatologías (si existen) o enfermedades laborales asociadas a la potencial fuente de contaminación</b></p> <p>No se poseen antecedentes.</p>
5.6	<p><b>¿Presencia de al menos una especie vegetal o animal en alguna categoría de conservación, en áreas protegidas por parte del Estado y/o de ecosistemas de alta relevancia por la función ambiental o servicio ecosistémico que prestan? En caso afirmativo señalar:</b></p> <p>Borde costero. Guanera de Punta Paquica.</p>

**B. RESUMEN DE LOS RECEPTORES IDENTIFICADOS**

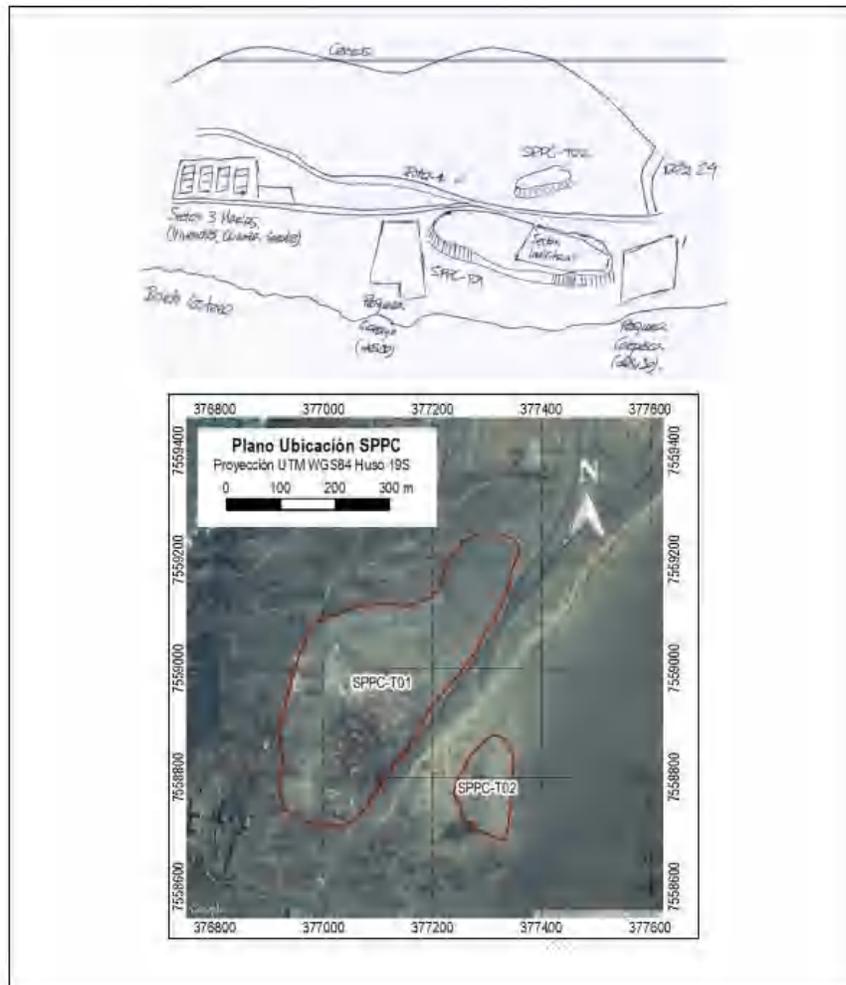
5.7	<p><b>Receptores potencialmente impactados</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Residentes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Trabajadores</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Receptores ecológicos: borde costero.</p> <p><b>Distancia del SPPC de receptores humanos más cercanos (m):</b> 150 (Puntaje: distancia de receptores 0-2 Km: 0.6, 2-3 Km: 0.4)</p> <p><b>Número total de receptores humanos potencialmente expuestos:</b> 5.000 habitantes. (Puntaje: &gt; 100.000 hab.: 0.4; 10.000-100.000: 0.3; 1.000-10.000: 0.2; &lt; 1.000 hab.: 0.1)</p>
-----	---

**6.- ESQUEMAS**

**A. CROQUIS ESQUEMÁTICO**

Indicar fuente(s) de contaminación, vía(s) de exposición y receptores o bienes a proteger:

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA



**B. MODELO CONCEPTUAL PRELIMINAR**

Fuente de Contaminación	Componente(s) Ambiental(es) con Potencial Presencia de Contaminantes		Vía de Exposición	Receptores
Depósito de cenizas y escorias	<input checked="" type="checkbox"/> Agua Sup.	<input checked="" type="checkbox"/> Suelo	<input checked="" type="checkbox"/> Ingestión	<input checked="" type="checkbox"/> Residente
	<input type="checkbox"/> Agua Sub.	<input checked="" type="checkbox"/> Aire	<input checked="" type="checkbox"/> Inhalación	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajador
	<input checked="" type="checkbox"/> Sedimento	<input type="checkbox"/> Frutas	<input checked="" type="checkbox"/> Contacto	<input checked="" type="checkbox"/> Ecológicos
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

	Peces	Hortalizas Lácteos y Carnes	Dérmico	
	<input type="checkbox"/> Agua Sup. <input type="checkbox"/> Agua Sub. <input type="checkbox"/> Sedimento <input type="checkbox"/> Peces	<input type="checkbox"/> Suelo <input type="checkbox"/> Aire <input type="checkbox"/> Frutas y <input type="checkbox"/> Hortalizas Lácteos y Carnes	<input type="checkbox"/> Ingestión <input type="checkbox"/> Inhalación <input type="checkbox"/> Contacto Dérmico	<input type="checkbox"/> Residente <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Ecológicos
	<input type="checkbox"/> Agua Sup. <input type="checkbox"/> Agua Sub. <input type="checkbox"/> Sedimento <input type="checkbox"/> Peces	<input type="checkbox"/> Suelo <input type="checkbox"/> Aire <input type="checkbox"/> Frutas y <input type="checkbox"/> Hortalizas Lácteos y Carnes	<input type="checkbox"/> Ingestión <input type="checkbox"/> Inhalación <input type="checkbox"/> Contacto Dérmico	<input type="checkbox"/> Residente <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Ecológicos

**7.- FUENTE(S) DE INFORMACIÓN**

FUENTES DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA
<input checked="" type="checkbox"/> Cartografía Trabajador <input type="checkbox"/> Análisis en Laboratorio <input type="checkbox"/> Estudios Previos <input checked="" type="checkbox"/> Inspección de Campo <input checked="" type="checkbox"/> Otra: <u>Antecedentes aportados por la Dirección de Obras de la I. Municipalidad de Tocopilla.</u>
<b>Observaciones:</b> Ver Anexo fotográfico al final de la ficha.

**8.- PUNTAJE DE LA FICHA**

FUENTES DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA				
Fuente (F) $0,5+\Sigma F_i$	Ruta (Ru) $\Sigma Ru_i$	Receptor (Re) (Dis.+Hab.)	Cálculo Puntaje (F + Ru + Re)*100/3	Puntaje Total (%)
0,6	0,7	0,8	$(0,6+0,7+0,8)*100/3$	70,0

**ANEXO FOTOGRÁFICO**



Vista general del sitio hacia el oriente. Se aprecia en primer plano la faena de extracción de áridos y un canil, ambos ubicados inmediatamente al poniente del sitio.



Vista general del sitio hacia el sur. Se aprecian los montículos de depósitos de cenizas y escorias ubicados en el borde poniente de la torta.



Vista desde el sitio hacia el mar (poniente). Se aprecian las faenas de extracción de áridos cercanas, el canil, y el sector industrial de la empresa contratista "Silvio Molina" posterior a la Ruta 1.



Vista desde el sitio hacia el sector de 3 Marias (norte).

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---



Detalle de los derrames de material del sitio hacia la faena de extracción de áridos cercana, producto del talud pronunciado de la torta de cenizas y escorias



Detalle de las cenizas y escorias depositadas en el sitio.

MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE TOCOPILLA  
ZONA INDUSTRIAL NO CONSOLIDADA

---