



Consejo  
Nacional de  
Desarrollo  
Urbano



PN  
UD

Gobierno de Chile



# PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE RESILIENCIA DE LAS CIUDADES CHILENAS

Primer informe CNDU 2019

Iquique



# PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE RESILIENCIA DE LAS CIUDADES CHILENAS

Primer informe CNDU 2019

Documento aprobado por el Consejo Nacional  
de Desarrollo Urbano<sup>1</sup> en su XXI Sesión Plenaria.

---

1 Con excepción de la Asociación de Oficinas de Arquitectos (AOA).



Escanea este código QR con tu celular  
para descargar el documento en PDF.

## RESUMEN EJECUTIVO

### OBJETIVO ESPECÍFICO PRIMER INFORME:

*“Ajustar el Artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), el cual aborda la forma en la cual se reconocen los riesgos en los Instrumentos de Planificación Territorial”*



*Cuadro de síntesis de la situación reglamentaria actual y la propuesta:*

ÁMBITO	Art. 2.1.17 OGUC (Vigente)	Art. 2.1.17 OGUC (Propuesta CNDU)
AMENAZAS FACTIBLES DE CONSIDERAR EN UN IPT	Explicita cuatro tipos	Se amplía la cantidad de tipos de amenazas posibles de incorporar a los IPT
NIVELES DE RIESGO	No reconoce niveles	Se incorpora el concepto de peligrosidad y la asignación de niveles
ORGANISMO COMPETENTE	Se requiere aprobación del organismo competente en toda el área de riesgo	Se acota la aprobación del organismo competente sólo a las áreas de riesgo alto
SOLICITUD PERMISO CONSTRUCCIÓN	Aplica para todo permiso de construcción	Se excluyen de estas exigencias los permisos de obras menores
TIPO DE MITIGACIÓN	Proyecto a proyecto	Permite mitigar a través de obras mayores realizadas por el Estado
EQUIPAMIENTO CRÍTICO	No es abordado	Se incorporan prohibiciones y restricciones para su localización
CONSIDERACIÓN DE LA EVACUACIÓN	No es abordado	Se incorpora la exigencia de planes de evacuación

### LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTA PROPUESTA NO REQUIERE MODIFICACIÓN LEGAL

*Al ser una modificación de la OGUC esta es realizada a través de un decreto firmado por el Presidente*

# ÍNDICE

<b>CARTA DEL PRESIDENTE DEL CNDU</b>	5
<b>GLOSARIO</b>	6
<b>ABREVIACIONES</b>	7
<b>INTRODUCCIÓN</b>	8
<b>PRIMERA PARTE:</b> Consideraciones conceptuales	11
<b>SEGUNDA PARTE:</b> Análisis crítico del Artículo 2.1.17 de la OGUC	13
<b>TERCERA PARTE:</b> Principales propuestas de modificación de la OGUC respecto a las áreas de riesgo	16
<b>CUARTA PARTE:</b> Propuesta de nuevo Artículo 2.1.17 y artículos relacionados	19
<b>INTEGRANTES GRUPO DE TRABAJO DE RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO CNDU</b>	42
<b>ANEXOS</b>	44
<b>Anexo N°01.</b> Temas necesarios de profundizar en el segundo informe del Grupo de Trabajo de Riesgo y Cambio Climático	45
<b>Anexo N°02.</b> Propuesta para la consideración de niveles de amenaza en la elaboración de los IPT	47
<b>Anexo N°03.</b> Tipos de áreas de riesgo definidas en base al nivel de peligrosidad de sus amenazas – Estudio de riesgo Copiapó, 2019	83

## CARTA DEL PRESIDENTE DEL CNDU

La historia de la mayoría de las ciudades chilenas está marcada por episodios de destrucción, como consecuencia de algún evento natural destructivo. Terremotos, tsunamis, incendios, aluviones, grandes marejadas y erupciones volcánicas han transformado a muchas ciudades en el epicentro de catástrofes, con enormes pérdidas de vidas humanas, económicas y culturales.

La creciente concentración de la población en las ciudades, que ya representa el 88% de población, sumado al emplazamiento de muchas de ellas en zonas de alta exposición a amenazas naturales, hace que hoy figuremos dentro del grupo de países con mayor riesgo urbano del mundo, como lo confirma el Weltrisikobericht del año 2018, elaborado por la United Nations University con sede en Bonn, Alemania.

Ante esta realidad, la planificación urbana representa una de las herramientas más eficaces para evitar o atenuar los efectos adversos, que estas amenazas pueden implicar para las ciudades y sus habitantes. En efecto, en la medida que las amenazas naturales sean adecuadamente identificadas en el territorio, será posible su incorporación en la toma de decisiones del proceso de planificación. ¿Qué tipo de amenaza? ¿qué nivel de peligrosidad? y ¿qué medidas de mitigación son posibles de implementar? son preguntas fundamentales, a la hora de planificar nuestras ciudades para reducir eventuales impactos adversos.

Los diferentes eventos destructivos que han asolado a las ciudades chilenas, y los posteriores procesos de reconstrucción, nos han mostrado la importancia de los instrumentos de planificación urbana, en la construcción de ciudades más resistentes, es decir, con mejores capacidades para enfrentar las amenazas naturales y una recuperación temprana.

A estos desafíos se suman hoy los efectos del cambio climático, que evidencian amenazas sin precedentes en los territorios y las ciudades. Ante este escenario, procurar ciudades más resilientes debe transformarse en un objetivo de Estado. Es por ello, que el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU) ha asumido esta tarea, convocando a un Grupo de Trabajo, que durante un año recogió los conocimientos avanzados de centros de estudios, universidades, especialistas y las experiencias de instituciones públicas.

Nuestra propuesta busca incorporar los riesgos en la base de la planificación urbana, tal como lo mandata la Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) en su lineamiento 3.2.2, el cual plantea la necesidad de "Integrar el concepto de reducción de riesgo de desastres en los Instrumentos de Planificación Territorial de las diferentes escalas".

Conscientes de la magnitud del desafío, este documento constituye un primer paso, circunscrito a mejorar el reconocimiento de las áreas de riesgo en los instrumentos de planificación territorial y su aplicación en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Un segundo paso deberá abordar el mejoramiento de otros instrumentos públicos, incorporando los planes maestros de mitigación u otros riesgos emergentes, tales como la contaminación o la escasez hídrica.

Esperamos confiados que para la conmemoración de los diez años de 27F, nuestra reglamentación urbanística cuente finalmente con disposiciones más eficientes, para mejorar la resiliencia de las ciudades y enfrentar mejor los efectos del cambio climático.

**Sergio Baeriswyl**

*Presidente*

*Consejo Nacional de Desarrollo Urbano*

## GLOSARIO:

### **Amenaza**

Evento físico y/o natural, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

### **Área de riesgo**

Se entenderán aquellos territorios en los cuales, por razones de seguridad, se limite determinado tipo de construcciones o se incrementen las exigencias para su utilización.

### **Edificación estratégica**

Corresponde a aquella edificación donde funcionan y operan instalaciones de utilidad pública necesarias en la recuperación de la normalidad posterior a un sismo o evento destructivo de gran magnitud, y que deben permanecer en funcionamiento durante y después de dicho evento.

### **Estudio de riesgo**

Documento técnico fundado, elaborado por uno o más profesionales especialistas, cuyo objetivo es identificar las amenazas presentes en el territorio, con sus correspondientes niveles de peligrosidad, y las recomendaciones de ocupación y evacuación para el emplazamiento seguro de los asentamientos humanos.

### **Estudio de mitigación del riesgo**

Documento técnico fundado, elaborado por uno o más profesionales especialistas, que determina las acciones de mitigación y prevención que deberá ejecutar el proyecto para emplazarse en área de riesgo alto y medio.

### **Exposición**

La población, las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales.

### **Instrumento de Planificación Territorial**

Expresión referida genérica e indistintamente al Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, al Plan Regulador Comunal, al Plan Seccional y al Límite Urbano.

### **Mitigación**

Disminución o limitación de los impactos adversos de las amenazas y los desastres afines.

### **Planificación Urbana Integrada**

Aquella compuesta simultáneamente por todos los planes de desarrollo urbano, de ordenamiento territorial, de infraestructura pública o de regulación pública, planes de inversión, sistemas de financiamiento, y herramientas de gestión respecto del funcionamiento de las actividades y sistemas urbanos.

### **Reducción del riesgo de desastres**

Esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos.

### **Riesgo**

Probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental) resultado de interacciones entre amenazas de origen natural o antropogénicas, exposición a éstas y condiciones de vulnerabilidad.

### **Resiliencia**

La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

### **Vulnerabilidad**

Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto negativo de las amenazas.

### **Zona no edificable**

Corresponde a aquellas franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa, tales como aeropuertos, helipuertos, torres de alta tensión, embalses, acueductos, oleoductos, gasoductos, u otras similares, establecidas por el ordenamiento jurídico vigente.

## **ABREVIACIONES**

**CNDU:** Consejo Nacional de Desarrollo Urbano

**CIGIDEN:** Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales

**DDU:** División de Desarrollo Urbano

**IPT:** Instrumentos de Planificación Territorial

**LGUC:** Ley General de Urbanismo y Construcciones

**MINVU:** Ministerio de Vivienda y Urbanismo

**NCh:** Normas Chilenas

**NTM:** Norma Técnica MINVU

**OGUC:** Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

**PNDU:** Política Nacional de Desarrollo Urbano

## INTRODUCCIÓN

El presente documento reúne las propuestas relacionadas a la definición de áreas de riesgo en los instrumentos de planificación territorial<sup>1</sup> (IPT), en base al trabajo realizado por el Grupo de Riesgo y Cambio Climático del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano CNDU. Este grupo se constituyó en el mes de octubre del 2018, con la tarea de avanzar en la implementación de las materias relacionadas al riesgo y cambio climático, contenidas en la Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU), atendida la urgencia de preparar a las ciudades frente a las crecientes amenazas naturales que han demostrado situar a Chile dentro de los países más expuestos a los efectos y consecuencias de eventos naturales<sup>2</sup>. De igual modo, este Grupo de Trabajo tiene presente la Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2016 y el Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018 y asume los compromisos internacionales suscritos por Chile en este ámbito como el Marco de Acción de Hyogo 2005-2015, el Marco de Sendai 2015 – 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenibles.

La PNDU reconoce la insuficiencia de herramientas en el sistema nacional para gestionar los riesgos. Parte de esta dificultad, estriba en la estructura institucional de toma de decisiones la cual es: fragmentada, reactiva, centralizada y poco participativa<sup>3</sup>. Consecuente con lo anterior, se observa que las facultades relacionadas con la gestión urbana en general, y los riesgos en particular, están dispersas en numerosas reparticiones públicas, lo cual dificulta su articulación como una herramienta efectiva en su implementación en las ciudades.

La PNDU establece en forma explícita en materia de riesgos, su objetivo 3.2 como la necesidad de “Identificar y considerar los riesgos naturales y antrópicos”, y para ello se establecen cinco lineamientos todos los cuales tienen vínculo con los IPT:

**3.2.1.** Fomentar la investigación y estudio sobre los riesgos naturales y antrópicos asociados al uso del territorio para asentamientos humanos, incorporando dicha información a los IPT.

**3.2.2.** Integrar el concepto de reducción de riesgo de desastres en los IPT de las diferentes escalas.

**3.2.3.** Complementar las disposiciones sobre riesgos naturales incorporadas en los IPT con planes de monitoreo, de gestión de emergencias, de información y capacitación ciudadana. Asegurar que se construyan y señalen adecuadamente las vías de evacuación y las áreas de seguridad.

**3.2.4.** Establecer reglas objetivas para el emplazamiento de construcciones en áreas de riesgo, bajo requisitos de estudios específicos, de medidas de prevención o la ejecución de obras de resguardo o mitigación.

**3.2.5.** Fomentar en todas las escalas la gestión y prevención de riesgos por pasivos ambientales.

1 Instrumento de Planificación Territorial: vocablo referido genérica e indistintamente al Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, al Plan Regulador Comunal, al Plan Seccional y al Límite Urbano (art. 1.1.2 OGUC).

2 Análisis de Riesgo de Desastre en Chile, Dipecho 2012.

3 PNDU, 2014.

Con estos antecedentes, el Grupo de Trabajo se planteó el desafío de elaborar propuestas que permitan avanzar hacia sistemas urbanos resilientes y adaptables frente a las amenazas naturales y el cambio climático. Lo anterior llevó a revisar de manera crítica la forma de abordar el tema riesgo en la planificación urbana en Chile, desde su enfoque teórico conceptual hasta su forma de operacionalización en la normativa disponible.

La magnitud del desafío es compleja y de un gran dinamismo, por lo cual el Grupo de Trabajo concluye en la necesidad de avanzar en forma gradual en el mejoramiento de la actual norma urbana que regula la materia. Como parte de ello, se identificó tempranamente la necesidad de revisar en forma específica el artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC), ya que este artículo aborda la forma en la cual se reconocen los riesgos en los IPT y en los procesos de desarrollo de las ciudades.

Conscientes que esta meta por sí sola no asegura una respuesta integral al desafío de los riesgos y el cambio climático en la planificación urbana chilena, se asume esta propuesta como un primer paso importante, para luego avanzar hacia la inclusión de otros componentes más complejos que serán abordadas en un segundo informe<sup>4</sup>. Entre estas materias destacan: la revisión de los mecanismos para considerar en la gestión urbana la dimensión de vulnerabilidad de las ciudades, el desarrollo de un sistema de monitoreo continuo de las amenazas y la generación de planes maestros de mitigación, entre otras.

---

4 El detalle de los temas a profundizar en el segundo informe del grupo de trabajo se presentan en Anexo N°01.

# PRIMERA PARTE CONSIDERACIONES CONCEPTUALES



## PRIMERA PARTE

### CONSIDERACIONES CONCEPTUALES

Existe un consenso amplio y teóricamente aceptado que la definición del Riesgo es el resultado de una ecuación compuesta por tres variables:

**Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad x Exposición**

Por otra parte, nuestra normativa actual establece que todo IPT podrá definir áreas de riesgo en base a un estudio que dé cuenta de los peligros potenciales para el emplazamiento de los asentamientos humanos, entendiendo “peligro” como la componente “Amenaza”. Esta aproximación se considera correcta, ya que el estudio y análisis de las amenazas aporta suficiente información para poder definir un área de peligro. No obstante esto, se hace necesario, además, definir en forma simultánea, los niveles de cada una de las amenazas a los cuales se encuentra expuesto el territorio. Sólo de esta manera, y proporcional a los niveles de amenaza, será posible definir normas urbanísticas en los IPT para reducir el riesgo.

Si bien, hasta este punto del análisis sólo hemos considerado las variables “amenaza” y “exposición” para determinar la ecuación del riesgo en el territorio, el Grupo de Trabajo comprende que las herramientas de planificación deben gradualmente incorporar la variable “vulnerabilidad”. No obstante al momento de avanzar en esta propuesta no ha sido posible lograr consenso técnico ni teórico sobre la forma de su incorporación real a los IPT, por tratarse de una variable multidimensional, que considera aspectos estructurales, pero también aspecto extremadamente sensible y dinámicos tales como la composición de la población en sus dimensiones sociales, económicas, culturales y también muchos otros aspectos de la geografía humana, para lo cual los IPT no cuentan con normas suficientes para su reconocimiento e incorporación.

Sin perjuicio de lo anterior, el Grupo de Trabajo considera relevante incluir la variable de vulnerabilidad en herramientas complementarias a la planificación, vinculadas más bien al campo de la gestión urbana y que podrían representar planes y programas de prevención, mitigación y reducción del riesgo en su concepción más amplia. En efecto, esta acción multidimensional sobre la reducción de riesgo en las ciudades se alinea en forma directa con el concepto de “Planificación Urbana Integrada”, propuesta por la propia PNDU<sup>5</sup>, y que plantea un conjunto de instrumentos que permiten abordar las dimensiones estratégicas<sup>6</sup> y operativas<sup>7</sup> de la planificación, materia que el CNDU abordará en un segundo informe de trabajo.

Si bien, avanzar en una planificación urbana más integrada requiere cambios institucionales significativos, es fundamental que la política pública avance en mejorar la articulación y coordinación entre los instrumentos que actúan sobre las ciudades. En efecto, no parece razonable esperar que, una materia de tanta complejidad y dinamismo como el riesgo en las ciudades, sea abordado por un único instrumento regulatorio (como los IPT), sobre todo en escenarios de alta incertidumbre y variabilidad.

5 La PNDU define la Planificación Urbana Integrada como “aquella compuesta simultáneamente por planes de ordenamiento territorial, sistemas de financiamiento y decisiones de inversión, y herramientas de gestión respecto del funcionamiento de las actividades y sistemas urbanos”.

6 La Dimensión Estratégica se caracteriza por poner el foco en el largo plazo (30 años), con una visión de ciudad compartida entre los distintos sectores públicos y privados, y con la capacidad de orientar y dar marco a las acciones de corto y mediano plazo.

7 La Dimensión Operativa se caracteriza por la aplicación definiciones sectoriales de corto y mediano plazo, tanto en las definiciones normativas, de inversión y de gestión necesarias para el cumplimiento de las definiciones estratégicas.

**SEGUNDA PARTE**  
**ANÁLISIS CRÍTICO**  
**DEL ARTÍCULO 2.1.17 DE LA OGUC**



## SEGUNDA PARTE

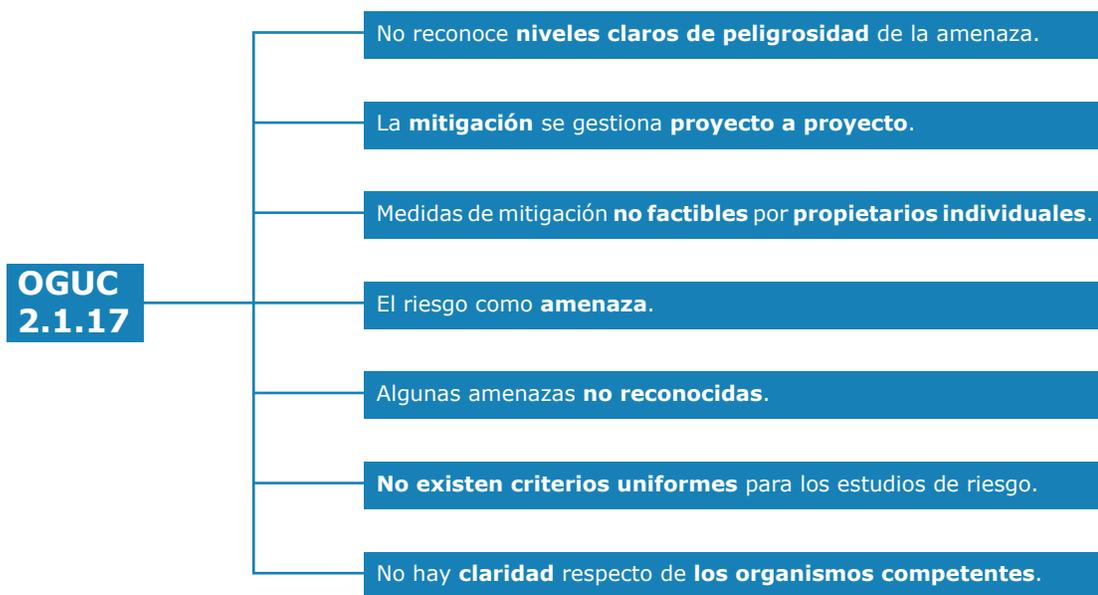
### ANÁLISIS CRÍTICO

#### DEL ARTÍCULO 2.1.17 DE LA OGUC

El Artículo 2.1.17 de la OGUC es el que reglamenta la definición de las áreas de riesgo en los IPT y establece las normas para permitir el uso y desarrollo de construcciones en el suelo urbano.

No obstante, existe un diagnóstico ampliamente compartido por el Grupo de Trabajo, sobre las dificultades que esta disposición (Art.2.1.17) presenta, para la inclusión y consideración efectiva de los riesgos en el desarrollo de las ciudades. La evidencia demuestra que en muchos casos, las dificultades de su aplicación han llevado a omitir la existencia de zonas de riesgo en muchos IPT, dejando sin aplicación el Artículo 2.1.17.

En el análisis de este artículo se han constatado a lo menos las siguientes debilidades que limitan su aplicación efectiva:



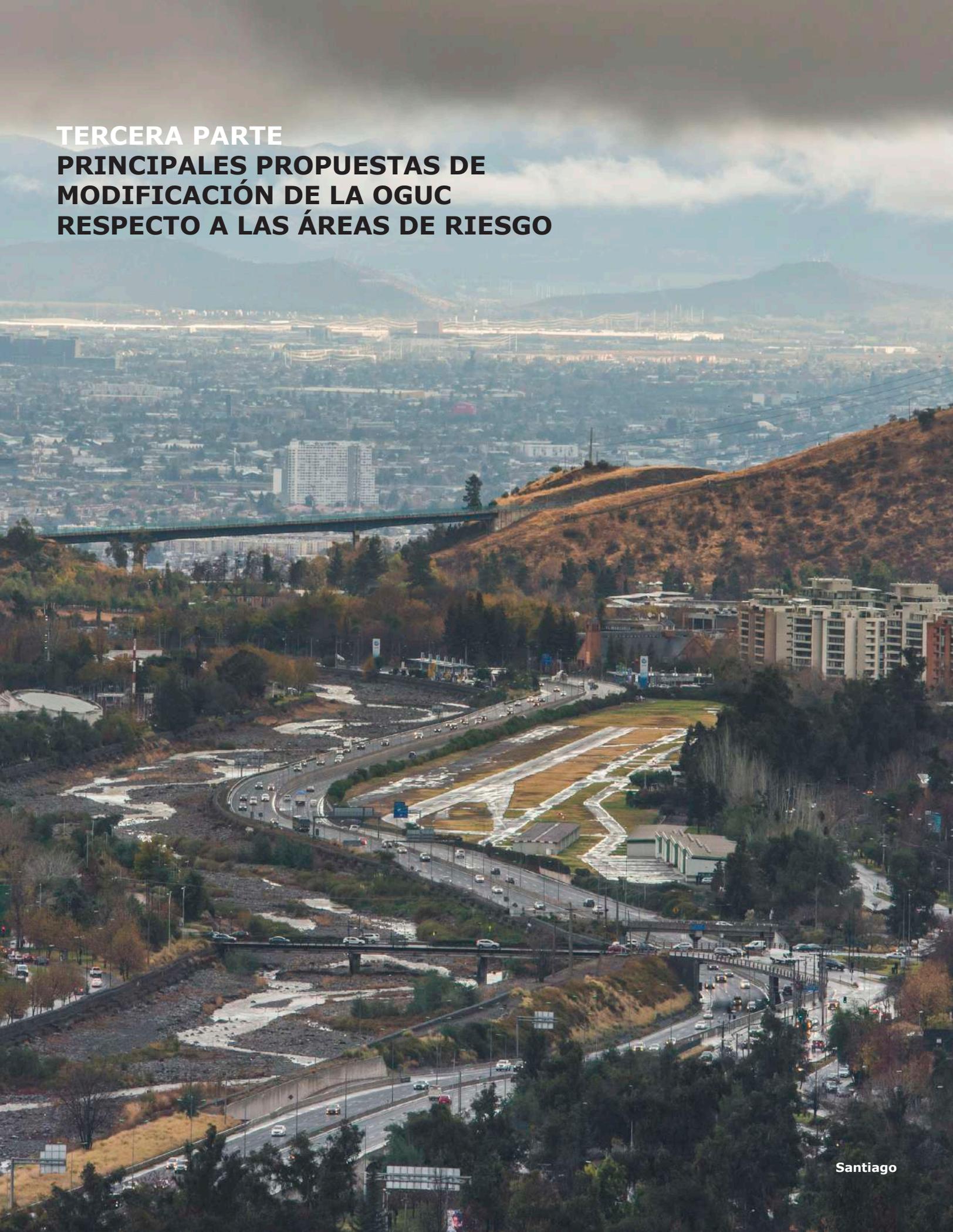
- El Artículo 2.1.17 no reconoce la existencia de niveles de peligrosidad en las amenazas y con ello asume efectos homogéneos en el espacio urbano, optando frecuentemente por el peor escenario de peligrosidad. Se considera pertinente que las exigencias y medidas para la habilitación de actividades en el territorio urbano, sean proporcionales al nivel de peligrosidad a la que se encuentran expuestas un determinado sector.
- El Artículo 2.1.17 establece una única estrategia para habilitar el territorio, basada en la realización de obras de mitigación proyecto a proyecto. En la mayoría de los casos esta condición no permite abordar las amenazas en su conjunto a través de proyectos de mitigación de escala urbana.
- El Artículo 2.1.17 no establece exigencias proporcionales a la escala de las obras, por ejemplo, en el caso de obras menores y que se encuentran emplazadas en zonas de peligro.
- El Artículo 2.1.17 determina que las áreas de riesgo pueden ser definidas en base a ciertos tipos de amenazas, explicitando algunos ejemplos. Actualmente, dicho listado ha sido considerado por la Contraloría General de la República como taxativo, lo que ha limitado la incorporación de otras amenazas naturales en los IPT.
- El Artículo 2.1.17 no se encuentra asociado a criterios metodológicos para la elaboración de los Estudios de Riesgos, lo que lleva a diferencias significativas en los criterios de análisis y en la calidad de éstos.
- El Artículo 2.1.17 somete los estudios de riesgos y las obras de mitigación a la aprobación por parte del organismo competente, sin que exista claridad en el procedimiento y capacidades administrativas de estos organismos para evaluar y aprobar estas solicitudes.

Considerando que gran parte del territorio nacional está expuesto a algún tipo de amenaza natural<sup>8</sup>, es de máxima relevancia adecuar la normativa urbana con el fin de promover mecanismos que permitan mejorar la resiliencia de las ciudades y su capacidad de adaptación para enfrentar de mejor forma las amenazas.

---

8 Análisis de Riesgo de Desastre en Chile, Dipecho 2012.

**TERCERA PARTE**  
**PRINCIPALES PROPUESTAS DE**  
**MODIFICACIÓN DE LA OGUC**  
**RESPECTO A LAS ÁREAS DE RIESGO**



## TERCERA PARTE

# PRINCIPALES PROPUESTAS DE MODIFICACIÓN DE LA OGUC RESPECTO A LAS ÁREAS DE RIESGO

Para avanzar en la incorporación del enfoque de reducción del riesgo de desastre en la planificación, la propuesta de modificación del Artículo 2.1.17 considera lo siguiente:

1. Los IPT deben definir normas urbanísticas considerando las amenazas a las cuales se encuentran expuestos sus territorios y sus niveles de peligrosidad<sup>9</sup>. De esta manera, la propuesta mantiene la definición actual de estudio de riesgo<sup>10</sup> pero incorpora la definición de "niveles de peligro"<sup>11</sup> y con ello las recomendaciones de diseño y medidas las medidas de evacuación cuando corresponda. Con este último punto se busca promover que las condiciones de evacuación como; vías, puntos de encuentro y zonas seguras, entre otras, sean consideradas al momento de definir la localización de las edificaciones y de los equipamientos estratégicos, y otros usos de suelo del IPT.

2. Se mantiene la idea de que las zonas no edificables, definidas por el Artículo 60 de la LGUC, están acotadas a aquellas franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa, establecidas por el ordenamiento jurídico vigente. Por ende, el IPT debe reconocerlas sin crear nuevas.

3. Se establece la definición de niveles en las áreas de riesgo<sup>12</sup> con tratamiento normativo y exigencias de mitigación diferenciadas<sup>13</sup>.

a) Área de riesgo alto: corresponden a aquellas áreas cuyo nivel de amenaza, establecido en el estudio de riesgo, es alto, por constituir un peligro severo para la vida de las personas, las construcciones y las infraestructuras.

b) Área de riesgo medio: corresponden a aquellas áreas cuyo nivel de amenaza, establecido en el estudio de riesgo, es medio, por constituir un peligro moderado para la vida de las personas, las construcciones y las infraestructuras.

c) Área de riesgo bajo: corresponden a aquellas áreas cuyo nivel de amenaza, establecido en el estudio de riesgo, es bajo, por constituir un peligro leve para ciertas construcciones e infraestructuras.

9 No obstante, entendiéndose que el nombre "áreas de riesgo" y de "estudios de riesgo" está anclado desde la LGUC, se plantea continuar con su uso, aunque en rigor debiera llamarse "estudio de amenaza".

10 Art. 1.1.2. OGUC: «Estudio de riesgos»: documento técnico elaborado por uno o más profesionales especialistas.

11 La factibilidad de definir niveles de peligrosidad fue evaluada técnicamente a través de un estudio realizado por CIGIDEN (Anexo N°02).

12 En el Anexo N°03 se presenta el resultado del estudio de riesgo de Copiapó 2019, realizado en el marco de la modificación de su plan regulador comunal según art. 27 de la Ley 16.282 de sismos y catástrofes. Este estudio considero niveles de peligrosidad para la definición de sus áreas de riesgo.

13 Con el fin de evitar que los niveles de riesgo sean fijados de manera arbitraria, es fundamental que a través de una circular DDU o una guía metodológica se expliciten los parámetros de referencia en base a los que se definirán los niveles de las distintas amenazas.

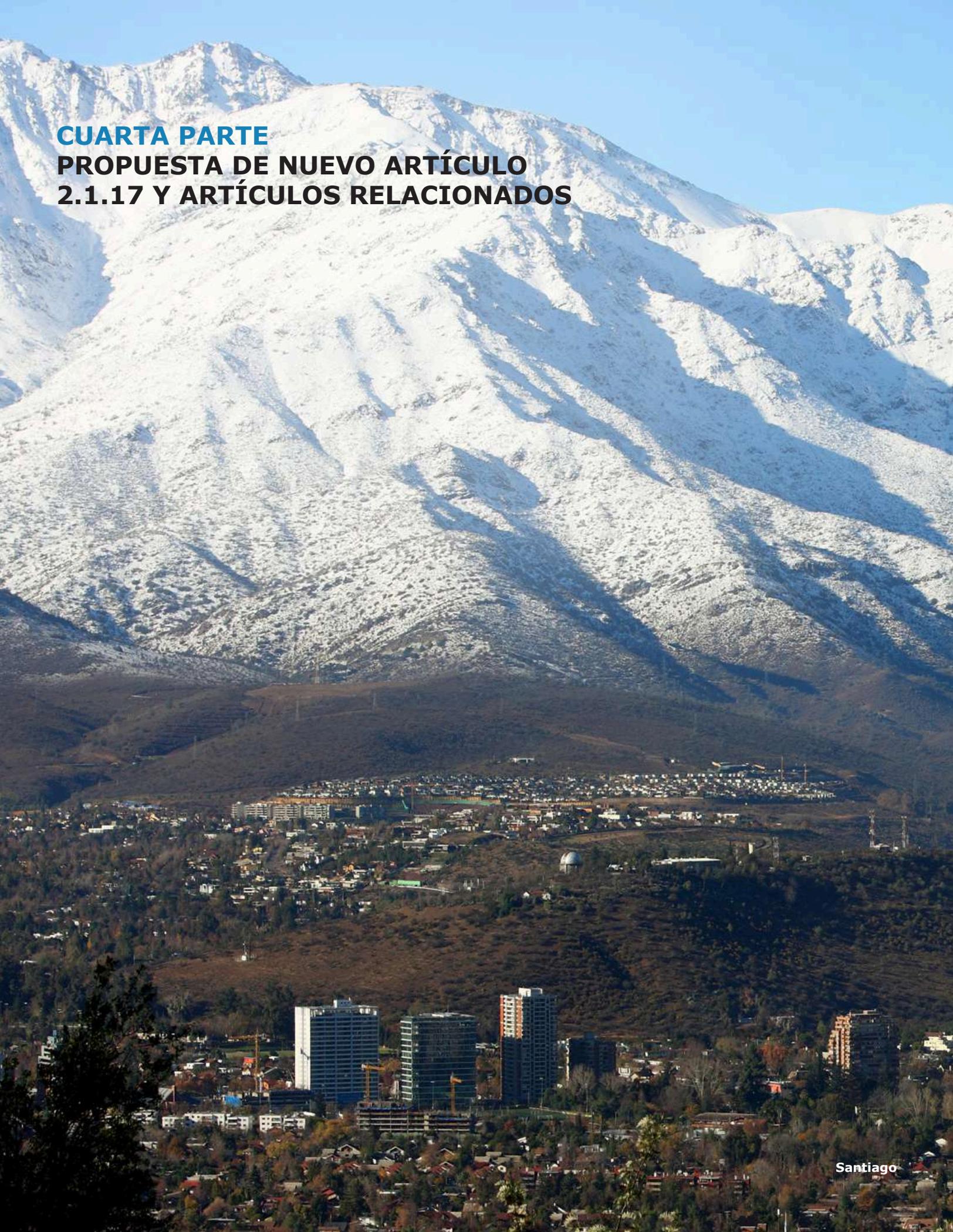
4. Se propone que las solicitudes de permisos de obra menor queden excluidas del cumplimiento de las exigencias de las áreas de riesgo. Se asume que estas obras no modifican sustancialmente una condición de riesgo consolidada.
5. Se propone un ajuste en el listado de amenazas a través de una agrupación por tipología, delegando a futuras circulares del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, el detalle de éstas.
6. Se explicita que las áreas de riesgo son una cobertura independiente y superpuesta a las zonas o subzonas normativas del IPT. Lo anterior permite una mayor precisión e identificación de las amenazas, facilitando la interacción entre la normativa urbana una vez mitigadas dichas amenazas. Esta condición facilita la actualización de información y su uso para el análisis de vulnerabilidad, desarrollo de planes de mitigación, evacuación, etc<sup>14</sup>.
7. Se destaca en forma más precisa la diferencia entre el “estudio de riesgo” que define las áreas de amenazas en los IPT, respecto del “estudio específico de riesgo” el cual es requisito para la solicitud de permisos ante la Dirección de Obras Municipales. Al respecto se propone llamar a este último: “Estudio de Mitigación del Riesgo” incorporando su definición en el Artículo 1.1.2 de la OGUC.
8. Se entrega al IPT la potestad de prohibir usos o destinos en primer piso en áreas de riesgo, cuando corresponda, lo cual constituye una medida relevante para mejorar el instrumentario normativo y la reducción de los efectos de una amenaza. Es deseable promover incentivos normativos para que los primeros pisos puedan ser de acceso público, de manera de entregar mayor continuidad en la ciudad, especialmente ante una evacuación a un punto remoto.
9. Se incorpora el listado de edificaciones estratégicas<sup>15</sup> (basados en la norma NTM 003) cuya construcción estaría prohibida en área de riesgo alto y medio<sup>16</sup>. Se considera pertinente evaluar la incorporación de edificaciones de educación privadas y además generar una diferenciación dependiendo de si el área de riesgo es de nivel alto o medio.
10. Finalmente, se establece un mecanismo para que el privado pueda considerar la construcción de obras de mitigación de gran escala, realizadas por el Estado, al momento de solicitar el permiso de construcción.

---

14 Actualmente, muchos planes reguladores no generan una capa adicional de riesgo, sino que establecen normas dentro de una zona normativa del IPT, lo cual es fuente de confusión e interpretaciones.

15 Son consideradas estratégicas, por su destino y funcionalidad, frente a la acción de un evento de gran magnitud considerado como desastre o catástrofe. Según la NTM 003: Edificación estratégica corresponde a aquella edificación donde funcionan y operan instalaciones de utilidad pública necesarias en la recuperación de la normalidad posterior a un sismo o evento destructivo de gran magnitud, y que deben permanecer en funcionamiento durante y después de dicho evento.

16 En áreas de riesgo medio, la construcción de este tipo de edificaciones estará excepcionalmente permitida siempre y cuando el plan regulador expresa y fundadamente lo establezca.



**CUARTA PARTE**  
**PROPUESTA DE NUEVO ARTÍCULO**  
**2.1.17 Y ARTÍCULOS RELACIONADOS**

## CUARTA PARTE

### PROPUESTA DE NUEVO ARTÍCULO 2.1.17 Y ARTÍCULOS RELACIONADOS

Ordenanza general de urbanismo y construcciones	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
Título 1 Disposiciones generales		
Capítulo 1 Normas de competencia y definiciones		
<p>Artículo 1.1.2. Definiciones. Los siguientes vocablos tienen en esta Ordenanza el significado que se expresa:</p> <p>(...)</p> <p>«Estudio de riesgos»: documento técnico elaborado por uno o más profesionales especialistas, cuyo objetivo es definir peligros reales o potenciales para el emplazamiento de asentamientos humanos.</p>	<p>1. Modifícase el artículo 1.1.2. de la siguiente manera:</p> <p>a) Reemplázase la definición del vocablo “estudio de riesgos” por la siguiente:</p> <p>«Estudio de riesgos»: “documento técnico <b>fundado</b>, elaborado por uno o más profesionales especialistas, cuyo objetivo es <b>identificar las amenazas presentes en el territorio, con sus correspondientes niveles de peligrosidad, y las recomendaciones de ocupación y evacuación</b> para el emplazamiento <b>seguro</b> de los asentamientos humanos.</p> <p>b) Agrégase el siguiente nuevo vocablo y su definición:</p> <p>«Estudio de mitigación del riesgo»: <b>documento técnico fundado, elaborado por uno o más profesionales especialistas, que determina las acciones de mitigación y prevención que deberá ejecutar el proyecto para emplazarse en área de riesgo alto y medio.</b></p>	<p>Dado que el concepto de “estudio de riesgo” está en la LGUC se opta por mantener su nombre.</p> <p>Se considera que los IPT deben seguir definiendo sus normas urbanísticas en base a las amenazas, tal como ha sido históricamente. Por su parte, el concepto de vulnerabilidad es tratado en forma complementaria a través de otros instrumentos y mecanismos.</p> <p>Se incorporando el concepto de “niveles de peligro” y de “recomendaciones de ocupación y evacuación”.</p> <p>Se agrega este nuevo vocablo para distinguir el estudio para definir áreas de riesgo en el IPT, del estudio específico que debe realizar un proyecto para emplazarse en área de riesgo.</p>

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>Capítulo 4 Disposiciones comunes a los permisos de urbanización y edificación.</p>		
<p>Artículo 1.4.19. Los estudios de seguridad, de evacuación, de riesgo, de carga combustible y de ascensores que, conforme a la Ley General de Urbanismo y Construcciones y a esta ordenanza, deben presentarse acompañando solicitudes para la obtención de aprobaciones de anteproyecto o de permisos ante la Dirección de Obras Municipales, no requerirán aprobación de otros organismos para la obtención de permisos, aprobación de anteproyectos u otras solicitudes, siempre que estén debidamente suscritos por el profesional especialista, sin perjuicio de las exigencias que en forma explícita y para los mismos efectos determinen otras leyes.</p>	<p>Artículo 1.4.19. Los estudios de seguridad, de evacuación, de mitigación del riesgo, de carga combustible y de ascensores que, conforme a la Ley General de Urbanismo y Construcciones y a esta ordenanza, <b>deban</b> presentarse acompañando solicitudes para la obtención de aprobaciones de anteproyecto o de permisos ante la Dirección de Obras Municipales, no requerirán aprobación de otros organismos para la obtención de permisos, aprobación de anteproyectos u otras solicitudes, siempre que estén debidamente suscritos por el profesional especialista, sin perjuicio de las exigencias que en forma explícita y para los mismos efectos determinen otras leyes.</p>	
<p>Título 2 de la planificación</p>	<p>Título 2 de la planificación</p>	
<p>Capítulo 1. De la planificación urbana y sus instrumentos</p>	<p>Capítulo 1. De la planificación urbana y sus instrumentos</p>	
<p>Artículo 2.1.7. La Planificación Urbana Intercomunal regulará el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana, a través de un Plan Regulador Intercomunal.</p> <p>Cuando esta unidad sobrepase los 500.000 habitantes, le corresponderá la categoría de área metropolitana para los efectos de su planificación.</p> <p>El ámbito propio de acción de este nivel de planificación territorial será el siguiente:</p> <p>1.La definición del límite del territorio comprendido por el respectivo Plan Regulador Intercomunal.</p>	<p>Artículo 2.1.7. La Planificación Urbana Intercomunal regulará el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana, a través de un Plan Regulador Intercomunal.</p> <p>Cuando esta unidad sobrepase los 500.000 habitantes, le corresponderá la categoría de área metropolitana para los efectos de su planificación.</p> <p>El ámbito propio de acción de este nivel de planificación territorial será el siguiente:</p> <p>1.La definición del límite del territorio comprendido por el respectivo Plan Regulador Intercomunal.</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>2.En el área urbana:</p> <p>a)La definición de los límites de extensión urbana, para los efectos de diferenciar el área urbana del resto del territorio, que se denominará área rural.</p> <p>b)La clasificación de la red vial pública, mediante la definición de las vías expresas y troncales, así como su asimilación, de conformidad con el inciso segundo del artículo 2.3.1. de esta Ordenanza.</p> <p>c)Los terrenos destinados a vías expresas, troncales y parques de nivel intercomunal, incluidos sus ensanches, afectos a declaratoria de utilidad pública en conformidad al artículo 59 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p> <p>d)Las normas urbanísticas para las edificaciones e instalaciones destinadas a infraestructuras de impacto intercomunal.</p> <p>e)Las normas urbanísticas que deberán cumplir las actividades productivas de impacto intercomunal.</p> <p>f)La fijación de las densidades promedio y/o las densidades máximas que podrán establecerse en los planes reguladores comunales para su elaboración o modificación, preferentemente diferenciadas por comunas o sectores de éstas.</p> <p>g)La definición del uso de suelo de área verde de nivel intercomunal.</p> <p>h)La definición de las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel intercomunal, de conformidad al artículo 2.1.17. de esta Ordenanza. Con todo, mediante estudios de mayor detalle, los planes reguladores comunales podrán precisar o disminuir dichas áreas de riesgo y zonas no edificables.</p> <p>i)El reconocimiento de áreas de protección de recursos de valor natural y patrimonial cultural, de conformidad al artículo 2.1.18. de esta Ordenanza, cuando corresponda.</p> <p>3.En el área rural:</p> <p>a)La definición de las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel intercomunal, de conformidad al artículo 2.1.17. de esta Ordenanza.</p>	<p>2.En el área urbana:</p> <p>a)La definición de los límites de extensión urbana, para los efectos de diferenciar el área urbana del resto del territorio, que se denominará área rural.</p> <p>b)La clasificación de la red vial pública, mediante la definición de las vías expresas y troncales, así como su asimilación, de conformidad con el inciso segundo del artículo 2.3.1. de esta Ordenanza.</p> <p>c)Los terrenos destinados a vías expresas, troncales y parques de nivel intercomunal, incluidos sus ensanches, afectos a declaratoria de utilidad pública en conformidad al artículo 59 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p> <p>d)Las normas urbanísticas para las edificaciones e instalaciones destinadas a infraestructuras de impacto intercomunal.</p> <p>e)Las normas urbanísticas que deberán cumplir las actividades productivas de impacto intercomunal.</p> <p>f)La fijación de las densidades promedio y/o las densidades máximas que podrán establecerse en los planes reguladores comunales para su elaboración o modificación, preferentemente diferenciadas por comunas o sectores de éstas.</p> <p>g)La definición del uso de suelo de área verde de nivel intercomunal.</p> <p>h)La definición de las áreas de riesgo <b>de nivel intercomunal y el reconocimiento de las zonas no edificables</b>, de conformidad al artículo 2.1.17. de esta Ordenanza. Con todo, mediante estudios de mayor detalle, que aporten antecedentes en la escala correspondiente, los planes reguladores comunales podrán precisar o modificar dichas áreas de riesgo.</p> <p>i)El reconocimiento de áreas de protección de recursos de valor natural y patrimonial cultural, de conformidad al artículo 2.1.18. de esta Ordenanza, cuando corresponda.</p> <p>3.En el área rural:</p> <p>a)La definición de las áreas de riesgo <b>de nivel intercomunal y el reconocimiento de las zonas no edificables</b>, de conformidad al artículo 2.1.17. de esta Ordenanza.</p>	<p>Se explicita que el instrumento define áreas de riesgo, mientras que las zonas no edificables deben ser reconocidas, pues provienen de otras leyes y reglamentos.</p> <p>El análisis a nivel comunal podría llevar incluso a aumentar el área de riesgo. De esta manera se recomienda dejar "modificar" en vez de sólo "disminuir".</p>

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>b)El reconocimiento de áreas de protección de recursos de valor natural y patrimonial cultural de conformidad al artículo 2.1.18. de esta Ordenanza, cuando corresponda.</p> <p>c)La definición de subdivisión predial mínima en los casos de los Planes Reguladores Metropolitanos de Santiago, Valparaíso y Concepción.</p> <p>d)Establecer los usos de suelo, para los efectos de la aplicación del artículo 55º de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p>	<p>b)El reconocimiento de áreas de protección de recursos de valor natural y patrimonial cultural de conformidad al artículo 2.1.18. de esta Ordenanza, cuando corresponda.</p> <p>c)La definición de subdivisión predial mínima en los casos de los Planes Reguladores Metropolitanos de Santiago, Valparaíso y Concepción.</p> <p>d)Establecer los usos de suelo, para los efectos de la aplicación del artículo 55º de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p>	
<p>Artículo 2.1.10. El Plan Regulador Comunal será confeccionado, en calidad de función privativa, por la Municipalidad respectiva, y estará conformado por los siguientes documentos:</p> <p>1. Memoria Explicativa que contenga, al menos, el diagnóstico de la totalidad del territorio comunal o del área afecta a planificación e identifique:</p> <p>a) Los centros urbanos de la comuna, indicando su tamaño poblacional y sus tendencias estimadas de crecimiento.</p> <p>b) Las vías estructurantes, en especial las vías colectoras y de servicio, indicando su relación con los caminos nacionales, las vías expresas y troncales, definidas en la planificación urbana regional e intercomunal, respectivamente.</p> <p>c) Las principales actividades urbanas de la comuna, con una apreciación de sus potencialidades.</p> <p>d) El fundamento de las proposiciones del Plan, sus objetivos, metas y antecedentes que lo justifican, en base a los estudios especiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de Capacidad Vial, de las vías existentes y proyectadas, para satisfacer el crecimiento urbano en un horizonte de, al menos, 10 años.</li> <li>- Estudio del equipamiento comunal, que permita definir áreas para su desarrollo y expansión, cumpliendo los porcentajes mínimos de superficie urbana comunal definidos por la planificación urbana intercomunal.</li> </ul>	<p>Artículo 2.1.10. El Plan Regulador Comunal será confeccionado, en calidad de función privativa, por la Municipalidad respectiva, y estará conformado por los siguientes documentos:</p> <p>1. Memoria Explicativa que contenga, al menos, el diagnóstico de la totalidad del territorio comunal o del área afecta a planificación e identifique:</p> <p>a) Los centros urbanos de la comuna, indicando su tamaño poblacional y sus tendencias estimadas de crecimiento.</p> <p>b) Las vías estructurantes, en especial las vías colectoras y de servicio, indicando su relación con los caminos nacionales, las vías expresas y troncales, definidas en la planificación urbana regional e intercomunal, respectivamente.</p> <p>c) Las principales actividades urbanas de la comuna, con una apreciación de sus potencialidades.</p> <p>d) El fundamento de las proposiciones del Plan, sus objetivos, metas y antecedentes que lo justifican, en base a los estudios especiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de Capacidad Vial, de las vías existentes y proyectadas, para satisfacer el crecimiento urbano en un horizonte de, al menos, 10 años.</li> <li>- Estudio del equipamiento comunal, que permita definir áreas para su desarrollo y expansión, cumpliendo los porcentajes mínimos de superficie urbana comunal definidos por la planificación urbana intercomunal.</li> </ul>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>- Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental, con sus respectivas áreas de restricción y condiciones para ser utilizadas de acuerdo a las disposiciones contempladas en los artículos 2.1.17. y 2.1.18. de este mismo Capítulo.</p> <p>e) Los inmuebles declarados Monumento Nacional y las Zonas Típicas. f) Los inmuebles o zonas de conservación histórica, incluyendo la fundamentación de cada caso.</p> <p>2. Estudio de Factibilidad, para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado de aguas servidas y de aguas lluvias cuando corresponda, en relación con el crecimiento urbano proyectado.</p> <p>3. Ordenanza Local, que fijará las normas urbanísticas propias de este nivel de planificación territorial, relativas a:</p> <p>a) El límite urbano de sus centros poblados. b) Las vías estructurantes de la comuna en relación a las vías colectoras y de servicio, con sus respectivos anchos mínimos, líneas de edificación y franjas sujetas a expropiación; como asimismo, los anchos de las vías expresas y troncales si éstas hubieran sido definidas en la planificación regional o intercomunal en su caso. c) Zonificación o definición de subzonas en que se dividirá la comuna, en base a algunas de las siguientes normas urbanísticas: usos de suelo, sistemas de agrupamiento de las edificaciones, coeficientes de constructibilidad, coeficientes de ocupación de suelo o de los pisos superiores, alturas máximas de edificación, adosamientos, distanciamientos mínimos a los medianeros, antejardines, ochavos y rasantes; superficie de subdivisión predial mínima; densidades máximas, alturas de cierros, exigencias de estacionamientos según destino de las edificaciones; áreas de riesgo o de protección, señalando las condiciones o prevenciones que se</p>	<p>- Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental con sus respectivas <b>áreas de riesgo, áreas de protección y zonas no edificables</b>, y las condiciones para ser utilizadas, de acuerdo a las disposiciones contempladas en los artículos 2.1.17. y 2.1.18. de este mismo Capítulo.</p> <p>e) Los inmuebles declarados Monumento Nacional y las Zonas Típicas. f) Los inmuebles o zonas de conservación histórica, incluyendo la fundamentación de cada caso.</p> <p>2. Estudio de Factibilidad, para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado de aguas servidas y de aguas lluvias cuando corresponda, en relación con el crecimiento urbano proyectado.</p> <p>3. Ordenanza Local, que fijará las normas urbanísticas propias de este nivel de planificación territorial, relativas a:</p> <p>a) El límite urbano de sus centros poblados. b) Las vías estructurantes de la comuna en relación a las vías colectoras y de servicio, con sus respectivos anchos mínimos, líneas de edificación y franjas sujetas a expropiación; como asimismo, los anchos de las vías expresas y troncales si éstas hubieran sido definidas en la planificación regional o intercomunal en su caso. c) Zonificación o definición de subzonas en que se dividirá la comuna, en base a algunas de las siguientes normas urbanísticas: usos de suelo, sistemas de agrupamiento de las edificaciones, coeficientes de constructibilidad, coeficientes de ocupación de suelo o de los pisos superiores, alturas máximas de edificación, adosamientos, distanciamientos mínimos a los medianeros, antejardines, ochavos y rasantes; superficie de subdivisión predial mínima; densidades máximas, alturas de cierros, exigencias de estacionamientos según destino de las edificaciones; áreas de riesgo o de protección, señalando las condiciones o prevenciones que se</p>	<p>Esta modificación busca corregir el uso de los conceptos. El artículo original habla de "áreas de restricción" siendo que el estudio de riesgo y protección define "áreas de riesgo" y "áreas de protección de recursos de valor natural", respectivamente. Estas últimas, no son consideradas como áreas de restricción, ya que el 2.1.17 es claro en explicitar que las áreas restringidas pueden ser solo dos: las zonas no edificables y las áreas de riesgo.</p>

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>deberán cumplir en cada caso, conforme a los artículos 2.1.17. y 2.1.18. de este mismo Capítulo.</p> <p>d) Zonas o inmuebles de conservación histórica, Zonas Típicas y Monumentos Nacionales, con sus respectivas reglas urbanísticas especiales.</p> <p>e) Exigencias de plantaciones y obras de ornato en las áreas afectas a declaración de utilidad pública.</p> <p>4. Planos, que expresen gráficamente los contenidos de la Ordenanza Local, a escala 1:20.000, 1:10.000, 1:5.000, 1:2.500 o a escalas adecuadas a las respectivas temáticas. Deberán también graficar con precisión los límites de los espacios públicos de la comuna y de las áreas que se propone declarar afectas a utilidad pública.</p> <p>No obstante lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 2.1.9., los Planes Reguladores Comunales deberán incluir las disposiciones propias del Plan Regulador Intercomunal que afecten el respectivo territorio comunal, pudiendo precisarlas.</p> <p>Los planos que conformen el Plan Regulador Comunal, sus modificaciones o enmiendas, deberán llevar la firma del Alcalde, del Asesor Urbanista y del arquitecto director del estudio. Los estudios o trabajos complementarios a la formulación del Plan deberán ser suscritos por los profesionales especialistas que los hubieren elaborado.</p>	<p>deberán cumplir en cada caso, conforme a los artículos 2.1.17. y 2.1.18. de este mismo Capítulo.</p> <p>d) Zonas o inmuebles de conservación histórica, Zonas Típicas y Monumentos Nacionales, con sus respectivas reglas urbanísticas especiales.</p> <p>e) Exigencias de plantaciones y obras de ornato en las áreas afectas a declaración de utilidad pública.</p> <p>4. Planos, que expresen gráficamente los contenidos de la Ordenanza Local, a escala 1:20.000, 1:10.000, 1:5.000, 1:2.500 o a escalas adecuadas a las respectivas temáticas. Deberán también graficar con precisión los límites de los espacios públicos de la comuna y de las áreas que se propone declarar afectas a utilidad pública.</p> <p>No obstante lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 2.1.9., los Planes Reguladores Comunales deberán incluir las disposiciones propias del Plan Regulador Intercomunal que afecten el respectivo territorio comunal, pudiendo precisarlas.</p> <p>Los planos que conformen el Plan Regulador Comunal, sus modificaciones o enmiendas, deberán llevar la firma del Alcalde, del Asesor Urbanista y del arquitecto director del estudio. Los estudios o trabajos complementarios a la formulación del Plan deberán ser suscritos por los profesionales especialistas que los hubieren elaborado.</p>	
<p>Artículo 2.1.15. En los casos a que se refiere el inciso segundo del artículo 46 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, en que no exista Plan Regulador Comunal vigente, se podrán aprobar Planes Seccionales, utilizando el procedimiento establecido para la aprobación de los Planes Reguladores Comunales.</p> <p>Los Planes Seccionales de que trata este artículo consistirán en una memoria</p>	<p>Artículo 2.1.15. En los casos a que se refiere el inciso segundo del artículo 46 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, en que no exista Plan Regulador Comunal vigente, se podrán aprobar Planes Seccionales, utilizando el procedimiento establecido para la aprobación de los Planes Reguladores Comunales.</p> <p>Los Planes Seccionales de que trata este artículo consistirán en una memoria</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>explicativa básica, en una ordenanza local que fije las condiciones mínimas de uso de suelo, de edificación y del trazado vial y en uno o más planos que grafiquen lo anterior.</p> <p>En los casos a que se refieren los incisos primero y segundo del artículo 72 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, deberá confeccionarse un Plan Seccional de Zona de Remodelación, el que constará de los siguientes antecedentes:</p> <p>1. Catastro de la situación existente de la zona escogida en base a uno o más planos que grafiquen lo siguiente:</p> <p>a) Trazados viales, líneas oficiales y líneas de edificación existentes.                      b) Características de la edificación existente con su volumetría, coeficientes y densidades.                      c) Usos de suelo existentes.</p> <p>2. Memoria explicativa, que contenga los fundamentos de la proposición.</p> <p>3. Ordenanza del Plan, en la que se determinen las nuevas características de la zona, entre ellas el aspecto urbanístico de los usos de suelo, trazados viales, densidades, líneas de edificación, sistemas de agrupamiento, coeficientes y alturas de edificación.</p> <p>4. Planos que grafiquen las nuevas condiciones de la zona.</p> <p>Los procedimientos de aprobación del Plan a que se refiere el inciso anterior y la fijación de las zonas de remodelación serán los señalados en los artículos 2.1.39. y 2.1.40. de este mismo Capítulo.</p>	<p>explicativa básica, en una ordenanza local que fije las condiciones mínimas de uso de suelo, de edificación y del trazado vial, <b>incorporando las zonas no edificables, las áreas de riesgo y las áreas de protección</b>, y en uno o más planos que grafiquen lo anterior.</p> <p>En los casos a que se refieren los incisos primero y segundo del artículo 72 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, deberá confeccionarse un Plan Seccional de Zona de Remodelación, el que constará de los siguientes antecedentes:</p> <p>1. Catastro de la situación existente de la zona escogida en base a uno o más planos que grafiquen lo siguiente:</p> <p>a) Trazados viales, líneas oficiales y líneas de edificación existentes.                      b) Características de la edificación existente con su volumetría, coeficientes y densidades.                      c) Usos de suelo existentes.</p> <p>2. Memoria explicativa, que contenga los fundamentos de la proposición.</p> <p>3. Ordenanza del Plan, en la que se determinen las nuevas características de la zona, entre ellas el aspecto urbanístico de los usos de suelo, trazados viales, densidades, líneas de edificación, sistemas de agrupamiento, coeficientes y alturas de edificación.</p> <p>4. Planos que grafiquen las nuevas condiciones de la zona.</p> <p>Los procedimientos de aprobación del Plan a que se refiere el inciso anterior y la fijación de las zonas de remodelación serán los señalados en los artículos 2.1.39. y 2.1.40. de este mismo Capítulo.</p>	<p>Se explicita que en los planes seccionales que se aprueben donde no existe PRC debe incorporarse las zonas no edificables, las áreas de riesgo y las de protección.</p>
<p>Artículo 2.1.17. En los planes reguladores podrán definirse áreas restringidas al desarrollo urbano, por constituir un peligro potencial para los</p>	<p>Artículo 2.1.17. En los planes reguladores <b>y planes seccionales deberán singularizarse las zonas no edificables y áreas de riesgo, en caso de existir</b>, por</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>asentamientos humanos. Dichas áreas se denominarán "zonas no edificables" o bien, "áreas de riesgo", según sea el caso, como se indica a continuación:</p> <p>Por "zonas no edificables", se entenderán aquellas que por su especial naturaleza y ubicación no son susceptibles de edificación, en virtud de lo preceptuado en el inciso primero del artículo 60° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. En estas áreas sólo se aceptará la ubicación de actividades transitorias.</p> <p>Las "zonas no edificables" corresponderán a aquellas franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa, tales como aeropuertos, helipuertos, torres de alta tensión, embalses, acueductos, oleoductos, gasoductos, u otras similares, establecidas por el ordenamiento jurídico vigente.</p> <p>Por "áreas de riesgo", se entenderán aquellos territorios en los cuales, previo estudio fundado, se limite determinado tipo de construcciones por razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes, que requieran para su utilización la incorporación de obras de ingeniería o de otra índole suficientes para subsanar o mitigar tales efectos.</p>	<p>constituir un peligro potencial para los asentamientos humanos.</p> <p>Por "zonas no edificables", se entenderán aquellas que por su especial naturaleza y ubicación no son susceptibles de edificación, en virtud de lo preceptuado en el inciso primero del artículo 60° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. En estas áreas sólo se aceptará la ubicación de actividades transitorias. Dichas "zonas no edificables" corresponderán a aquellas franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa, tales como aeropuertos, helipuertos, torres de alta tensión, embalses, acueductos, oleoductos, gasoductos, u otras similares, establecidas por el ordenamiento jurídico vigente.</p> <p>Por "áreas de riesgo" se entenderán aquellos territorios en los cuales, <b>por razones de seguridad</b>, se limite determinado tipo de construcciones <b>o se incrementen las exigencias</b> para su utilización.</p> <p><b>Las áreas de riesgo que establezca el plan regulador, o plan seccional, se definirán fundadamente en base a un estudio de riesgo.</b></p> <p><b>El estudio de riesgo estará conformado por una memoria y un plano, en los cuales se identifique los sectores susceptibles de ser afectados por un fenómeno potencialmente adverso, identificando los distintos grados de peligrosidad.</b></p> <p><b>El estudio de riesgo también deberá contener recomendaciones para el diseño del instrumento de planificación relacionadas a: medidas de gestión y planificación asociadas a las diferentes amenazas y grados de peligrosidad, y análisis del potencial de evacuación, existente y proyectado.</b></p>	<p>Se explicita que el estudio de riesgo debe definir los grados de peligrosidad.</p> <p>Este inciso busca promover lo que se plantea en el lineamiento 3.2.3 de la PNDU: "Complementar las disposiciones sobre riesgos naturales incorporadas en los Instrumentos de Planificación Territorial con planes de monitoreo, de gestión de emergencias, de información y capacitación ciudadana. Asegurar que se construyan y señalen adecuadamente las vías de evacuación y las áreas de seguridad."</p>

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>Las "áreas de riesgo" se determinarán en base a las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a maremotos o tsunamis, a la proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos.</li> <li>2. Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.</li> <li>3. Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.</li> <li>4. Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana.</li> </ol>	<p>El instrumento de planificación territorial definirá "áreas de riesgo", en base a las siguientes tipologías de amenazas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Inundación debido a crecidas o desbordes de cualquier curso o cuerpo de agua natural; o por anegamiento debido a afloramiento de las napas freáticas o por acumulación de aguas de cualquier naturaleza.</li> <li>b) Inundación litoral debido a maremoto o tsunami, o marejadas.</li> <li>c) Actividad volcánica: caída de piroclastos de cualquier naturaleza, flujos o corrientes piroclásticas, lahares, coladas de lavas, emanación de gases, entre otros.</li> <li>d) Remoción en masa: flujos de barro y/o detritos, procesos de ladera (caída de rocas, rodados, deslizamientos, retroceso de laderas por erosión o socavación), avalanchas, u otras de similar naturaleza.</li> <li>e) Procesos de suelos mecánicamente inestables por condiciones naturales tales como licuefacción, subsidencia, disolución o colapso de suelos salinos o calcáreos, reptación, y asociados a suelos con baja capacidad de soporte.</li> <li>f) Ruptura en superficie en fallas geológicamente activas o potencialmente activas, formación de escarpes tectónicos.</li> <li>g) Suelos con presencia o identificación de sustancias contaminantes o peligrosas, según normativas y metodologías vigentes.</li> <li>h) Terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana.</li> <li>i) Incendios forestales.</li> </ol> <p>Las áreas de riesgo deberán ser incorporadas en el plan regulador, o plan seccional, como áreas superpuestas a las zonas o subzonas del instrumento. Además deberán, cuando corresponda, distinguir entre las siguientes tres tipologías:</p> <p>-Área de riesgo alto: corresponden a aquellas áreas en las que el nivel de amenaza establecido en el estudio de riesgo es alto, por constituir un peligro severo para la vida de las personas, las</p>	<p>Esta propuesta de redacción agrupa las amenazas detallando el tipo de efecto que generan o la causa que las provoca.</p> <p>Se incorporaron varias de las amenazas de origen natural que propuso MINVU, agregando también la de erosión costera e inundación por marejada, ambos tipos de amenaza se espera que sean cada vez más recurrentes producto del cambio climático.</p> <p>Respecto a las amenazas de origen antrópico, se opta por dejarlo de manera generalizada tal como se encuentra actualmente en la OGUC.</p> <p>Se explicita que las áreas de riesgo DEBEN ir superpuestas a las zonas o subzonas del plan. Lo anterior permite dar una mayor flexibilidad al instrumento, en el sentido de que exista una norma base que funcione automáticamente una vez que la amenaza deja de existir. De lo contrario, cualquier modificación de la amenaza requeriría una modificación completa del IPT.</p> <p>Se proponen tres tipos de áreas de</p>

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>En estas áreas, el plan regulador establecerá las normas urbanísticas aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos establecidos en este inciso.</p>	<p>construcciones y las infraestructuras.</p> <p>-Área de riesgo medio: corresponden a aquellas áreas en las que el nivel de amenaza establecido en el estudio de riesgo es medio, por constituir un peligro moderado para la vida de las personas, las construcciones y las infraestructuras.</p> <p>-Área de riesgo bajo: corresponden a aquellas áreas en las que el nivel de amenaza establecido en el estudio de riesgo es bajo, por constituir un peligro leve para ciertas construcciones e infraestructuras.</p> <p>En todas estas áreas de riesgo, el plan regulador o seccional establecerá las normas urbanísticas aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos establecidos en el artículo 2.1.17 bis.</p> <p>Con todo, en las áreas de riesgo alto y medio no estará permitida la construcción de las siguientes edificaciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Equipamientos destinados a salud, que contemplen hospitalización o atención de urgencia;</li> <li>2.Equipamientos destinados a educación parvularia -salas cuna y jardines infantiles.</li> <li>3.Establecimientos educacionales de enseñanza básica y media municipalizados.</li> <li>4.Gimnasios Municipales.</li> <li>5.Hogares de acogida;</li> <li>6.Edificaciones destinadas a centros de control de empresas de servicios energéticos y sanitarios, centros de control de autopistas, y emisoras de telecomunicaciones;</li> <li>7.Cuarteles y recintos de control y seguridad: bomberos, carabineros, centros de detención y cárceles.</li> <li>8.Equipamientos destinados a servicios públicos correspondientes a oficinas de emergencia;</li> <li>9.Infraestructura de transporte aéreo;</li> <li>10.Terminal terrestres de transporte masivo.</li> </ol>	<p>riesgo, cada una con exigencias distintas para la autorización de proyectos. Estos niveles tienen una correlación directa con los niveles de amenaza identificados en el estudio de amenaza.</p> <p>Se mantiene la propuesta de MINVU de establecer un listado de equipamiento estratégico que no es posible de construir en área de riesgo. Este listado fue construido de acuerdo a la norma NTM 003 de "Edificaciones estratégicas y deservicio comunitario".</p>

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
	<p>De manera excepcional, en área de riesgo medio, podrán construirse las edificaciones antes enumeradas siempre y cuando el plan regulador o seccional expresa y fundadamente lo establezcan.</p>	
<p>Para autorizar proyectos a emplazarse en áreas de riesgo, se requerirá que se acompañe a la respectiva solicitud de permiso de edificación un estudio fundado, elaborado por profesional especialista y aprobado por el organismo competente, que determine las acciones que deberán ejecutarse para su utilización, incluida la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente conforme a la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, cuando corresponda.</p>	<p>Artículo 2.1.17. Bis. En toda área de riesgo, ya sea alta, media o baja, los proyectos de construcción podrán solicitar permisos de construcción previo cumplimiento de los siguientes requisitos:</p> <p>I. Área de Riesgo baja:</p> <p>Presentar un informe elaborado por un profesional responsable o especialista indicando la forma en que el diseño y la estructura del proyecto, abordará y mitigará los efectos de las amenazas presentes.</p> <p>Presentar un estudio de evacuación cuando el proyecto contemple una carga de ocupación igual o superior a 50 personas, en el que se identifiquen las áreas de seguridad dentro del edificio y/o en su entorno. El estudio de evacuación podrá considerar la evacuación vertical, hacia los pisos superiores.</p> <p>De igual modo, el estudio de evacuación deberá especificar las señales indicativas y las vías de evacuación que se implementarán en consonancia con el tipo de riesgo del área donde se emplaza el proyecto, pudiendo usarse a modo referencial las normas de señalización indicadas en el artículo 4.3.2. de esta Ordenanza.</p> <p>II. Área de Riesgo media y alta:</p> <p>Presentar un estudio de mitigación, elaborado por un profesional especialista, en el cual se definan las obras y medidas necesarias para prevenir o mitigar el impacto negativo asociado a las amenazas.</p> <p>Dichas obras y medidas deberán prevenir y solucionar los efectos o externalidades</p>	<p>Dado que incorpora una gran cantidad de temas al 2.1.17, se propone separarlo y crear un artículo 2.1.17 bis. Mientras que el primero hace referencia a las áreas de riesgo en los IPT, este segundo artículo daría cuenta de las condiciones necesarias para la aprobación de proyectos en dichas áreas.</p> <p>Se considera adecuado explicitar que las obras y medidas de prevención y</p>

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>Este tipo de proyectos podrá recibirse parcial o totalmente en la medida que se hubieren ejecutado las acciones indicadas en el referido estudio. En estas áreas, el plan regulador establecerá las normas urbanísticas aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos establecidos en este inciso.</p>	<p>hacia el área de influencia del proyecto, de manera de no afectar a terceros.</p> <p>En las áreas de riesgo alto, el estudio de mitigación del riesgo deberá contar con la aprobación del organismo competente.</p> <p>Adicionalmente, en las áreas de riesgo media y alta también será requisito presentar un estudio de evacuación cuando el proyecto contemple una carga de ocupación igual o superior a 50 personas, en los mismos términos estipulados para las Áreas de riesgo baja.</p> <p>La ejecución de las obras y medidas definidas en el estudio de mitigación será requisito para la recepción definitiva del proyecto. Con todo, se podrán efectuar recepciones definitivas parciales, siempre que dichas medidas se diseñen en etapas y que puedan habilitarse independientemente.</p> <p>Cuando las obras y/o medidas de mitigación que requiera un determinado proyecto hayan sido ejecutadas por algún organismo de la administración del Estado, el interesado podrá acompañar al estudio de mitigación del riesgo, los antecedentes que acrediten lo anterior.</p> <p>Con todo, las solicitudes de permisos de obra menor quedarán excluidas de cumplir con las disposiciones del presente artículo.</p>	<p>mitigación deban considerar su efecto en el área de influencia.</p> <p>La aprobación por parte del organismo competente se acota a las áreas de riesgo alto. Lo anterior, ya que en este caso las obras y medidas necesarias para prevenir o mitigar son más complejas.</p> <p>Se incorpora la posibilidad de que las obras de mitigación hayan sido realizadas por un organismo de la administración del Estado. Esto es coherente con la idea de tener Planes Maestros de Mitigación que permitan reducir los efectos negativos.</p> <p>Se propone que las solicitudes de obra menor no deban cumplir todas las exigencias antes descritas. Se entiende por obra menor: toda modificación de edificaciones existentes que no alteran su estructura, con excepción de las señaladas en el artículo 5.1.2. de la OGUC, y las ampliaciones que se ejecuten por una sola vez o en forma sucesiva en el tiempo, hasta alcanzar un máximo de 100 m<sup>2</sup> de superficie ampliada. Lo anterior busca evitar que, edificaciones ya existentes, puedan realizar remodelaciones que consideren necesarias.</p>

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>Artículo 2.1.21. En los casos que un predio quede afecto a dos o más zonas o subzonas, de uno o más Instrumentos de Planificación Territorial, las disposiciones establecidas en éstos deberán cumplirse en cada una de dichas zonas, con excepción de las normas sobre densidad, coeficiente de constructibilidad, de ocupación de suelo y de ocupación de los pisos superiores, las cuales, luego de calculadas para cada zona por separado, podrán promediarse para el predio en su conjunto, para luego distribuirse según determine el arquitecto autor del proyecto, respetando en todo caso las alturas máximas permitidas para cada zona. En caso que en una de las zonas o subzonas las normas señaladas en este inciso no tuvieren limitación, no podrán promediarse para el resto del predio.</p> <p>Si al predio de que trata el inciso anterior lo afectaren dos o más zonas o subzonas con distintos usos de suelo, se admitirán todos los que le permita su frente a la calle de mayor ancho o los que le permita la zona que afecte a dos tercios o más de la superficie del terreno, salvo que alguno de los destinos tuviere restricción expresa indicada en el instrumento de planificación territorial o que se trate de los usos de Infraestructura y/o de Actividades Productivas, circunstancia estas últimas en que se aplicará lo dispuesto en el inciso siguiente. En todo caso, los accesos a cada destino deben contemplarse por la vía que enfrenta la zona o subzona que los admite.</p> <p>Si del predio afecto a dos o más zonas o subzonas con distintos usos de suelo, al menos el 30% de su superficie permite los usos de suelo de actividades productivas y/o infraestructura, se admitirá en todo el terreno dicho uso de suelo, debiendo observarse lo señalado en el inciso precedente en lo relativo a los accesos a cada destino. Con todo, el instrumento de planificación territorial</p>	<p>Artículo 2.1.21. En los casos que un predio quede afecto a dos o más zonas o subzonas, de uno o más Instrumentos de Planificación Territorial, las disposiciones establecidas en éstos deberán cumplirse en cada una de dichas zonas, con excepción de las normas sobre densidad, coeficiente de constructibilidad, de ocupación de suelo y de ocupación de los pisos superiores, las cuales, luego de calculadas para cada zona por separado, podrán promediarse para el predio en su conjunto, para luego distribuirse según determine el arquitecto autor del proyecto, respetando en todo caso las alturas máximas permitidas para cada zona. En caso que en una de las zonas o subzonas las normas señaladas en este inciso no tuvieren limitación, no podrán promediarse para el resto del predio.</p> <p>Si al predio de que trata el inciso anterior lo afectaren dos o más zonas o subzonas con distintos usos de suelo, se admitirán todos los que le permita su frente a la calle de mayor ancho o los que le permita la zona que afecte a dos tercios o más de la superficie del terreno, salvo que alguno de los destinos tuviere restricción expresa indicada en el instrumento de planificación territorial o que se trate de los usos de Infraestructura y/o de Actividades Productivas, circunstancia estas últimas en que se aplicará lo dispuesto en el inciso siguiente. En todo caso, los accesos a cada destino deben contemplarse por la vía que enfrenta la zona o subzona que los admite.</p> <p>Si del predio afecto a dos o más zonas o subzonas con distintos usos de suelo, al menos el 30% de su superficie permite los usos de suelo de actividades productivas y/o infraestructura, se admitirá en todo el terreno dicho uso de suelo, debiendo observarse lo señalado en el inciso precedente en lo relativo a los accesos a cada destino. Con todo, el instrumento de planificación territorial que</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>que corresponda podrá prohibir la aplicación de este inciso dentro de su territorio.</p> <p>Asimismo, si el citado predio estuviere afecto por el Instrumento de Planificación Territorial a prolongaciones o nuevas calles que lo dividieran en porciones, las normas señaladas en el inciso primero podrán calcularse sobre la superficie total del predio descontando las áreas afectas, para luego distribuir las en los saldos prediales según determine el arquitecto autor del proyecto, sin perjuicio de las cesiones que correspondan conforme al artículo 70 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p> <p>Lo dispuesto en este artículo es sin desmedro de la aplicación, cuando corresponda, del artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p>	<p>corresponda podrá prohibir la aplicación de este inciso dentro de su territorio.</p> <p>Asimismo, si el citado predio estuviere afecto por el Instrumento de Planificación Territorial a prolongaciones o nuevas calles que lo dividieran en porciones, las normas señaladas en el inciso primero podrán calcularse sobre la superficie total del predio descontando las áreas afectas, para luego distribuir las en los saldos prediales según determine el arquitecto autor del proyecto, sin perjuicio de las cesiones que correspondan conforme al artículo 70 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p> <p>Lo dispuesto en este artículo es sin desmedro de la aplicación, cuando corresponda, del artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p> <p>En las zonas no edificables, no serán aplicables las disposiciones contenidas en el presente artículo.</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
Título 3 De la urbanización	Título 3 De la urbanización	
Capítulo 1. De los permisos de las obras y sus trámites	Capítulo 1. De los permisos de las obras y sus trámites	
<p>Artículo 3.1.2. Para solicitar al Director de Obras Municipales la aprobación de un proyecto de subdivisión, se deberán presentar los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Solicitud firmada por el propietario del terreno y por el arquitecto proyectista, en la cual se incluirá una declaración jurada simple del propietario como titular del dominio.</li> <li>2.Original o copia autorizada por Notario del certificado de avalúo fiscal vigente.</li> <li>3.Fotocopia del Certificado de Informaciones Previas, salvo que en la solicitud se indique su número y su fecha.</li> <li>4.Plano de subdivisión a escala no menor a 1:1.000, con curvas de nivel al menos cada 2 m, dimensiones de los deslindes del terreno, identificación de los lotes resultantes y sus dimensiones, cuadro de superficies de los lotes resultantes y, en su caso, indicación de zonas de restricción y de riesgos que pudieren afectarlo. En caso de terrenos de más de 5 ha, las curvas de nivel podrán graficarse, a lo menos, cada 5 m.</li> <li>5.Plano de ubicación del terreno a escala no inferior a 1:5.000, con indicación de las vías o espacios de uso público existentes en su proximidad y de otros elementos referenciales relevantes del lugar, que faciliten su identificación.</li> <li>6.Plano con graficación de la subdivisión predial existente y la propuesta. Los planos indicados en los números 5 y 6 de este artículo podrán omitirse si la información correspondiente se incluye en el plano general de subdivisión señalado en el número 4. Todos los planos</li> </ol>	<p>Artículo 3.1.2. Para solicitar al Director de Obras Municipales la aprobación de un proyecto de subdivisión, se deberán presentar los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Solicitud firmada por el propietario del terreno y por el arquitecto proyectista, en la cual se incluirá una declaración jurada simple del propietario como titular del dominio.</li> <li>2.Original o copia autorizada por Notario del certificado de avalúo fiscal vigente.</li> <li>3.Fotocopia del Certificado de Informaciones Previas, salvo que en la solicitud se indique su número y su fecha.</li> <li>4.Plano de subdivisión a escala no menor a 1:1.000, con curvas de nivel al menos cada 2 m, dimensiones de los deslindes del terreno, identificación de los lotes resultantes y sus dimensiones, cuadro de superficies de los lotes resultantes y, en su caso, indicación de las <b>zonas no edificables y las áreas de riesgos</b> que pudieren afectarlo. En caso de terrenos de más de 5 ha, las curvas de nivel podrán graficarse, a lo menos, cada 5 m.</li> <li>5.Plano de ubicación del terreno a escala no inferior a 1:5.000, con indicación de las vías o espacios de uso público existentes en su proximidad y de otros elementos referenciales relevantes del lugar, que faciliten su identificación.</li> <li>6.Plano con graficación de la subdivisión predial existente y la propuesta. Los planos indicados en los números 5 y 6 de este artículo podrán omitirse si la información correspondiente se incluye en el plano general de subdivisión señalado en el número 4. Todos los planos</li> </ol>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>mencionados deberán ir firmados por el propietario y por el arquitecto proyectista.</p>	<p>mencionados deberán ir firmados por el propietario y por el arquitecto proyectista.</p>	
<p>Artículo 3.1.4. Para solicitar al Director de Obras Municipales la aprobación de anteproyectos de loteo se deberán presentar los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Solicitud firmada por el propietario del terreno y el arquitecto proyectista, en la cual se incluirá una declaración jurada simple del propietario como titular del dominio.</li> <li>2.Original o copia autorizada ante Notario del certificado de avalúo fiscal vigente.</li> <li>3.Fotocopia del Certificado de Informaciones Previas, salvo que en la solicitud se indique su número y fecha.</li> <li>4.Plano en que se grafique la situación actual del predio, con sus respectivos roles, a una escala adecuada para su comprensión, indicando las medidas de cada uno de los deslindes con los vecinos.</li> <li>5.Plano del anteproyecto de loteo, a escala no menor de 1:1.000, suscrito por el propietario y el arquitecto, que deberá contener:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a)Curvas de nivel cada 1 metro para pendientes promedio de hasta 25%, y cada 5 metros para pendientes superiores. Los planos deberán señalar los cursos naturales y canales de agua, líneas de tendido eléctrico y ductos de otras instalaciones que atraviesen o enfrenten el terreno.</li> <li>b)Numeración de los nuevos lotes con sus dimensiones respectivas.</li> <li>c)Trazados geométricos de las nuevas vías que sitúen sus ejes y establezcan sus anchos, y los empalmes con vías existentes, en que se deberán definir tanto los trazados en planta como los perfiles transversales.</li> <li>d)Graficación de los requisitos establecidos en el artículo 2.2.8. de esta Ordenanza, incluyendo el</li> </ol> </li> </ol>	<p>Artículo 3.1.4. Para solicitar al Director de Obras Municipales la aprobación de anteproyectos de loteo se deberán presentar los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Solicitud firmada por el propietario del terreno y el arquitecto proyectista, en la cual se incluirá una declaración jurada simple del propietario como titular del dominio.</li> <li>2.Original o copia autorizada ante Notario del certificado de avalúo fiscal vigente.</li> <li>3.Fotocopia del Certificado de Informaciones Previas, salvo que en la solicitud se indique su número y fecha.</li> <li>4.Plano en que se grafique la situación actual del predio, con sus respectivos roles, a una escala adecuada para su comprensión, indicando las medidas de cada uno de los deslindes con los vecinos.</li> <li>5.Plano del anteproyecto de loteo, a escala no menor de 1:1.000, suscrito por el propietario y el arquitecto, que deberá contener:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a)Curvas de nivel cada 1 metro para pendientes promedio de hasta 25%, y cada 5 metros para pendientes superiores. Los planos deberán señalar los cursos naturales y canales de agua, líneas de tendido eléctrico y ductos de otras instalaciones que atraviesen o enfrenten el terreno.</li> <li>b)Numeración de los nuevos lotes con sus dimensiones respectivas.</li> <li>c)Trazados geométricos de las nuevas vías que sitúen sus ejes y establezcan sus anchos, y los empalmes con vías existentes, en que se deberán definir tanto los trazados en planta como los perfiles transversales.</li> <li>d)Graficación de los requisitos establecidos en el artículo 2.2.8. de esta Ordenanza, incluyendo el</li> </ol> </li> </ol>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>trazado de la o las rutas accesibles, y los estacionamientos para personas con discapacidad contemplados en el proyecto.</p> <p>e)Graficación de los terrenos correspondientes a las cesiones para áreas verdes públicas y equipamiento, con sus dimensiones y superficies.</p> <p>f)Áreas de restricción o de riesgos que afecten el terreno y sus respectivas obras de protección cuando corresponda.</p> <p>g)Cuadro de superficies de los lotes resultantes y porcentajes de distribución de las superficies correspondientes a cesiones gratuitas para áreas verdes, equipamiento y vialidad, a que alude el artículo 70 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p> <p>h)Ubicación del terreno, a escala no inferior 1:5.000, con indicación de las vías y/o espacios públicos existentes en su proximidad y de otros elementos referenciales relevantes que faciliten su identificación.</p> <p>6.Medidas de prevención de riesgos provenientes de áreas colindantes y/o del mismo terreno, cuando el Director de Obras Municipales lo exija en el certificado de informaciones previas. Las firmas del propietario que se requirieren en los puntos 1. y 5. del inciso primero de este artículo, no serán exigibles en el caso previsto en el inciso tercero del artículo 1.2.2.</p> <p>El anteproyecto de loteo contemplará los trazados de nuevas vías y sus empalmes con vías existentes, la singularización de lotes y las superficies de uso público, los antejardines y las zonas de protección y de riesgo que puedan afectarlo. En el caso de Loteos D.F.L. Nº 2 con construcción simultánea, se aprobarán, además, las viviendas y sus condiciones urbanísticas, en conformidad al artículo 6.2.5. de esta Ordenanza.</p> <p>En caso que sobre el anteproyecto sometido a su consideración, el Director de Obras Municipales tuviere</p>	<p>trazado de la o las rutas accesibles, y los estacionamientos para personas con discapacidad contemplados en el proyecto.</p> <p>e)Graficación de los terrenos correspondientes a las cesiones para áreas verdes públicas y equipamiento, con sus dimensiones y superficies.</p> <p>f)Áreas de restricción o de riesgos que afecten el terreno y sus respectivas obras de protección cuando corresponda.</p> <p>g)Cuadro de superficies de los lotes resultantes y porcentajes de distribución de las superficies correspondientes a cesiones gratuitas para áreas verdes, equipamiento y vialidad, a que alude el artículo 70 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p> <p>h)Ubicación del terreno, a escala no inferior 1:5.000, con indicación de las vías y/o espacios públicos existentes en su proximidad y de otros elementos referenciales relevantes que faciliten su identificación.</p> <p>6.Medidas de prevención de riesgos provenientes de áreas colindantes y/o del mismo terreno, cuando el Director de Obras Municipales lo exija en el certificado de informaciones previas. Las firmas del propietario que se requirieren en los puntos 1. y 5. del inciso primero de este artículo, no serán exigibles en el caso previsto en el inciso tercero del artículo 1.2.2.</p> <p>El anteproyecto de loteo contemplará los trazados de nuevas vías y sus empalmes con vías existentes, la singularización de lotes y las superficies de uso público, los antejardines y las <b>áreas</b> de protección y de riesgo que puedan afectarlo. En el caso de Loteos D.F.L. Nº 2 con construcción simultánea, se aprobarán, además, las viviendas y sus condiciones urbanísticas, en conformidad al artículo 6.2.5. de esta Ordenanza.</p> <p>En caso que sobre el anteproyecto sometido a su consideración, el Director de Obras Municipales tuviere</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>observaciones que formular, se estará al procedimiento que señala el artículo 1.4.9. de esta Ordenanza.</p> <p>El anteproyecto aprobado mantendrá su vigencia por el plazo indicado en el artículo 1.4.11. de esta Ordenanza para los efectos de obtener el permiso correspondiente.</p> <p>7.Plano de accesibilidad a escala adecuada que dé cuenta del cumplimiento de las normas sobre accesibilidad universal que establece el artículo 2.2.8. de esta Ordenanza, graficando todas las rutas accesibles, el mobiliario urbano, semáforos si correspondiere, postes de alumbrado público, telecomunicaciones si correspondiese, señalizaciones verticales de tránsito o transporte público, árboles y los estacionamientos para personas con discapacidad determinados en el proyecto, cuando corresponda.</p>	<p>observaciones que formular, se estará al procedimiento que señala el artículo 1.4.9. de esta Ordenanza.</p> <p>El anteproyecto aprobado mantendrá su vigencia por el plazo indicado en el artículo 1.4.11. de esta Ordenanza para los efectos de obtener el permiso correspondiente.</p> <p>7.Plano de accesibilidad a escala adecuada que dé cuenta del cumplimiento de las normas sobre accesibilidad universal que establece el artículo 2.2.8. de esta Ordenanza, graficando todas las rutas accesibles, el mobiliario urbano, semáforos si correspondiere, postes de alumbrado público, telecomunicaciones si correspondiese, señalizaciones verticales de tránsito o transporte público, árboles y los estacionamientos para personas con discapacidad determinados en el proyecto, cuando corresponda.</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
Título 5 De la construcción	Título 5 De la construcción	
Capítulo 1. De los permisos de edificación y sus trámites	Capítulo 1. De los permisos de edificación y sus trámites	
<p>Artículo 5.1.27. El Revisor de Proyecto de Cálculo Estructural revisará el proyecto de acuerdo con las normas técnicas que se indican a continuación y verificará su cumplimiento en lo que le sea aplicable:</p> <p>NCh 169 Ladrillos cerámicos - Clasificación y requisitos.                      NCh 181 Bloques huecos de hormigón de cemento.                      NCh 203 Acero para uso estructural - Requisitos.                      NCh 204 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado.                      NCh 205 Acero - Barras reviradas para hormigón armado.                      NCh 211 Barras con resaltes en obras de hormigón armado.                      NCh 218 Acero - Mallas de acero de alta resistencia para hormigón armado -Especificaciones.                      NCh 219 Mallas de acero de alta resistencia -Condiciones de uso en el hormigón armado.                      NCh 427 Construcción - Especificaciones para el cálculo, fabricación y construcción de estructuras de acero.                      NCh 428 Ejecución de construcciones en acero.                      NCh 429 Hormigón Armado - Primera parte.                      NCh 430 Hormigón Armado - Segunda parte.                      NCh 431 Construcción - Sobrecargas de nieve.                      NCh 432 Cálculo de la acción del viento sobre las construcciones.                      NCh 433 Diseño sísmico de edificios.                      NCh 434 Barras de acero de alta resistencia en obras de hormigón armado.                      NCh 1159 Acero estructural de alta resistencia y baja aleación para construcción.                      NCh 1173 Acero - Alambre liso o con</p>	<p>Artículo 5.1.27. El Revisor de Proyecto de Cálculo Estructural revisará el proyecto de acuerdo con las normas técnicas que se indican a continuación y verificará su cumplimiento en lo que le sea aplicable:</p> <p>NCh 169 Ladrillos cerámicos - Clasificación y requisitos.                      NCh 181 Bloques huecos de hormigón de cemento.                      NCh 203 Acero para uso estructural - Requisitos.                      NCh 204 Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado.                      NCh 205 Acero - Barras reviradas para hormigón armado.                      NCh 211 Barras con resaltes en obras de hormigón armado.                      NCh 218 Acero - Mallas de acero de alta resistencia para hormigón armado -Especificaciones.                      NCh 219 Mallas de acero de alta resistencia -Condiciones de uso en el hormigón armado.                      NCh 427 Construcción - Especificaciones para el cálculo, fabricación y construcción de estructuras de acero.                      NCh 428 Ejecución de construcciones en acero.                      NCh 429 Hormigón Armado - Primera parte.                      NCh 430 Hormigón Armado - Segunda parte.                      NCh 431 Construcción - Sobrecargas de nieve.                      NCh 432 Cálculo de la acción del viento sobre las construcciones.                      NCh 433 Diseño sísmico de edificios.                      NCh 434 Barras de acero de alta resistencia en obras de hormigón armado.                      NCh 1159 Acero estructural de alta resistencia y baja aleación para construcción.                      NCh 1173 Acero - Alambre liso o con</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>entalladuras de grado AT5650H, para uso en hormigón armado - Especificaciones. NCh 1174 Construcción - Alambre de acero liso o con entalladuras, de grado AT56 - 50H en forma de barras rectas - Condiciones de uso en el hormigón armado.</p> <p>NCh 1198 Madera - Construcciones en madera - Cálculo.</p> <p>NCh 1537 Diseño estructural de edificios - Cargas permanentes y sobrecargas de uso.</p> <p>NCh 1928 Albañilería armada - Requisitos para el diseño y cálculo.</p> <p>NCh 1990 Madera - Tensiones admisibles para madera estructural.</p> <p>NCh 2123 Albañilería confinada - Requisitos de diseño y cálculo.</p> <p>NCh 2151 Madera laminada encolada estructural - Vocabulario.</p> <p>NCh 2165 Tensiones admisibles para la madera laminada encolada estructural de pino radiata.</p> <p>NCh 2369 Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales.</p> <p>NCh 2577 Construcción - Barras de plástico reforzado con fibras de vidrio, fibras de carbono y fibras arámidas - Requisitos.</p> <p>El Revisor de Proyecto de Cálculo Estructural informará favorablemente el respectivo proyecto si éste cumple con lo señalado en el inciso precedente. En caso contrario, formulará observaciones, debiendo ponerlas en conocimiento del proyectista de cálculo estructural, por escrito, en un solo acto, indicando la totalidad de las observaciones que deben ser aclaradas o subsanadas para dar curso al informe favorable, remitiendo copia de las observaciones al propietario.</p> <p>En casos en que se justifique debidamente que no existen normas técnicas aplicables a la materia, los proyectos de cálculo</p>	<p>entalladuras de grado AT5650H, para uso en hormigón armado - Especificaciones. NCh 1174 Construcción - Alambre de acero liso o con entalladuras, de grado AT56 - 50H en forma de barras rectas - Condiciones de uso en el hormigón armado.</p> <p>NCh 1198 Madera - Construcciones en madera - Cálculo.</p> <p>NCh 1537 Diseño estructural de edificios - Cargas permanentes y sobrecargas de uso.</p> <p>NCh 1928 Albañilería armada - Requisitos para el diseño y cálculo.</p> <p>NCh 1990 Madera - Tensiones admisibles para madera estructural.</p> <p>NCh 2123 Albañilería confinada - Requisitos de diseño y cálculo.</p> <p>NCh 2151 Madera laminada encolada estructural - Vocabulario.</p> <p>NCh 2165 Tensiones admisibles para la madera laminada encolada estructural de pino radiata.</p> <p>NCh 2369 Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales.</p> <p>NCh 2577 Construcción - Barras de plástico reforzado con fibras de vidrio, fibras de carbono y fibras arámidas - Requisitos.</p> <p><a href="#">NCh 3363 Diseño Estructural – Edificaciones en Áreas de Riesgo de Inundación por Tsunami y Seiche.</a></p> <p>El Revisor de Proyecto de Cálculo Estructural informará favorablemente el respectivo proyecto si éste cumple con lo señalado en el inciso precedente. En caso contrario, formulará observaciones, debiendo ponerlas en conocimiento del proyectista de cálculo estructural, por escrito, en un solo acto, indicando la totalidad de las observaciones que deben ser aclaradas o subsanadas para dar curso al informe favorable, remitiendo copia de las observaciones al propietario.</p> <p>En casos en que se justifique debidamente que no existen normas técnicas aplicables a la materia, los proyectos de cálculo</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
estructural deberán ser realizados sobre la base de normas técnicas extranjeras, cuya aplicación se adecue más al proyecto, a criterio del Revisor del Proyecto de Cálculo Estructural.	estructural deberán ser realizados sobre la base de normas técnicas extranjeras, cuya aplicación se adecue más al proyecto, a criterio del Revisor del Proyecto de Cálculo Estructural.	
Título 6 Reglamento especial de viviendas económicas		
Capítulo 1. Disposiciones generales y definiciones	Capítulo 1. Disposiciones generales y definiciones	
<p>Artículo 6.1.8. A los conjuntos de viviendas económicas de hasta 4 pisos de altura sólo les serán aplicables las siguientes normas de los respectivos Instrumentos de Planificación Territorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Rasantes y distanciamiento, respecto de los predios vecinos al proyecto.</li> <li>-Antejardines, rasantes y sistemas de agrupamiento con respecto a la o las vías públicas, existentes o previstas en el Instrumento de Planificación Territorial.</li> <li>-Zonas de riesgo.</li> <li>-Uso de suelo.</li> <li>-Dotación de estacionamientos.</li> <li>-Densidades, las que podrán ser incrementadas en un 25%.</li> <li>-Vialidad.</li> </ul> <p>Para acceder al beneficio señalado en el inciso anterior, estos conjuntos deberán cumplir las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No sobrepasar los cuatro pisos, con una altura máxima de edificación de 14 m.</li> <li>-No superar los 3 pisos y 10,5 m de altura en zonas en que el Instrumento de Planificación Territorial admite sólo viviendas con esta altura máxima o menor, salvo que se contemple un distanciamiento hacia los deslindes de los predios vecinos de al menos 10 m, en cuyo caso no les será aplicable esta restricción.</li> <li>-Cumplir con una superficie mínima de patio de 24 m<sup>2</sup> por cada unidad de vivienda, salvo que se contemple una</li> </ul>	<p>Artículo 6.1.8. A los conjuntos de viviendas económicas de hasta 4 pisos de altura sólo les serán aplicables las siguientes normas de los respectivos Instrumentos de Planificación Territorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Rasantes y distanciamiento, respecto de los predios vecinos al proyecto.</li> <li>-Antejardines, rasantes y sistemas de agrupamiento con respecto a la o las vías públicas, existentes o previstas en el Instrumento de Planificación Territorial.</li> <li>-Áreas de riesgo.</li> <li>-Uso de suelo.</li> <li>-Dotación de estacionamientos.</li> <li>-Densidades, las que podrán ser incrementadas en un 25%.</li> <li>-Vialidad.</li> </ul> <p>Para acceder al beneficio señalado en el inciso anterior, estos conjuntos deberán cumplir las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No sobrepasar los cuatro pisos, con una altura máxima de edificación de 14 m.</li> <li>-No superar los 3 pisos y 10,5 m de altura en zonas en que el Instrumento de Planificación Territorial admite sólo viviendas con esta altura máxima o menor, salvo que se contemple un distanciamiento hacia los deslindes de los predios vecinos de al menos 10 m, en cuyo caso no les será aplicable esta restricción.</li> <li>Cumplir con una superficie mínima de patio de 24 m<sup>2</sup> por cada unidad de vivienda, salvo que se contemple una</li> </ul>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
<p>superficie equivalente de área verde para uso común.</p>	<p>superficie equivalente de área verde para uso común.</p>	
<p>Artículo 6.1.11. A las ampliaciones de viviendas sociales, viviendas progresivas e infraestructuras sanitarias, emplazadas en el área urbana o rural, sólo les serán aplicables las disposiciones de los planes reguladores referidas a uso de suelo, zonas de riesgo o protección y declaraciones de utilidad pública, y las normas técnicas de habitabilidad, seguridad, estabilidad y de las instalaciones interiores de electricidad y, cuando corresponda, de agua potable, alcantarillado y gas.</p> <p>Las ampliaciones de las unidades correspondientes a edificaciones colectivas destinadas a vivienda social, se exceptúan de lo dispuesto en los incisos segundo y tercero del artículo 4.1.1. de esta Ordenanza. En todo caso, dichas ampliaciones deberán observar la altura de piso a cielo y la altura bajo vigas o instalaciones horizontales contempladas en la edificación existente, que cuente con permiso otorgado por la Dirección de Obras Municipales respectiva.</p> <p>No podrán acogerse a esta disposición las ampliaciones de aquellas viviendas sociales que producto de la sumatoria de la superficie original de la vivienda, más la o las ampliaciones, superen los 140 m<sup>2</sup>.</p> <p>Los permisos y recepciones de estas obras se tramitarán conforme al procedimiento simplificado establecido en la letra A del numeral 2. del artículo 5.1.4. y en el último inciso del artículo 5.2.6. de esta Ordenanza, respectivamente.</p>	<p>Artículo 6.1.11. A las ampliaciones de viviendas sociales, viviendas progresivas e infraestructuras sanitarias, emplazadas en el área urbana o rural, sólo les serán aplicables las disposiciones de los planes reguladores referidas a uso de suelo, <b>áreas</b> de riesgo o protección y declaraciones de utilidad pública, y las normas técnicas de habitabilidad, seguridad, estabilidad y de las instalaciones interiores de electricidad y, cuando corresponda, de agua potable, alcantarillado y gas.</p> <p>Las ampliaciones de las unidades correspondientes a edificaciones colectivas destinadas a vivienda social, se exceptúan de lo dispuesto en los incisos segundo y tercero del artículo 4.1.1. de esta Ordenanza. En todo caso, dichas ampliaciones deberán observar la altura de piso a cielo y la altura bajo vigas o instalaciones horizontales contempladas en la edificación existente, que cuente con permiso otorgado por la Dirección de Obras Municipales respectiva.</p> <p>No podrán acogerse a esta disposición las ampliaciones de aquellas viviendas sociales que producto de la sumatoria de la superficie original de la vivienda, más la o las ampliaciones, superen los 140 m<sup>2</sup>.</p> <p>Los permisos y recepciones de estas obras se tramitarán conforme al procedimiento simplificado establecido en la letra A del numeral 2. del artículo 5.1.4. y en el último inciso del artículo 5.2.6. de esta Ordenanza, respectivamente.</p>	

Ordenanza general de urbanismo y construcciones vigentes	Propuesta CNDU	Justificación Propuesta CNDU
	<p>DISPOSICIONES TRANSITORIAS</p> <p>ARTÍCULO PRIMERO: Las normas contenidas en el presente decreto entrarán en vigencia seis meses después de su publicación en el Diario Oficial.</p> <p>ARTÍCULO SEGUNDO: Los terrenos que cuenten con edificaciones existentes en áreas de riesgos alto y medio definidas en los planes reguladores y planes seccionales vigentes al momento de entrar en vigencia el presente decreto, y cuyos destinos correspondan a los señalados en el párrafo onceavo del artículo 2.1.17. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, se entenderán congelados, y les serán aplicables las disposiciones contenidas en el artículo 62 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.</p> <p>ARTÍCULO TERCERO: Los Permisos de Edificación que se soliciten en predios que se encuentren en áreas de riesgo definidas por un IPT que no reconozca grados de peligrosidad, deberán realizar un estudio técnico específico, realizado por un profesional especialista, que defina el nivel de amenaza al cual se encuentra expuesto a partir de lo cual se aplicarán las disposiciones contendidas en el artículo 2.1.17 bis para el correspondiente nivel de riesgo.</p>	<p>Incluir artículo transitorio para:</p> <p>-Para explicitar que cada vez que en la Ley o en la Ordenanza se hace referencia al art. 2.1.17 se debe entender que hace referencia, en conjunto, al 2.1.17 y al 2.1.17 bis.</p>

## INTEGRANTES GRUPO DE TRABAJO DE RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO

### Consejeros y representantes:

**Sergio Baeriswyl**, Presidente CNDU

**Pilar Giménez**, Secretario Ejecutivo CNU

**Rocío Besoain**, profesional Secretaria Ejecutiva CNDU coordinadora del GT

**Daniela Sepúlveda**, en representación del Ministro de Obras Públicas

**Rodrigo Henríquez**, en representación de la Ministra de Transporte y Telecomunicaciones

**Eugenio Symon**, en representación del Ministro de Economía Fomento y Turismo

**Sebastián Seisedos**, representación del Ministro de Bienes Nacionales

**Jorge Ibáñez**, en representación del Subsecretario de Desarrollo Regional y Administrativo

**Francesca Picón**, en representación del Subsecretario de Patrimonio Cultural

**Claudia González**, en representación del Presidente del Colegio de Arquitecto

**Cristian García Signorio**, en representación del Presidente de la Cámara Chilena de la Construcción

**Mauricio Morales**, acompañante de representante de la Cámara Chilena de Construcción

**Kay Bergamini**, en representación de Decano F. de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, PUC

**Catalina Sánchez**, en representación de Sonia Tschorne

**Felipe Igualt**, en representación del Decano de la facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño de la Universidad del Bío-Bío

#### Invitados especiales:

**Isabel Figueroa**, invitada como representante del Ministerio del Medio Ambiente

**Pablo Pastén**, invitado como representante del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable, CEDEUS

**Orietta Valdés**, invitada como representante del Ministerio de Desarrollo Social

**María Beatriz Farías**, invitada como representante de la Subsecretaría para las FFAA

**Claudio Figueroa**, invitado como representante de la Subsecretaría para las FFAA

**Soledad Leitao**, invitada como representante de la Asociación de Consultores en Planificación Territorial

**Carmen Paz Castro Correa**, invitada como representante del Decano de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile

**Expertos consultados:**

**Rodrigo Rauld**, Socio y Geólogo senior en Xterrae Geología

**Felipe Morales**, Subdirector de Servicios Externos Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos Pontifica Universidad Católica

**Eduardo Mesina**, Jefe División de Proyectos de la Dirección de Obras Portuarias

**Milo Millán**, Jefe División Cauces y Drenajes de la Dirección de Obras Hidráulicas

**Álvaro Amigo**, Jefe de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica de Sernageomin

**Carolina Martínez**, Doctora en Geografía, Investigadora CIGIDEN

**Equipo Secretaría Ejecutiva:**

**Catalina Justiniano**

**Constanza Candia**

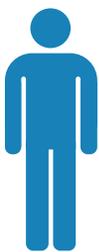
**Gonzalo Pérez**

**Rodolfo Arriagada**

**Índice de género GT**

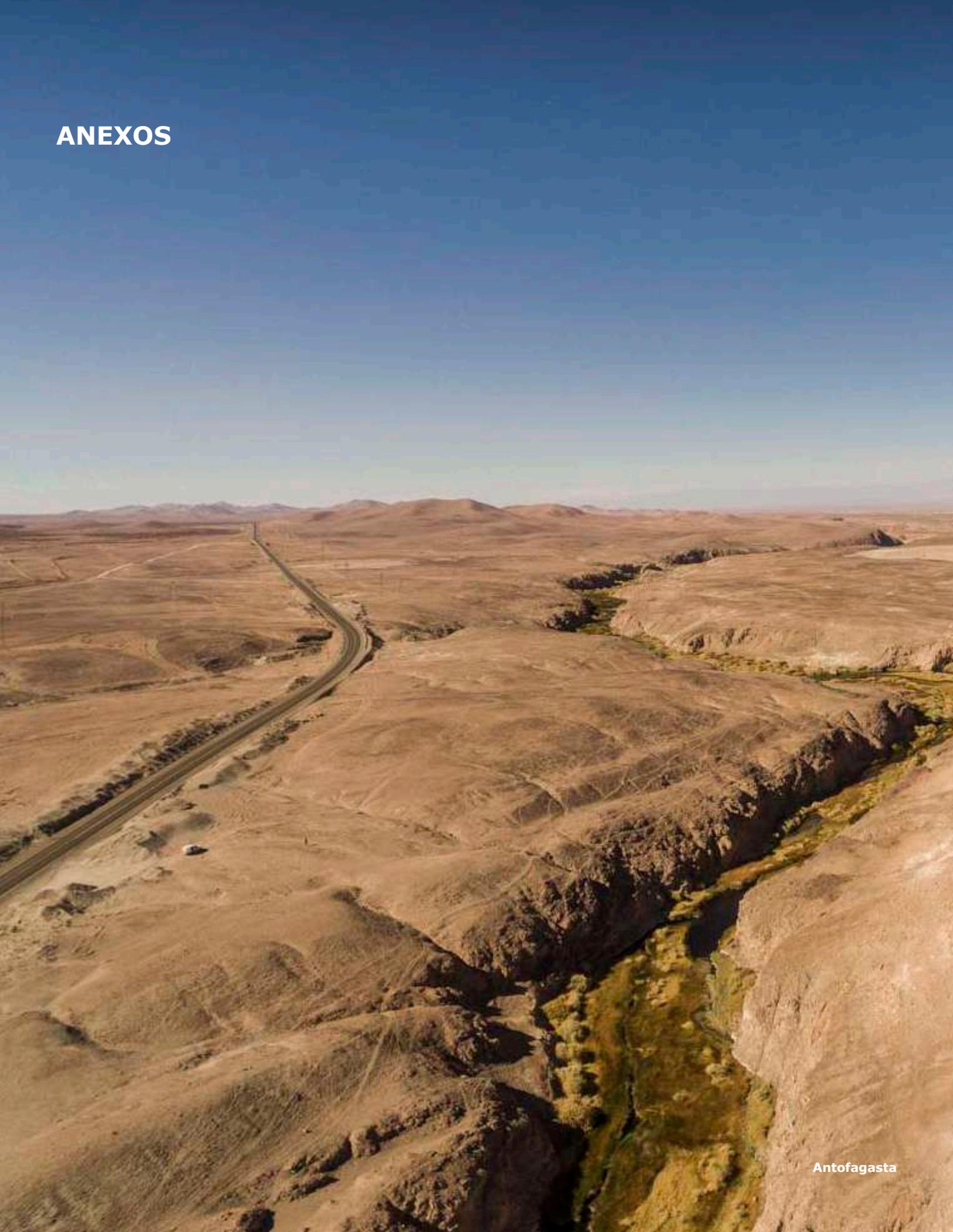


**44%**



**56%**

# ANEXOS



## ANEXO N°01

# Temas necesarios de profundizar en el segundo informe del Grupo de Trabajo de Riesgo y Cambio Climático

La modificación propuesta por sí sola no permite asegurar una adecuada consideración del riesgo en los IPT. Para esto, además de los cambios planteados, se debe avanzar hacia en una definición de otros aspectos, que se espera abordar con mayor detalle en un segundo informe del Grupo de Trabajo. Entre los aspectos más relevantes a abordar se contempla lo siguiente:

– **Definición de profesionales especialistas.** No existe claridad con respecto a cuáles son dichos profesional, de acuerdo a las amenazas descritas en Artículo 2.1.17, ni cuáles son sus responsabilidades. En este sentido, sería positivo avanzar hacia la implementación de un registro nacional de especialistas por amenaza, que permita dar certeza respecto a la idoneidad de cada uno.

Complementariamente, no existe una especialidad profesional en el país que aborde todas las tipologías de amenazas. De ahí el desafío de acordar cómo se definen responsabilidades cuando el estudio es elaborado por un equipo.

– **Definición de organismos competentes.** Se propone fortalecer el mecanismo para la aprobación de las obras de mitigación por parte de los organismos competentes. Se debe clarificar cuáles son estos organismos y asegurar que existan organismos del Estado con competencias suficientes para cubrir la totalidad de amenazas posibles de incorporar.

– **Definición de criterios metodológicos.** Se requiere definir criterios para la modelación de las amenazas y la definición de sus niveles.

– **Fortalecimiento de las contrapartes de los Estudios de Riesgo.** Se propone promover la participación de los organismos competentes en el proceso de elaboración y revisión de los estudios de riesgo.

– **Fortalecimiento de la Información.** Se requiere sensibilizar a los habitantes de los niveles de peligrosidad a los cuales se encuentran expuestos a través de los Certificado de Informes Previos y otras herramientas municipales.

– **Diseño de Planes Maestros de mitigación.** Se propone el desarrollo sistemático de planes intersectoriales que defina las obras necesarias para mitigar el riesgo existente, y evitar nuevas situaciones de riesgo. Es fundamental que estas obras cuiden el aspecto y destino de la zona intervenida de manera de evitar el deterioro de los ecosistemas naturales, como la pérdida de playas, flora y fauna. De esta manera, se debe promover las soluciones basadas en ecosistemas por sobre las obras de mitigación duras.

– **Definición de áreas de influencia.** Se requiere definir criterios para establecer el área de influencia sobre la cual las obras de mitigación no deben generar efectos negativos.

– **Definición de normas de diseño y construcción.** Se requiere la definición de nuevas normas de construcción y diseño para las distintas amenazas. En línea con lo anterior se requiere avanzar en la reglamentación de los estándares de diseño establecidos en el Artículo 105 de la LGUC.

– **Implementación de instrumentos de gestión para la vulnerabilidad.** Complementar el reconocimiento de amenazas de los IPT con planes de gestión del riesgo, con enfoque preventivo, que consideren el componente de vulnerabilidad (social, estructural, entre otros) para definir acciones y medidas destinadas a reducir el riesgo de desastre.

– **Estrategias para evitar la ocupación informal de terrenos.** En muchos casos, cuando se opta por no ocupar un territorio debido a sus altos niveles de amenaza, estos suelen ser ocupados por asentamientos informales, generándose nuevas situaciones de riesgo. Es necesario avanzar en estrategias que permitan prevenir la generación de dichas situaciones.

## ANEXO N°02

# PROPUESTA PARA LA CONSIDERACIÓN DE NIVELES DE AMENAZA EN LA ELABORACIÓN DE LOS IPT

### Análisis crítico definición de niveles de amenaza

**Consultor:** Dra. Carolina Martinez, CIGIDEN

**Colaborador:** Mag. Juan Pablo Schuster

### CONTENIDO

I.	INTRODUCCION.....	49
II.	METODOLOGÍA.....	49
III.	RESULTADOS.....	52
V.	CONCLUSIONES.....	77
VI.	BIBLIOGRAFÍA.....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Atributos propuestos para categorizar amenazas.....	49
Tabla 2. Tipos de variables según atributo de la amenaza.....	50
Tabla 3. Aspectos a considerar para evaluar las metodologías de jerarquización de amenazas.....	52
Tabla 4. Situación actual para la jerarquización de amenazas naturales en Chile, en el contexto de modificación de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (artículo 2.1.17).....	57
Tabla 5. Niveles de peligrosidad para profundidad de inundación por tsunami.....	58
Tabla 6. Niveles de peligrosidad para la valoración de la inundación por tsunami.....	58
Tabla 7. Síntesis de los aspectos evaluados.....	60
Tabla 8. Variables asociadas al peligro volcánico.....	61
Tabla 9. Amenazas volcánicas incluidas en guías o estudios institucionales en Chile.....	63
Tabla 10. Tipos de amenazas volcánicas definidas en la guía de MIDESO (2017).....	64
Tabla 11. Síntesis de los aspectos evaluados.....	65
Tabla 12. Identificación de amenazas, según SUBDERE (2011).....	67
Tabla 13. Factores a considerar para medir la exposición a remoción en masa por flujos.....	68
Tabla 14. Variables asociadas a factores condicionantes para procesos de remoción en masa.....	71
Tabla 15. Síntesis de los aspectos evaluados.....	72
Tabla 16. Tipos de fenómenos naturales que generan inundaciones.....	73
Tabla 17. Criterios recomendados para evaluar la intensidad de las inundaciones por crecida de ríos.....	73
Tabla 18. Causas o factores detonantes de inundaciones fluviales en Chile.....	74
Tabla 19. Síntesis de los aspectos evaluados.....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1. Variables utilizadas para jerarquizar la amenaza de inundación por tsunami.....	58
Figura Nº 2. Clasificación de remociones en masa según Hauser (2000).....	67
Figura Nº 3. Esquema metodológico de susceptibilidad a remociones en masa.....	70
Figura Nº 4. Mapa de susceptibilidad a remoción en masa, comuna de Curacautín.....	71
Figura Nº 5. Modelos de crecimiento urbano en función de escenarios de amenazas naturales.....	75
Figura Nº 6. Zona costera con actividad turística afectada por erosión para escenarios de cambio climático en 2019 y 2040.....	76

## INTRODUCCION

El presente informe realiza un análisis crítico respecto a la jerarquización de las amenazas definidas en la modificación de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (artículo 2.1.17). Ello se realizó a partir de la revisión de antecedentes técnico-científicos disponibles en el país para la definición de las amenazas; consulta o entrevistas a expertos y revisión de literatura internacional con el fin de comparar lo encontrado en Chile, con lo aplicado en otros países. Este análisis se realizó para las principales amenazas naturales de ocurrencia común en el país: tsunami, volcanismo, remoción en masa y crecidas.

## METODOLOGÍA

La metodología definida asume que toda amenaza, es posible de caracterizar, escalar y modelar a partir de al menos 1 o más de estos atributos y su uso ha fundamentado una amplia variedad de metodologías para valorar amenazas y riesgos (Ej. Ayala y Olcina, 2002). En función de lo anterior, para la toma de decisiones referida a riesgos en planificación territorial, se cuenta con un grupo de variables o descriptores del peligro que varían de acuerdo al tipo de amenaza (Tabla 1 y Tabla 2). El uso de estas variables es fuertemente dependiente de la información científica disponible a la escala de uso de planes reguladores, por ello los resultados de los estudios de peligros y riesgos varían en metodología, lo cual repercute en la calidad de los resultados.

**Tabla 1. Atributos propuestos para categorizar amenazas**

Atributo	Definición	Referencia
Localización	Localización geográfica en una zona de peligro	Burton et al. (1993, 34). Blaikie (1996). Ayala y Olcina (2002).
Intensidad o Magnitud	Medida cuantitativa o cualitativa de la severidad de un fenómeno en un sitio específico.	Blaikie (1996).
Probabilidad de ocurrencia	La probabilidad se refiere al grado de certeza de ocurrencia de un evento en particular. Usualmente está basada en la frecuencia histórica. Sin embargo, para el propósito de toma de decisiones, las probabilidades rara vez están basadas estrictamente sobre información histórica; generalmente son reajustadas tomando en consideración la información disponible en el momento, a lo cual se puede hacer referencia como probabilidad subjetiva o relativa.	OEA (1993).
Duración	Tiempo de manifestación del evento. Influye en la severidad y el daño.	Blaikie (1996). Ayala y Olcina (2002, 61).
Área de desarrollo o Radio de acción	Extensión o superficie sobre la cual se desarrolla el evento. Puede ser local, regional y global dependiendo del tipo de amenaza.	Ayala y Olcina (2002, 61).
Período de retorno	Número de años que han de pasar en promedio para que una determinada Severidad sea igualada o excedida.	Ayala y Olcina (2002, 65).
Recurrencia histórica	Número de veces que el evento ocurre en un período de tiempo determinado.	OEA (1993).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Tipos de variables según atributo de la amenaza

Atributo	Sismo	Tsunami	Crecidas	Subtipos de peligros volcánicos	Remoción en masa	Tormentas	Erosión Costera
Localización	X	X	X	X	X	X	
Intensidad	X	X	X	X		X	
Ciclo o fase	X		X	X			
Aceleración	X						
Desplazamiento (distancia recorrida)			X	X	X		
Espesor o volumen, profundidad				X	X		X
Tasas (m/año)							X
Probabilidad de ocurrencia	X	X	X	X	X	X	
Intervalo de recurrencia		X	X		X		
Desarrollo lento o rápido del evento	X	X	X	X	X	X	X
Área de propagación	X	X	X	X	X	X	
Período de retorno	X	X	X	X	X	X	
Inventario o catastro de eventos históricos	X	X	X	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia

A partir de estos criterios, es posible analizar la situación existente en Chile para las amenazas definidas en la modificación de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (artículo 2.1.17), con el fin de establecer si estos criterios se encuentran disponibles o han sido incorporados en las distintas metodologías propuestas por organismos públicos y que se relacionan con toma de decisiones en planificación territorial.

Los aspectos considerados en este análisis crítico incluyen: nivel de conocimiento de la amenaza en el contexto del estado del arte, pertinencia de la metodología, grado de complejidad y viabilidad metodológica:

- **Nivel de conocimiento de la amenaza en relación con el estado del arte:**

Establece si el conocimiento que se utiliza en la metodología propuesta está actualizado y es coherente con el nivel de conocimiento que se maneja en el mundo, referida a la literatura internacional. Este aspecto puede provocar inconsistencias a nivel conceptual e influir en que las metodologías sean inviables. El nivel de conocimiento puede ser alto, medio o bajo, en función del manejo conceptual de la amenaza.

- **Pertinencia metodológica**

Se refiere a la coherencia entre el conocimiento técnico-científico respecto a la amenaza y la propuesta metodológica, en especial la definición y uso de variables. Involucra a su vez el manejo de métodos y técnicas adecuadas para la valoración de las amenazas. La pertinencia metodológica puede ser pertinente o no pertinente, en función de si cumple o no dicha coherencia. En casos donde la amenaza presenta una investigación incipiente y no existan propuestas metodológicas a nivel propositivo o normativo en el país, se precisará como “no existe propuesta metodológica”.

- **Grado de complejidad**

Está asociada a un diseño metodológico de difícil aplicación debido al nivel de especialización requerido, al acceso a los datos, del nivel de tecnología o el tiempo involucrado en el estudio. Metodologías muy complejas de realizar son muchas veces inviables y generan resultados difíciles de interpretar.

- **Viabilidad metodológica**

Está asociada a la pertinencia metodológica y es relevante al momento de ejecutar el estudio de la amenaza. Esta puede ser alta, media y baja en función de la disponibilidad o acceso a la información, el nivel de tecnología requerido y el costo involucrado. En casos donde la amenaza presenta una investigación incipiente y no existan propuestas metodológicas a nivel propositivo o normativo en el país, se precisará como “no existe propuesta metodológica”. La Tabla 3 sintetiza la forma de aplicación de estos aspectos:

**Tabla 3. Aspectos a considerar para evaluar las metodologías de jerarquización de amenazas**

Aspecto a evaluar	Alto	Medio	Bajo
Nivel de conocimiento	-Existe alto conocimiento conceptual avalado por literatura especializada.	-Existe conocimiento adecuado aunque perfectible en relación con la literatura especializada.	-El conocimiento no es adecuado en relación con la literatura especializada.
Pertinencia metodológica	-Existe coherencia entre el nivel de conocimiento y la metodología propuesta.	-Existe coherencia pero se presentan debilidades metodológicas que requieren ser revisadas.	-No existe coherencia entre el nivel de conocimiento y la metodología propuesta. -No existe metodología propuesta.
Grado de complejidad	-El grado de complejidad es alto debido limitaciones de acceso a los datos, nivel de tecnología, otras causas.	-El grado de complejidad es medio, aunque ello no impide ejecutar la propuesta.	-El grado de complejidad es bajo y no existen limitaciones relevantes para su aplicación.
Viabilidad metodológica	-La metodología está claramente justificada y no presenta limitaciones relevantes para su aplicación.	-La metodología está parcialmente justificada y presenta dudas respecto de su aplicación.	-La metodología no está justificada y presenta fuertes limitaciones para su aplicación. -No existe metodología propuesta.

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado este análisis es posible comparar la situación con la experiencia internacional para finalmente proponer alternativas de ocupación.

## RESULTADOS

De acuerdo a los criterios establecidos, los resultados obtenidos para la jerarquización de amenazas naturales en Chile, en el contexto de modificación de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (artículo 2.1.17), son variados. La Tabla 4 presenta una síntesis de los resultados para cada criterio analizado según tipo de amenaza natural, mientras que el detalle de estos se presentan a continuación:

### • Nivel de conocimiento

El nivel de conocimiento que predomina considerando cada amenaza fluctúa entre medio y alto. Ello se considera positivo ya que es posible establecer que existe en el país un adecuado conocimiento científico e investigación respecto a amenazas naturales, destacándose el caso de tsunamis e inundación, los cuales se categorizaron con un nivel de conocimiento alto. Este conocimiento se desarrolla en universidades y centros de excelencia (CEDEUS, CIGIDEN, CR2, CAMBIO GLOBAL), los cuales transfieren la investigación a través de convenios, alianzas y consultorías. De acuerdo a las entrevistas realizadas a expertos, se determinó una percepción positiva respecto a la necesidad de vincular estudios específicos con políticas públicas que ayuden a resolver problemas asociados al riesgo en ciudades, aunque con la observación de que aún falta mejorar o formalizar los canales de transferencia y comunicación con las instituciones del Estado.

En el caso de tsunamis, el alto nivel de conocimiento se vincula al impacto que han tenido los últimos eventos en el país (Ej. Maule, 2010; Japón, 2011; Pisagua, 2014 e Illapel, 2015), por tratarse de fenómenos con alta afectación territorial y que han sensibilizado sobre la necesidad de reducir el riesgo. Desde 2010 la investigación sobre tsunamis se ha visto favorecida por programas de transferencia científica y tecnológica desde las universidades del país, así como al surgimiento de centros FONDAP y Núcleos Milenio, entre los cuales destaca CIGIDEN y el Núcleo CYCLO. Ello ha impactado en contar con criterios, en general en forma de guías metodológicas o normas, que se han incorporado en los estudios de riesgo (estudios fundados) y están posibilitando que los planes reguladores puedan vincular sus estudios de riesgo. Otro aspecto destacado es que la investigación referida a tsunamis e inundación se realiza en varias universidades del país, por lo cual actualmente no es un conocimiento focalizado y escaso (por lo tanto costoso), como lo era hasta antes de 2010, aunque si se observa que sigue siendo una expertise de las ciencias de la ingeniería.

En el caso del nivel de conocimiento medio que se estableció para remoción en masa, volcanismo, licuefacción, erosión costera y marejadas, el principal aspecto a destacar es que el conocimiento se encuentra más focalizado en algunas universidades del país o en ciertas instituciones, por ejemplo SERNAGEOMIN en el caso de licuefacción y volcanismo. En el caso de erosión costera y las marejadas, por tratarse de eventos extremos emergentes del cambio climático, la investigación en marejadas está fuertemente concentrada en el Depto. De Ingeniería Oceánica de la U. de Valparaíso quienes desde 2015 inician la investigación en oleaje histórico y desarrollan el Atlas del Oleaje para Chile. Actualmente el grupo costero de CIGIDEN, se encuentra desarrollando modelamiento de marejadas y erosión costera en conjunto con la U. de Valparaíso. Otra escuela que está iniciando estos estudios es el Depto. De Ingeniería de la U. Católica de la Santísima Concepción.

Una situación diferente se presenta para la amenaza de remoción en masa ya que si bien se estudia en la mayoría de las universidades, el enfoque de su estudio es diferencial según se trate de escuelas de geología, ingeniería y geografía. Existe un enfoque clásico en el estudio de remoción en masa donde se utiliza el modelo de Susceptibilidad, donde las variables se seleccionan de acuerdo a condicionantes y desencadenantes. Este modelo es ampliamente usado aún y surge en la literatura internacional de manera abundante. Sin embargo, este enfoque ha ido evolucionando incorporando modelado de precipitaciones para escenarios de cambio climático y otras variables vinculadas a tomografía de la roca (fisuras, grado de alteración), por lo cual existe una diferencia relevante en torno a líneas de investigación consistentes en el extranjero y que no han llegado al país para conformar de igual manera líneas de investigación robustas. La mayoría de las escuelas de geografía y geología del país tienen capacidades para desarrollar esta investigación, sin embargo, la literatura internacional es abundante en incluir aspectos detallados de la roca, influencia de minerales, relación con factores climáticos y uso de modelos probabilísticos. Otro aspecto a considerar, es que en la clasificación de remoción en masa, en el país existe expertise para estudios de deslizamientos en ambientes costeros y andinos, pero en otros tipos como avalanchas y aluviones, esta es muy escasa.

#### ● **Pertinencia metodológica**

El criterio de pertinencia metodológica para amenazas naturales en Chile, de determinó como medio en todas las amenazas, excepto la de tsunami. Ello se explica porque si bien existe conocimiento técnico-científico, las metodologías son escasas y no se presentan convenientemente desarrolladas o estandarizadas a través de guías o normativas en el contexto de planificación territorial. Para el caso de licuefacción, erosión costera y marejadas, estas no existen (no propuestas).

Al respecto, las siguientes guías son las únicas referidas a metodologías para evaluación de amenazas de peligros volcánicos, anegamientos (drenaje urbano) y remoción en masa, donde se proponen criterios y/o variables de análisis para su valoración. El resto de las amenazas (excepto tsunami), se encuentran sin propuestas metodológicas aplicables a planificación territorial en el país.

- SUBDERE. 2011. Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE).
- Ministerio de Desarrollo Social, 2017. Manual de Escalas para la Cuantificación del Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública. Subsecretaría de Evaluación Social, División Evaluación Social de Inversiones, Santiago.
- Ministerio de Desarrollo Social, 2017. Metodología Complementaria para la Evaluación de Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública. Subsecretaría de Evaluación Social, División Evaluación Social de Inversiones, Santiago.
- Ministerio de Obras Públicas, 2013. Manual de Drenaje Urbano. Dirección de Obras Hidráulicas.

#### • Grado de complejidad

Para el criterio de complejidad, se determinó un nivel medio a alto para todas las amenazas naturales. Dado que el grado de complejidad se relaciona directamente con la tradición de investigación respecto a cada amenaza, a menor sistematización de la investigación o disponibilidad de conocimiento, la complejidad para vincular un criterio o una metodología pertinente aumenta. Ello ocurre principalmente para las amenazas derivadas del cambio climático (erosión costera y marejadas) y también para otras menos estudiadas en el país, tales como los peligros volcánicos y la licuefacción, donde el grado de complejidad resultó alto.

En el caso de los tsunamis, si bien existe adecuado conocimiento técnico-científico, el grado de complejidad para llegar a propuestas aplicables a valoración de amenazas en planificación territorial, es medio. Esto se explica porque los especialistas en este tipo de amenazas, requieren formación a nivel de postgrado de varios años en modelamiento numérico (Japón o Estados Unidos) y además, la línea de investigación asociada es de alta productividad científica, lo cual hace más competitiva esta área para posicionarse en ella. Las escuelas de ingeniería que vinculan esta línea de investigación en este sentido son altamente productivas, sin embargo, el avance científico es rápido e implica permanente actualización, por ello su grado de complejidad es nivel medio y considerando el escenario sudamericano, representa una ventaja ya la mayoría de los países vecinos no cuentan con este tipo de investigaciones aplicadas.

En el caso del volcanismo, existe investigación científica de alto nivel en escuelas de geología, ingeniería y geofísica, además del SERNAGEOMIN, pero la falta de investigaciones sistemáticas sobre cómo las amenazas volcánicas se pueden valorar con enfoque de planificación territorial aún es escaso. De igual forma, para el peligro sísmico, aunque existe alto conocimiento sobre terremotos de subducción, existe menos sobre la dinámica de fallas corticales, por lo cual la diferenciación del peligro sísmico es fuertemente dependiente del especialista y de la investigación referida a tipos de sismicidad en el país.

En el caso de las inundaciones, vinculadas al área de la ingeniería o de la geografía física, el nivel de complejidad se relaciona con el tipo de estudio ya que las metodologías mayormente difundidas se vinculan a métodos históricos, geomorfológicos e hidrológicos- hidráulicos. Otro aspecto que eleva la complejidad es la causa relacionada con la inundación, donde

muchas veces se traslapa con otras causas. El estudio realizado por Rojas y Mardones (2014) estableció 5 causas para las inundaciones en Chile: volcánicos, procesos nivoglaciares, deslizamientos, intervenciones antrópicas y precipitaciones, donde estas últimas causan el 71% de las inundaciones analizadas en el período analizado (1574-2012).

#### • Viabilidad metodológica

El criterio de viabilidad metodológica fluctuó entre alta, media y baja según el tipo de amenaza, predominando el nivel bajo para 5 de estas amenazas.

Solo la amenaza de tsunami presenta una viabilidad metodológica alta, avalada a su vez por una importante literatura nacional e internacional y donde el criterio utilizado para establecer niveles de amenaza (altura de inundación), es consensuado por los especialistas, así también conocida por los consultores y contrapartes técnicas. Los expertos consultados en este estudio indicaron que dicho criterio en el contexto del actual conocimiento, no debe ser cambiado y ello permitiría seguir avanzando en estudios aplicados conforme el conocimiento se desarrolle.

En el caso del volcanismo, que presenta una viabilidad metodológica media, se destaca que existe investigación científica de alto nivel en escuelas de geología, ingeniería y geofísica en el país, además de SERNAGEOMIN. Sin embargo, aún no se ha desarrollado investigación sistematizada sobre peligros volcánicos aplicados a planificación territorial y de acuerdo al especialista consultado, ello configura un gran desafío de cara a las necesidades del país. El "Manual de Escalas para la Cuantificación del Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública" de MIDESO (2017) representa un avance relevante pero su aplicación respecto a estas sub-amenazas del peligro volcánico no ha sido discutida o consensuada a nivel de especialistas en el país, existiendo de acuerdo importantes objeciones a su propuesta, la cual conviene seguir revisando.

La investigación sobre remociones en masa presenta varios enfoques según la disciplina. En función de ello, esta ha sido abordada en el país por geógrafos y geólogos. La mayoría de las metodologías de trabajo se enfocan a la espacialización de un conjunto de variables reconocibles y cartografiables de los sistemas de laderas, dejando el análisis de energías detonantes separado del mapa de amenaza. En general esta metodología se corresponde con el análisis de susceptibilidad y ha sido ampliamente utilizada en el mundo y también en Chile. El principal problema que se deriva de estos estudios se relaciona con la escala de trabajo, la cual muchas veces dificulta su incorporación en las escalas comunales de los IPT. La elaboración de inventarios de eventos, soluciona en parte el problema de escala ya que estos productos reflejan la dinámica de las laderas en un período de tiempo (años o décadas), pero dado que las remociones en masa son fenómenos acotados en el espacio, deben ser necesariamente estudiados a escalas de detalle, por ello su viabilidad metodológica se determinó como media. Otra dificultad metodológica que presentan estos estudios es su relación con escenarios de cambio climático, donde las metodologías de susceptibilidad deben ser adecuadas a estos y donde existe menor experiencia de investigación aplicada. Las escuelas de geofísica se encuentran desarrollando investigación al respecto y los centros de excelencia como CR2 y Cambio Global UC desarrollan investigación, sin embargo falta vincular con necesidades de planificación territorial.

En el caso de las inundaciones, la investigación de estas amenazas es de tradición en Chile aunque sigue siendo un área de las ciencias de la ingeniería, la geografía la ha incluido en la tradición de los estudios de riesgo. La principal dificultad en este tipo de estudios se relaciona con la disponibilidad de datos adecuados para aplicar a modelos hidrológicos e hidráulicos. En el caso de las cuencas andinas, muchos de estos datos provienen de estaciones hidrológicas controladas por la DGA, las cuales históricamente han sido deficientes en el registro y

continuidad de los datos. Para cuencas costeras estos datos no existen, lo cual genera limitaciones a la aplicación de metodologías donde el modelamiento numérico es esencial. En síntesis, la disponibilidad de datos, la necesidad de elegir sobre enfoques geomorfológicos, históricos o hidrológico/hidráulicos en las metodologías de valoración de las amenazas, hace que su viabilidad metodológica sea media.

La investigación sobre peligro sísmico está bien sustentada en el país, con varias escuelas de geología de amplia trayectoria y centros de investigación donde los terremotos de subducción se encuentran mejor estudiados que aquellos generados por fallas corticales. El principal desafío en este tipo de amenazas se orienta a generar aplicaciones a necesidades de planificación territorial para este último tipo de fallas, principalmente porque estas han generado grandes desastres (terremoto de Chillán, 1939). De las sub-amenazas generadas por el peligro sísmico, la licuefacción es la menos conocida, junto a otros fenómenos tales como extensión lateral y asentamientos, estos fueron bien reportados<sup>18</sup> en el Gran Concepción durante el terremoto del 27/F de 2010 y causaron graves daños en áreas donde se ubicaron proyectos inmobiliarios en zonas de relleno de humedales (San Pedro del Valle, Bayona, Arauco). Al respecto, estudios realizados por Belmonte et al., (2015) asociaron estos daños a suelos cercanos a cuerpos de agua, con rellenos porosos y suelos compactados.

Debido a lo anterior, la licuefacción y la extensión lateral por ejemplo son fenómenos estrechamente vinculados al peligro sísmico, pero también a la forma en la cual se construye sobre cuerpos de agua (humedales). Después del terremoto del 27/F de 2010, se modificó la norma sísmica chilena (Nch433) a partir del DS 117 del 5 de noviembre, estableciéndose 5 categorías de suelo. Esta norma se volvió a modificar en 2011 mediante el DS 61 del 2 de noviembre, donde se incorpora la exigencia de conocer el perfil de velocidad de la onda S hasta una profundidad promedio de 30 m. De acuerdo con Carreau (2013), tanto la teoría como la práctica indican que el mejor comportamiento del suelo, ante actividad sísmica, ocurre en terrenos de afloramientos rocosos y a la vez, el mayor daño, ocurre en suelos finos y blandos. Ello representa un avance relevante respecto a la seguridad de las construcciones afectados por licuefacción y esta norma que permite la clasificación de 5 tipos de suelos, podría ser propuesta como criterio para categorizar niveles, lo cual conviene ser estudiado, dada la tendencia al relleno de humedales en Chile.

Las amenazas de erosión costera y marejadas, si bien se está realizando investigación, por tratarse de eventos extremos asociados al cambio climático y debido a que su comportamiento obedece a modelos de multihazard, la viabilidad metodológica es baja principalmente porque aún no existen metodologías aplicables a necesidades de planificación territorial. Actualmente se desarrolla el estudio "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile<sup>19</sup>", realizado por el Centro de Cambio Global UC para el Ministerio de Medio Ambiente, el cual proveerá de información clave para enfocar metodologías aplicables a necesidades de toma de decisiones en general. En este estudio, se diagnostica la erosión costera en el país y se proponen metodologías tanto para marejadas y vulnerabilidad de ecosistemas frente al cambio climático.

18 Martínez, C, Belmonte A. 2012. Análisis de Riesgos de Desastres y Zonificaciones Costeras Región del Biobío, cap. 3. Proyecto Análisis de Riesgos de Desastres y Zonificación Costera, Región del Biobío" (Código BIP 30098326).

19 Winckler, P., Contreras-López, M., Vicuña, S., Larraguibel, C., Mora, J., Esparza, C., Salcedo, J., Gelcich, S., Fariña, J. M., Martínez, C., Agredano, R., Melo, O., Bambach, N., Morales, D., Marinkovic, C. 2019. Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile. Informe de avance 2 (cap. 8). Ministerio de Medio Ambiente.

**Tabla 4. Situación actual para la jerarquización de amenazas naturales en Chile, en el contexto de modificación de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (artículo 2.1.17)**

Tipo de amenaza	Nivel de conocimiento	Pertinencia metodológica	Grado de complejidad	Viabilidad metodológica
Tsunami	Alto	Alta	Medio	Alta
Remoción en masa	Medio	Media	Media	Baja
Inundación/ crecidas	Alto	Media	Media	Media
Volcanismo	Medio	Medio	Alto	Baja
Marejadas	Medio	No propuesta	Alto	Baja
Erosión costera	Medio	No propuesta	Alto	Baja
Peligro sísmico	Alto	Media	Medio	Media
Licuefacción	Medio	No propuesta	Alto	Baja

Fuente: Elaboración propia

### 1. Tsunami

Los recientes eventos de tsunami ocurridos en la última década impulsaron un importante desarrollo de la investigación científica aplicada a valoración del riesgo, lo cual fue posible de integrar a criterios estandarizados que se han incorporado en metodologías propuestas por algunos ministerios e instituciones, a los que se agrega la Norma NCh 3363 del año 2015 sobre edificaciones en áreas de riesgo por tsunami. Entre éstas destacan:

- Ministerio de Desarrollo Social, 2017. Manual de Escalas para la Cuantificación del Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública. Subsecretaría de Evaluación Social, División Evaluación Social de Inversiones, Santiago.
- SATREPS Chile Tsunami. 2016. Research Project on Enhancement of Technology to Develop Tsunami –Resilient Community.
- Norma chilena Diseño estructural. Edificaciones en áreas de riesgo de inundación por tsunami o seiche. NCh 3363, 2015.
- SUBDERE. 2011. Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE).

Los mapas de inundación por tsunami se realizan actualmente considerando como principal criterio el peligro para la vida humana, lo cual se corresponde con el atributo de severidad o magnitud de la amenaza, incorporando la variable “profundidad de inundación” o “altura de inundación” (Tablas 5 y 6):

**Tabla 5. Niveles de peligrosidad para profundidad de inundación por tsunami**

Profundidad de inundación		Peligro
Rango	Descriptor	Nivel
0-0,5 m	Altura de las rodillas o menos.	Bajo
0,5- 2 m	Sobre la rodilla y más arriba de la cabeza.	Medio
> 2 m	Mucho más arriba de la cabeza de una persona.	Alto

Fuente: modificado de Walsh et al., (2005)

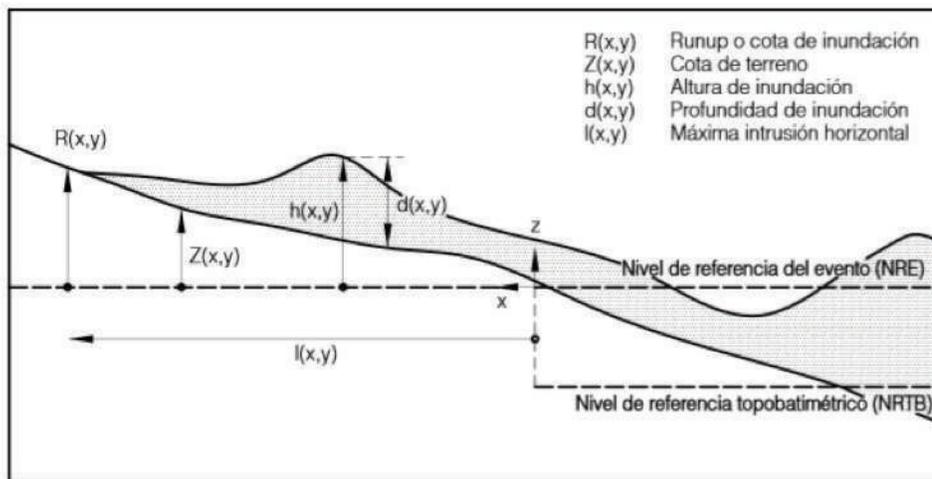
**Tabla 6. Niveles de peligrosidad para la valoración de la inundación por tsunami**

Muy alto	Alto	Medio	Bajo
Mayor o igual 4m	Entre 2 y menor a 4m de inundación	Entre 1 y menor a 2m de inundación	Menor a 1m

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social (2017)

De acuerdo con SATREPS Tsunami (2016), la altura de inundación ( $h$ ) corresponde a la elevación alcanzada por el agua de mar en el lado tierra medida respecto a un dátum dado por el nivel de referencia del evento (NRE) en una distancia de inundación específica. Es la suma de la profundidad de inundación ( $d$ ) y la cota de elevación del terreno local en metros. (Figura 1).

**Figura N° 1. Variables utilizadas para jerarquizar la amenaza de inundación por tsunami**



Fuente: SATREPS Tsunami (2016)

De acuerdo con la información recopilada y las entrevistas a expertos, las metodologías existentes en Chile para valorar el peligro de tsunami, son de alto nivel y de las más avanzadas, encontrándose en un nivel de desarrollo comparado con el que se cuenta en Japón y Estados Unidos, países pioneros en la materia y en donde se concentran los centros de investigación más avanzados en el mundo. Específicamente el criterio de magnitud “altura de inundación” utilizado de manera estandarizada en el país para determinar niveles de peligro, es adecuado y debe seguir utilizándose en estudios de riesgo en complemento con otras variables, porque representa de buena manera el daño en el territorio construido.

No obstante, la investigación en tsunamis ha avanzado mucho en modelos probabilísticos, que han seguido al uso de modelos determinísticos que son los usados actualmente en el mundo para evaluar escenarios de peligro considerando un evento en particular. En Anexo se resume la entrevista realizada al Dr. Rodrigo Cienfuegos (Director de CIGIDEN) quien indica que “una de las ventajas de la metodología probabilística o PTHA es que evalúa la probabilidad que un tsunami alcance o exceda una magnitud dada en un intervalo específico de tiempo en un lugar o punto determinado; de esta forma es posible definir lugares críticos con más frecuencia de inundación ante tsunamis. A partir de lo anterior se pueden discriminar criterios para usos u obras en una zona en particular o por ejemplo establecer si la costa está preparada para una evacuación en el peor escenario a partir de la tasa de retorno”.

En relación a los criterios de amenaza utilizados en los modelos determinísticos, el especialista indica que “no existen motivos para que estos sean modificados en los modelos probabilísticos; este modelo solamente entrega la probabilidad que ciertos umbrales de altura sean sobrepasados en un tiempo y lugar específico”.

Uno de los desafíos futuros en investigaciones aplicadas a necesidades de planificación territorial será vincular estos resultados a la evaluación de la vulnerabilidad en infraestructura física, lo cual ya se está haciendo en CIGIDEN. Algunos de estos avances se traducen en curvas de fragilidad, las cuales pueden incorporar insumos para la planificación territorial a través de las características diferenciadas del comportamiento de ciertas materialidades o infraestructuras a cierta altura de ola, aportando criterios para determinados usos u obras en una zona en particular.

Lo anterior permite concluir que existe un adecuado nivel de conocimiento en el país respecto al estado del arte. Así también este ha sido incorporado de manera adecuada a las metodologías que se utilizan hoy por parte de las instituciones públicas y privadas para el modelamiento y valoración de la amenaza de tsunami, donde la variable “altura de inundación” ha sido definida de manera estandarizada para elaborar el mapa de peligro de inundación por tsunami. Respecto a la complejidad de su uso, sigue siendo parte de una expertise vinculada mayoritariamente a ingenieros y geógrafos con formación de postgrado, pero ello no ha limitado que este conocimiento esté a disposición de la comunidad, por lo tanto el grado de complejidad respecto a su disponibilidad es baja.

Entre las modalidades de transferencia del conocimiento en la materia se encuentra:

- El Proyecto CITSU (SHOA), el cual provee de información para que municipios que no cuentan con recursos propios para realizar estos estudios, puedan utilizarla para sus planes reguladores.
- Centros de investigación nacionales, que realizan transferencia tecnológica y vinculación con la comunidad y las instituciones relacionadas con Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), entre ellas CIGIDEN, Núcleo Milenio CYCLO, el Centro de Investigación Marítimo Portuario de la U. Católica de la Santísima Concepción, el Centro de Observación Marino para estudios de Riesgos del Ambiente Costero (COSTAR).
- Las universidades regionales que generan investigación en la materia con apoyo de proyectos de investigación de CONICYT (Fondap, Fondef y Fondecyt), CORFO y Ministerio de Economía (Núcleos e Institutos Milenio).

De acuerdo al análisis realizado en este apartado, se sintetizan los resultados de los aspectos evaluados para la amenaza de tsunami (Tabla 7)

**Tabla 7. Síntesis de los aspectos evaluados**

Nivel de conocimiento	Pertinencia metodológica	Grado de complejidad	Viabilidad metodológica
Alto	Alta	Medio	Alta

Fuente: elaboración propia

## 2. Volcanes

De acuerdo con la investigación en Chile, existen 95 volcanes geológicamente activos, que presentan evidencias geológicas de actividad eruptiva en los últimos 10.000 años, donde 61 de estos han generado más de 400 eventos volcánicos de diferente magnitud en los últimos 5 siglos y podrían reactivarse a corto plazo (Lara et al., 2011).

Uno de los estudios más relevantes que existen en el país, realizó una evaluación de los peligros volcánicos en Chile a escala 1: 2.000.000 (Lara et al., 2011) a partir de una metodología que integró diferentes sub-amenazas tales como lavas, lahares, flujos piroclásticos y dispersión-caída de piroclastos.

Considerando que en este estudio se establece que ocurre una erupción relevante cada 8-10 años y que el 20% del territorio nacional está expuesto al impacto de las erupciones volcánicas en cualquiera de sus sub-amenazas, se recomienda que las políticas públicas incorporen este factor a través de los IPTs y promuevan otras medidas para mitigar su efecto, en especial porque las regiones más densamente pobladas del país, coinciden con la localización de los volcanes más activos (Lara et al., 2011).

El estudio realizado por Lara et al., (2011:12) indica que en Chile no existe una evaluación objetiva, formal, completa, de carácter nacional, que permita dimensionar el problema del riesgo volcánico, definir prioridades para el estudio y orientar la política pública en materia de ordenamiento territorial, siendo algunos esfuerzos principalmente diagnósticos regionales, realizados por SERNAGEOMIN.

La metodología utilizada en el estudio de Lara et al., (2011) se fundamenta en la consideración de factores del peligro intrínseco para cada volcán y corresponde a una adaptación del sistema National Early Warning System (NVEWS) del US Geological Survey. Este consiste en una clasificación simple y estructurada sobre factores del peligro, donde la Tabla 8 indica las principales variables asociadas al peligro:

**Tabla 8. Variables asociadas al peligro volcánico**

Variable peligro volcánico*	Características
Tipo de volcán	Los volcanes se clasifican según su forma en estratovolcanes, de escudo y conos de cenizas o según su fase eruptiva en plinianos, vesubianos, estrombolianos.
Máximo IEV en el Holoceno	El Índice de Explosividad Volcánica (IEV) va de 0 no eruptiva a 8 supercolosal. Holoceno indica el período de tiempo geológico que corresponde a los últimos 10.000 años.
Ocurrencia de actividad explosiva en los últimos 500 años	Nivel de actividad explosiva del volcán.
Recurrencia eruptiva	Número de erupciones que ocurren durante un periodo de tiempo determinado.
Ocurrencia en el Holoceno de flujos piroclásticos, lahares o lavas	Desarrollo de flujos piroclásticos, lahares o lavas durante los últimos 10.000 años.
Potencial de explosiones hidrotermales	Presencia de fuentes termales u otros en el área de influencia del sistema volcánico.
Ocurrencia de tsunamis causados por actividad eruptiva en el holoceno	Tsunamis generados por actividad eruptiva durante los últimos 10.000 años.
Potencial de colapso parcial del edificio volcánico	Capacidad de colapso del cono volcánico.
Existencia de fuente primaria de lahares (hielo/detritos)	Depende de las condiciones climáticas del lugar donde se localiza el volcán. La presencia de hielo en altura condiciona el desarrollo de lahares.
Actividad sísmica observable	
Actividad fumarólica o desgasificación magmática	Depende del contenido de gases del volcán y se asocia al tipo de volcán.

Fuente: \*Lara et al., (2011:12)

La complejidad del peligro volcánico se debe principalmente al análisis que se requiere realizar sobre volcanes que presentan distinto comportamiento a lo largo del tiempo y cuya escala de trabajo es geológica y no histórica, por lo cual requiere un alto nivel de especialización. Otro aspecto que dificulta su precisión respecto a la elaboración de mapas de peligros, es la amplia diferenciación de sub-amenazas volcánicas, entre las cuales se destacan los flujos y lahares, los piroclastos y las nubes tóxicas. Cada uno de estos sub-grupos requiere de metodologías diferenciadas y del trabajo interdisciplinario, como por ejemplo en el análisis de caída de piroclastos, se requiere modelar las condiciones atmosféricas cercanas al volcán con el fin de determinar la trayectoria y velocidad de los materiales desplazados.

En Chile, se cuenta con los siguientes documentos técnicos que permiten una aproximación al riesgo volcánico, sin embargo estos no cuentan con metodologías consensuadas sobre valoración de peligros volcánicos, siendo la principal dificultad la escala de trabajo:

- Ministerio de Desarrollo Social, 2017. Manual de Escalas para la Cuantificación del Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública. Subsecretaría de Evaluación Social, División Evaluación Social de Inversiones, Santiago. Escala comunal.
- Ministerio de Desarrollo Social, 2017. Metodología Complementaria para la Evaluación de Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública. Subsecretaría de Evaluación Social, División Evaluación Social de Inversiones, Santiago. Escala comunal.
- SUBDERE. 2011. Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). Escala regional.
- Lara, L.E., Orozco, G., Amigo, A., Silva, C. 2011. Peligros Volcánicos de Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Ambiental, No., p., 1 mapa escala 1:2.000.000, Santiago. Escala nacional.

En la Tabla 9 se presenta una comparación de estos 3 documentos guía donde se precisa sobre los tipos de sub-amenazas volcánicas considerados para generar mapas de amenazas o de riesgo volcánico. Aquí se aprecia que cada organismo determina su propio listado de amenazas e incluso en algunas (caso SUBDERE), se incluyen factores que de acuerdo al estudio de Lara et al., se encuentran ligados a la generación de las sub-amenazas y no son considerados como "peligros" en sí. Por ejemplo, la amenaza indicada en SUBDERE (2011, Tabla 16, pág. 48) "colapso total o parcial de la estructura del volcán" se identifica como factor de amenaza en el estudio de Lara et al., (2011). Esto por lo tanto, requiere de una definición consensuada sobre lo que se entenderá por amenaza volcánica o procesos volcánicos, distinción que suele hacerse en la literatura científica y que obliga a precisarla para ser aplicada en las metodologías de valoración del riesgo volcánico.

**Tabla 9. Amenazas volcánicas incluidas en guías o estudios institucionales en Chile**

MIDESO (2017, pág. 8)	SUBDERE (2011, pág. 48)	LARA et al., (2011, pág. 12)
Flujo volcánico: flujo de lava	Proyección de bombas, escoria	Caída de piroclastos
Flujo volcánico: flujo de lahares	Caída de piroclastos	Lavas
Flujo volcánico: flujo de piroclastos	Dispersión de cenizas	lahares
Caída de piroclastos: balísticos	Lava y domos	Flujos de piroclastos
Caída de piroclastos: acumulación de piroclastos	Coladas y oleadas piroclásticas	
	Lahares	
	Colapso total o parcial de la estructura del volcán	
	Deslizamiento de laderas	
	Gases	
	Ondas de choque	
	Terremotos y temblores volcánicos	
	Deformaciones del terreno	
	Inyección de aerosoles a la estratósfera	
	Variaciones del sistema geotérmico de acuíferos	

Fuente: elaboración propia a partir de Lara et al., (2011); SUBDERE (2011) y MIDESO (2017)

Desde el punto de vista de las metodologías aplicadas en Chile para valorar este tipo de amenazas, no existen efectivamente metodologías estandarizadas y consensuadas, lo cual constituye una prioridad ya que este tipo de riesgos es uno de los que generan mayores desastres. Los 2 estudios con los que actualmente se cuenta y abordan el tema, presentan enfoques distintos:

El estudio de SUBDERE (2011) establece una escala regional y una metodología fundamentada en fuentes y estudios de SERNAGEOMIN, y recomienda caracterizar la amenaza de acuerdo a información disponible e identificando los siguientes elementos:

- Estatus del volcán (activo/no activo)
- Última erupción
- Actividad explosiva (últimos 500 a 5.000 años)
- Flujos piroclásticos, lahares y tsunamis (últimos 500 años)
- Historia del volcán (fase eruptiva e IEV)
- Existencia de obstáculos orográficos (valles)
- Información geológica, estratigráfica, petrológica y geoquímica, sobre la naturaleza, distribución y volumen de los productos eruptivos.
- Dirección predominante y velocidad de los vientos para el análisis de caída de tefra.

El estudio de MINESO (2017), establece una metodología aplicable a la exposición de los proyectos de infraestructura pública, donde se estudian 2 tipos de amenazas volcánicas (Tabla 10): flujos volcánicos (lava, lahares y piroclastos) y caídas de piroclastos (balísticos y por acumulación). Esta metodología si bien precisa el tipo de amenaza y establece formas cuantitativas de valoración, no ha sido consensuada con especialistas del país, por ello representa una oportunidad para avanzar en la determinación de niveles. Es importante destacar que la valoración de cada amenaza volcánica se realiza asignando categorías de valoración (muy alto, alto, medio y bajo), en función de la exposición que presenta la infraestructura pública. La guía no precisa mayor información sobre cómo se definieron los porcentajes que aparecen indicadas en cada sub-factor o para qué escenario del país es válido, lo que dificulta su comprensión y por la fuente indicada, esta propuesta surge de una mesa de trabajo con la cual se retroalimentó esta parte de la guía.

**Tabla 10. Tipos de amenazas volcánicas definidas en la guía de MIDESO (2017)**

Factor	Subfactor
Flujo volcánico (79,62%)	Flujo de lava (19,88%)
	Flujo de lahares (6,29%)
Caída de piroclastos (20,38%)	Flujo de piroclastos (53,45%)
	Piroclastos balísticos (14,59%)
	Acumulación de piroclastos (5,79%)

Fuente: MIDESO (2017)

En este sentido, la propuesta de MIDESO (2011), considera la valoración a la exposición de infraestructura crítica como elemento central y su aplicación depende de estudios específicos de peligro volcánico, disponibles en SERNAGEOMIN, por lo cual no se resuelve la necesidad de llegar a una diferenciación por niveles de amenaza, desde el conocimiento de la amenaza directamente.

Por su parte SERNAGEOMIN, si bien cuenta con estudios relevantes del peligro volcánico, la escala de trabajo es nacional o regional, las metodologías son aplicables caso a caso y hasta ahora no permiten una generalización respecto a criterios o variables, trabajo que debe ser realizado a futuro. De acuerdo a las entrevistas realizadas, existe conocimiento científico e interés desde el mismo SERNAGEOMIN y en CIGIDEN, donde ya se están realizando estudios en el sur de Chile (comunicación personal con Dr. Rodrigo Cienfuegos y Dr. Luis Lara).

En general, de acuerdo a los antecedentes revisados, en el caso particular de esta amenaza (Tabla 11), las principales dificultades para llegar a una propuesta metodológica estandarizada que permita establecer niveles para fines de planificación territorial, es por un lado la escala de trabajo (nacional) y por otra, el problema que implica estandarizar a través de un criterio una amenaza que tiene un comportamiento tan diferencial a lo largo del país, especialmente por su dinámica, la cual afecta el atributo de probabilidad de ocurrencia de una erupción y la definición de escenario extremo.

Por otro lado, el problema de la escala es fundamental, ya que este tipo de amenazas deben ser analizadas caso a caso considerando la investigación específica de cada volcán. Por ello resulta fundamental avanzar en una propuesta metodológica que utilice criterios científicos consensuados por los especialistas en peligro volcánico en el país, dado que este tipo de amenazas son urgentes de priorizar debido al crecimiento urbano y la localización de infraestructura crítica sobre amplios territorios amenazados.

**Tabla 11. Síntesis de los aspectos evaluados**

Nivel de conocimiento	Pertinencia metodológica	Grado de complejidad	Viabilidad metodológica
Medio	Medio	Alto	Baja

Fuente: elaboración propia

### 3. Remoción en masa

Las remociones en masa son una de las amenazas mayormente estudiadas a nivel mundial y en Chile debido a su recurrencia, cuentan con varias escuelas y universidades donde se genera conocimiento. A pesar de ello, y como ocurre con otras amenazas naturales, este conocimiento no ha sido sistematizado por lo cual existen muchos estudios de casos sin continuidad en el tiempo, así también un gran número de metodologías que varían según el enfoque del estudio.

Las guías técnicas que incorporan criterios para la valoración de estas amenazas en Chile, son las siguientes:

- Ministerio de Desarrollo Social, 2017. Manual de Escalas para la Cuantificación del Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública. Subsecretaría de Evaluación Social, División Evaluación Social de Inversiones, Santiago.
- Ministerio de Desarrollo Social, 2017a. Metodología Complementaria para la Evaluación de Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública. Subsecretaría de Evaluación Social, División Evaluación Social de Inversiones, Santiago.
- SUBDERE. 2011. Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE).

De acuerdo a SUBDERE (2011), las remociones en masa se encuentran agrupadas según el fenómeno gatillante (enfoque multihazard), de acuerdo a la Tabla 12. Las remociones en masa no se encuentran incorporadas en esta guía debido a que se seleccionaron aquellas consideradas amenazas regionales (territorio región) y que debido al carácter localizado de estos eventos, no entran en esta categoría. Si bien en esta tabla se prioriza el enfoque de multihazard, en el sentido que es un sismo el que gatilla otras amenazas naturales concatenadas, se explicitan varios tipos de remociones en masa, tales como caída de material rocoso, el cual figura en todas las clasificaciones generalizadas a la fecha. Por otro lado, la inestabilidad de laderas es intrínseca a este tipo de amenazas, debido a que estos ocurren en un sistema de laderas<sup>20</sup>, por lo cual no constituye una amenaza propiamente tal y su inclusión es errónea como tipo de amenaza. También el concepto de "dispersiones laterales" debería precisarse mejor ya que generalmente se asocia a licuefacción, el cual ya está indicado en la tabla y además, es un concepto poco usado en la literatura especializada. A modo de ejemplo, en la Figura 2, se indica una de las clasificaciones más aceptadas en el país.

Lo anterior establece una urgente necesidad de definir a través de especialistas, la tipología de remociones en masa que tienen un desarrollo recurrente en el país y que son de interés en planificación urbana, como paso previo antes de identificar variables clave y formas de jerarquización por niveles.

---

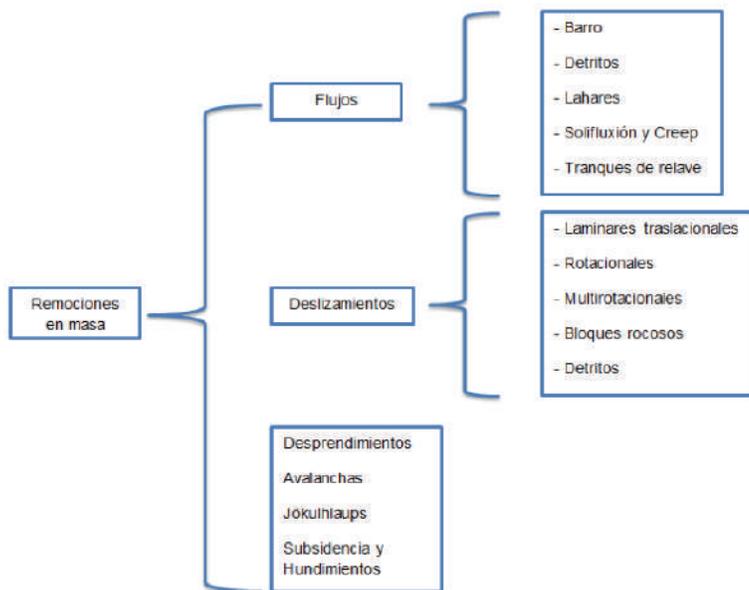
20 Definición de remoción en masa: Movimiento de una masa de roca, suelo o derrubios, de una ladera en sentido descendente (Cruden, 1991). Todos los movimientos gravitatorios que promueven el movimiento de partículas o partes del regolito a través de la ladera (Christofolletti, 1980). Procesos de movilización lenta o rápida de determinado volumen de suelo, roca o ambos, en diversas proporciones, generados por una serie de factores (Hauser, 2000).

**Tabla 12. Identificación de amenazas, según SUBDERE (2011)**

Fenómeno	Amenaza (1 orden)
Sísmica	Maremoto
	Remoción en masa
	Inestabilidad de laderas
	Caída de material rocoso
	Dispersiones laterales
Volcánica	Licuefacción
	Caída de bombas, piroclastos, lapillo, ceniza
	Flujos piroclásticos
	Lahares
	Coladas o flujos de lava
	Temblores

Fuente: SUBDERE (2011)

**Figura N°2. Clasificación de remociones en masa según Hauser (2000)**



Fuente: Arturo Hauser (2000)

Por su parte, MIDESO (2017) en su manual de escalas selecciona entre todos los tipos de remociones en masa, aquellas asociadas a flujos, los cuales se definen como: "al movimiento descendente por efectos de la gravedad de un volumen de material constituido por suelo, roca, detrito, nieve o su combinación" (SERNAGEOMIN, 2017, en MIDESO, 2017). Son ejemplos, los deslizamientos, aluviones, etc.

La metodología propuesta por MIDESO (2017), considera 2 grupos de factores, orientados a medir la exposición de proyectos de infraestructura pública: condicionantes de generación y área de alcance (Tabla 13). Los factores condicionantes están orientados al análisis de variables externas como el clima local, eventos sísmicos o acciones antrópicas. En el texto, "Metodología Complementaria para la Evaluación de Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública" se explica que existen factores desencadenantes o detonantes (agentes externos) que inician estos fenómenos, sin embargo no se detallan en el listado de variables. Se establece que estos factores desencadenantes se asocian indirectamente con las características geológicas, geomorfológicas y antrópicas del área, pero en general se originan por condiciones medio-ambientales en un período de tiempo definido. Los porcentajes asociados a cada sub-factor no se explican en los manuales referidos.

**Tabla 13. Factores a considerar para medir la exposición a remoción en masa por flujos**

Factor	Sub-factor	Descripción
Condicionantes de generación (100%)	Pendiente de la ladera (65,8%)	No se define pendiente. Rangos de pendientes (entre 1 y mayor a 35°)
	Coefficiente de escorrentía (23,2%)	Representa la fracción de agua de lluvia precipitada que genera escorrentía superficial una vez saturado el suelo. Depende de las características del terreno, infiltración, cobertura de suelo y pendiente.
	Suelo de fundación (11%)	Calidad geotécnica del suelo o roca. Propone usar la clasificación de suelos según NCh433 y DS61/2011.
Área de alcance (100%)	Localización del terreno (73,3%)	Características del lugar y preexistencia de eventos pasados.
	Distancia con respecto a taludes (6,8%)	La distancia que se ubicará el proyecto respecto a un talud o pendiente escarpada, debido a que pudiese encontrarse en el área de alcance de un evento.
	Intervención del cauce (19,9%)	Presencia de cualquier tipo de obra natural o antrópica, excepto obras de mitigación de aluviones. Estas pueden representar un cambio en la dirección del flujo, represamiento u otras. Las obras pueden ser construcciones, movimientos de tierras o infraestructura vial.

Fuente: MIDESO (2017)

La principal dificultad que se deriva de esta propuesta es el uso del concepto de Susceptibilidad, el cual se encuentra definido de manera robusta en la literatura internacional. En el texto de MIDESO (2017 y 2017a) se utilizan los factores condicionantes y desencadenantes pero se confunden las definiciones de cada uno y ello lleva a errores en la selección de las variables. Por otro lado, mientras que por condicionantes se asumen variables externas asociadas al clima y que por lo tanto son energías desencadenantes, estas últimas no se encuentran referidas a pesar de que son explicitadas en ambos manuales.

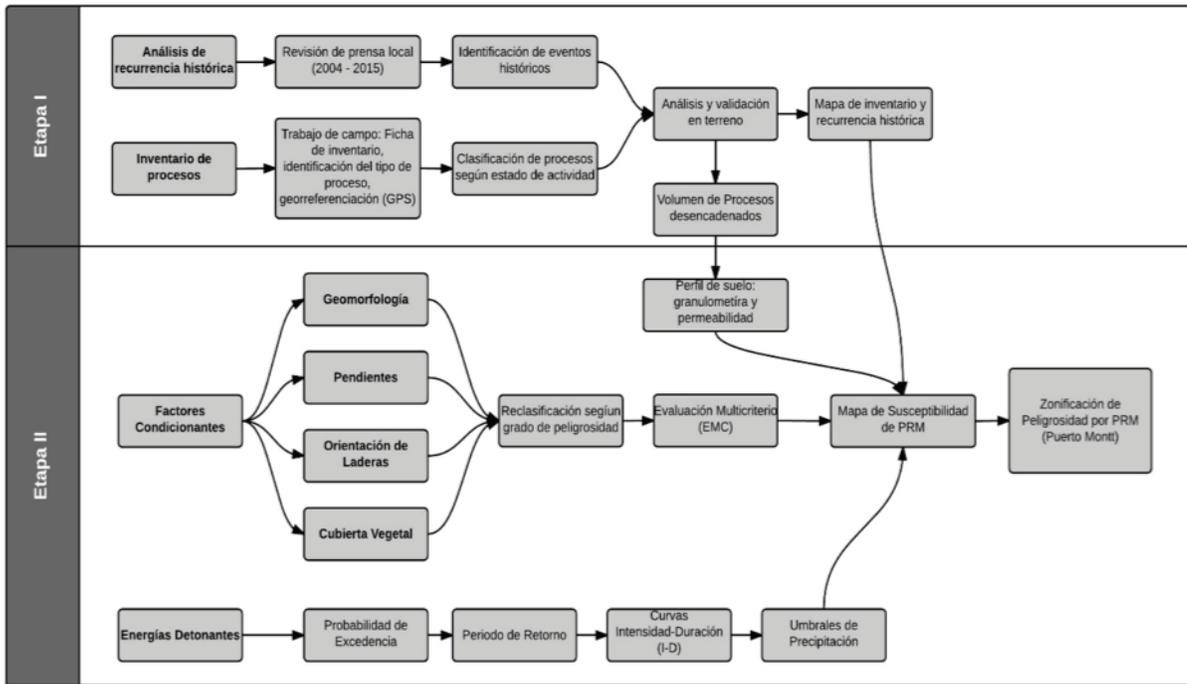
Otra característica del concepto de Susceptibilidad es que es un modelo pensado solo para el desarrollo de eventos peligrosos donde no hay acción humana involucrada en las variables. Por ello la Tabla 14, mezcla variables antrópicas y propias del modelo, por ejemplo la variable suelo de fundación. Las variables vinculadas a Área de alcance son propias de un análisis de exposición y por lo tanto acomodan a los objetivos de los manuales de MIDESO, pero no contribuyen a la valoración de la amenaza en sí.

En la literatura internacional y también nacional, la susceptibilidad asociada a remociones en masa utiliza está bien desarrollada. Por ejemplo, el uso de mapas de inventario a remociones en masa, apoya en gran medida la toma de decisiones ya que estas amenazas pueden clasificarse en activas, pasivas o latentes, lo que da una estimación sobre su recurrencia histórica y sobre que esperar frente a un uso residencial. Agregando el análisis de precipitaciones, por ejemplo máximas en 24 horas y sus tasas de retorno, es posible relacionar la recurrencia histórica con la posibilidad de ocurrencia de un evento en particular, en función de un escenario climático o sísmico (mutihazard).

La principal dificultad que plantea el trabajo de zonificación de estas amenazas es la escala de trabajo, ya que los inventarios a escala regional no son viables y tampoco los mapas a escalas no comunal por tratarse de fenómenos con un desarrollo espacial muy acotado. Los inventarios de remociones en masa son útiles en este sentido ya que a partir de la distribución espacial global de estos eventos, por ejemplo comunal, es posible realizar estudios de detalle a partir de esta distribución, así generar escalas de detalle para las áreas de interés, de este modo las metodologías de susceptibilidad pueden ser aplicadas sin mayores dificultades.

A modo de ejemplo, se presentan 2 pasos metodológicos simples sobre un modelo de susceptibilidad utilizado en el país (Figura 3 y Tabla 14), a través de los cuales es posible llegar a jerarquización de niveles de amenaza (Figura 4): definición de la metodología de susceptibilidad (variables) y carta de amenaza de remoción en masa e inventario de procesos. Estas metodologías son las que más se utilizan en los estudios fundados de riesgos en el país para generar mapas de amenaza, sin embargo debe considerarse que frente a las necesidades que genera el cambio climático, lo más probable es que estas comiencen a ser analizadas con enfoques de multihazard y mediante escenarios de cambio climático (IPCC).

**Figura N°3. Esquema metodológico de susceptibilidad a remociones en masa**



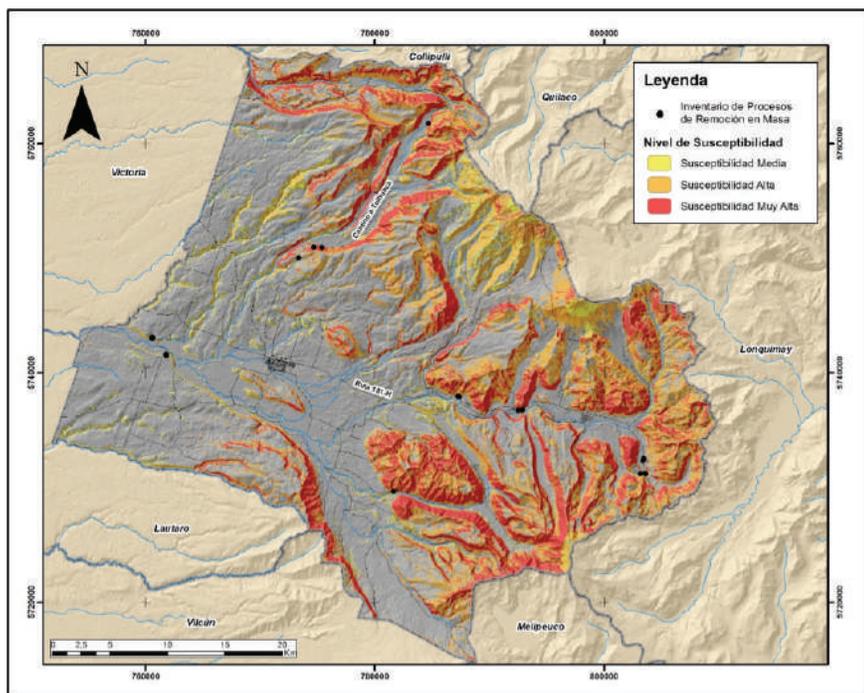
Fuente: López (2013)

**Tabla 14. Variables asociadas a factores condicionantes para procesos de remoción en masa**

Variables	Descripción	Fuente
Geomorfología	Identificación de las principales unidades geomorfológicas que inciden en la generación de procesos de remoción en masa en el área.	Börgel (1983) y levantamiento en terreno.
Coberturas de suelo	Categorización de coberturas que intervienen los patrones de estabilidad de laderas.	CONAF (2016)
Pendiente	Categorización de intervalos de pendiente > a 15° de acuerdo su incidencia en movimientos de ladera.	Nandi y Shakoor (2010)
Orientación	Laderas cuya orientación determinan las condiciones de inestabilidad para el inicio de movimientos de ladera.	Yalcin et al., (2011)

Fuente: Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile (2017). Estudio de Identificación de Riesgos en la Comuna de Curacautín. Informe final.

**Figura N°4. Mapa de susceptibilidad a remoción en masa, comuna de Curacautín**



Fuente: Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile (2017). Estudio de Identificación de Riesgos en la Comuna de Curacautín. Informe final.

De acuerdo a los antecedentes revisados, en el caso particular de esta amenaza (Tabla 15), las principales dificultades para llegar a una propuesta metodológica estandarizada que permita establecer niveles para fines de planificación territorial, es por un lado la escala de trabajo, que requiere ser de alto grado de detalle y la falta de precisión de las metodologías de trabajo a nivel de organismos públicos y privados, donde los modelos conceptuales vigentes a nivel nacional no son suficientemente abordados en la definición de criterios de valoración, lo cual debe ser revisado y consensuado con especialistas del área.

**Tabla 15. Síntesis de los aspectos evaluados**

Nivel de conocimiento	Pertinencia metodológica	Grado de complejidad	Viabilidad metodológica
Medio	Medio	Medio	Baja

Fuente: elaboración propia

#### 4. Inundaciones por crecidas y anegamiento

De acuerdo al listado de amenazas del artículo 2.1.17 OGUC se identifican 3 grandes grupos para la amenaza de inundación:

- a) Áreas con riesgo de inundación, debido a crecidas o desbordes de cualquier curso natural de agua, tales como ríos, estuarios, esteros o quebradas; o cuerpos de aguas naturales o artificiales tales como mar, lagos, lagunas, humedales, embalses o tranques.
- b) Áreas de riesgo de inundación por maremoto o tsunami.
- c) Áreas con riesgo de anegamiento en las cuales afloran las napas freáticas o se acumulan aguas de cualquier naturaleza.

Esta amenaza es una de las más recurrentes del país, sin embargo a excepción de los tsunamis, no existen en el país metodologías estandarizadas y consensuadas para estas amenazas que permitan llegar a formas de jerarquización por niveles, aunque sí el nivel de conocimiento es alto al interior de las universidades chilenas, las que cuentan con alta productividad científica. A la fecha, existen 2 documentos guía que abordan esta amenaza:

- SUBDERE. 2011. Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE).
- Ministerio de Obras Públicas, 2013. Manual de Drenaje Urbano. Dirección de Obras Hidráulicas.

En el caso de SUBDERE (2011, 37), identifica 2 tipos de causas que generan inundaciones (Tabla 16): fenómenos meteorológicos que causan peak pluviales y fenómenos hídricos que causan aumento del caudal de los ríos y generan crecidas. En esta guía se precisa además que "lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de retención e infiltración del suelo y la capacidad máxima de transporte del río o arroyo es superada y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos cercanos a los propios cursos de agua". Las inundaciones pueden clasificarse producto de la inundación (rápidas o lentas) y por su mecanismo de generación (pluviales o fluviales) (SUBDERE, 2011, 59).

**Tabla 16. Tipos de fenómenos naturales que generan inundaciones**

Fenómeno	Amenaza (1 orden)
Meteorológico	Inundación por precipitaciones
Hídrico	Inundación por crecida de ríos

Fuente: SUBDERE (2011: 37)

Se destaca además que la guía de SUBDERE (2011), establece variables asociadas a morfometría de cuencas hidrográficas, uno de los criterios más reconocidos en el mundo para analizar inundación por crecidas. Aquí se recomienda generar información a modo de mapas temáticos referente a: curva hipsométrica, red hídrica, pendientes, geometría de la cuenca, coeficiente de compacidad, geomorfología, relieve, tipos de suelos, tipos y cobertura de vegetación, precipitaciones máximas diarias. A esta información temática se agrega la información de inundaciones históricas. También la guía recomienda aplicar los criterios indicados en la Tabla 17, para evaluar la intensidad de las inundaciones en función del tipo de inundación. De este modo, para inundaciones estáticas se considera la profundidad o altura de flujo, mientras que para inundaciones dinámicas se recomienda utilizar el producto de la velocidad por la profundidad de flujo.

**Tabla 17. Criterios recomendados para evaluar la intensidad de las inundaciones por crecida de ríos**

Niveles de intensidad	Profundidad del flujo (H) (m) (inundaciones estáticas)	Profundidad x volumen del flujo (m <sup>2</sup> /s) (inundaciones dinámicas)
Alto	$H > 1.0$	$H*V > 1.5$
Medio	$0.5 < H < 1.0$	$0.5 < H*V < 1.5$
Bajo	$0.25 < H < 0.5$	$H*V < 0.5$ y $H > 0.25$

Fuente: SUBDERE (2011: 65)

La guía de SUBDERE (2011:65) indica que la definición de criterios (velocidad y profundidad) debe ser consensuada de acuerdo a las experiencias del equipo técnico participante y de experiencias de proyectos ejecutados en la región.

De acuerdo a la investigación sobre esta amenaza en Chile, actualmente se sabe que existen factores detonantes de inundaciones fluviales de distintas naturaleza. El estudio realizado por Rojas et al., (2014) establece al menos 5 causas que generan inundaciones en el país (Tabla 18), lo cual genera un desafío para las propuestas de metodologías asociadas a la valoración de amenazas según su causa o factor detonante.

**Tabla 18. Causas o factores detonantes de inundaciones fluviales en Chile**

Factores detonantes	Proceso	Otra especificación
Precipitación (intensidad y persistencia)	Precipitación convectiva y orográfica	
	Precipitación frontal	Frente frío o frente cálido
Procesos volcánicos (explosión, flujos, depósitos)	Obstrucción del cauce y posterior descarga	
	Fusión de nieve o hielo	Flujo lahárico y Jökulhlaup
Procesos nivo-glaciares	Crecidas nivales (estacionales)	
	GLOFs-IDLOFs (episódicos)	
Deslizamientos	Procesos cosísmicos	Obstrucción de cauce y posterior descarga
	Otros deslizamientos	
Intervención antrópica	Rotura de estructuras hidráulicas	

Fuente: Rojas et al., (2014)

En el caso de los anegamientos, se ha avanzado en un Manual de Drenaje Urbano compuesto por 6 volúmenes, publicado por la Dirección de Obras Hidráulicas (MOP). Aquí se proponen criterios de diseño y estándares para el desarrollo de planes, programas y obras de drenaje urbano en todas las ciudades y centros urbanos de Chile, que abordan un amplio espectro de redes de drenaje de aguas lluvias en centros urbanos, desde soluciones a nivel domiciliario, de urbanizaciones, sectores más amplios de las ciudades hasta la disposición en los cauces naturales, considerando para ellos las redes domiciliarias, secundarias, primarias y el sistema natural de drenaje<sup>21</sup>.

En este sentido, los anegamientos se relacionan directamente con el diseño urbano de las ciudades y sus entornos, por lo cual contar con este Manual es un avance relevante en el manejo de amenazas, debido a que la causa en este caso, a diferencia de las otras de origen natural, es antrópica o socio-natural cuando se combina con características del sistema natural.

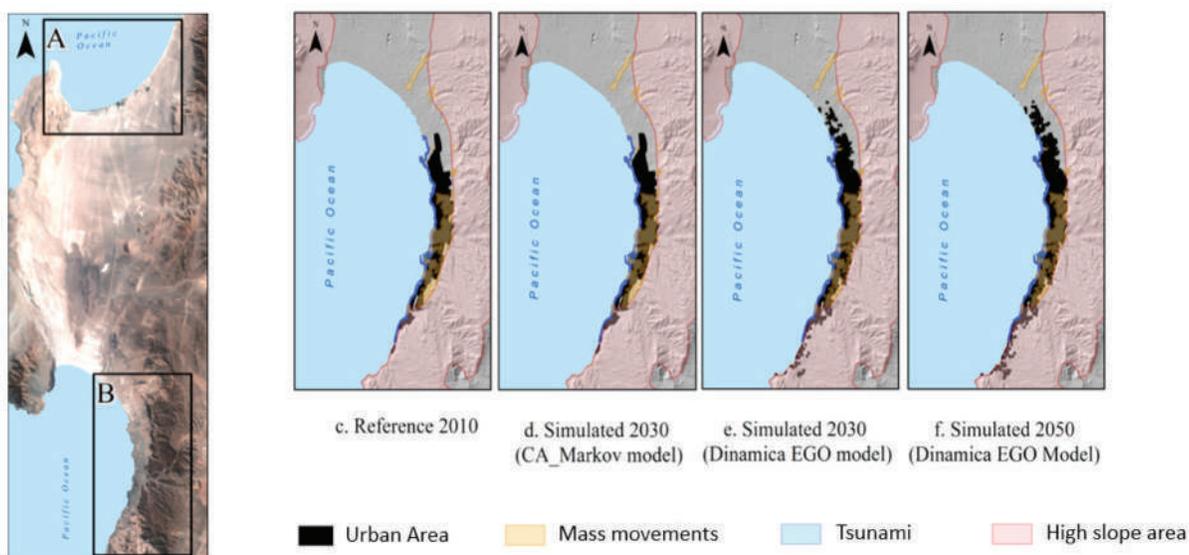
Considerando la complejidad de los factores naturales y antrópicos que causan diferentes tipos de inundaciones y los desafíos que genera el cambio climático en el siglo XXI, la principal necesidad se orienta a contar con un conocimiento científico capaz de transitar criterios y metodologías para incorporar a medidas adaptativas en centros urbanos, periurbanos y en aquellas áreas donde se proyecta el crecimiento urbano. Para zonas costeras se están

21 <http://www.doh.gov.cl/manualdrenajeurbano/Paginas/default.aspx>

desarrollando investigaciones donde se modela el crecimiento urbano en el contexto de escenarios de amenazas naturales. La Figura 5, forma parte de los resultados de uno de los primeros proyectos de investigación sobre este tema realizados en el país, por el Dr. Cristián Henríquez (Instituto de Geografía UC), donde se observa la interacción entre los nuevos asentamientos y las áreas ocupadas por distintas amenazas.

El Instituto de Investigaciones Marinas y Costera (INVEMAR) por otro lado, elaboró en 2012, el documento "Lineamientos para la adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias. Proyecto Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación Territorial y Gestión Sectorial de Cartagena de Indias<sup>22</sup>" con el fin de establecer cómo áreas costeras altamente urbanizadas y con desarrollo de turismo internacional, se vería afectado por amenazas naturales generadas por el cambio climático. Aquí, simulando distintos escenarios del IPCC, se estableció cuáles eran los ecosistemas marino-costeros y las áreas urbanas más afectadas por incremento del nivel del mar, aumento de las precipitaciones y afectación de los caudales que podrían generar inundaciones fluviales. Se generaron distintos mapas de escenarios, como el indicado en la Figura 5.

**Figura N°5. Modelos de crecimiento urbano en función de escenarios de amenazas naturales**



Fuente: Dr. Cristián Henríquez (comunicación personal)

22 INVEMAR-MADS-Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias-CDKN. 2012. Lineamientos para la adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias. Proyecto Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación Territorial y Gestión Sectorial de Cartagena de Indias. Editores: Rojas, G. X., J. Blanco y F. Navarrete. Cartagena. Serie de Documentos Generales del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR, N° 55, 40p.

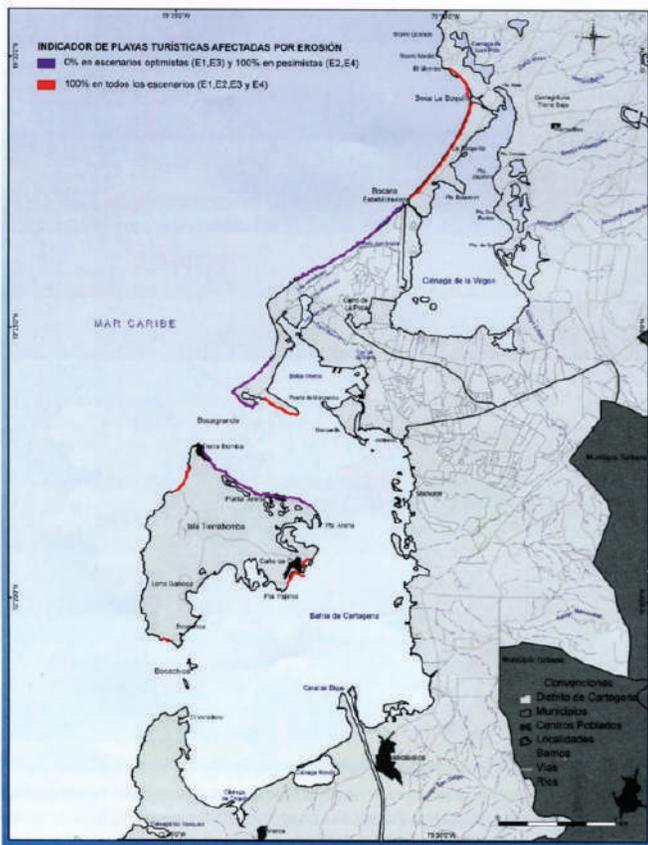
A partir de los resultados encontrados para esta amenaza (Tabla 19), se establece que aunque existe alto nivel de conocimiento científico, no hay aún vinculación a guías técnicas que permitan definir criterios estandarizados para todas los tipos de inundaciones diferenciadas según su causa. Por otro lado, existen pocos especialistas formados en enfoques integrados y de interdisciplina, siendo la ingeniería la principal disciplina que aborda el tema en investigación de excelencia, siendo muy escasa una línea de investigación aplicada centrada en la geomorfología fluvial y que a su vez integre el modelamiento hidrológico-hidráulico. Ello sin duda involucra un desafío a futuro de gran relevancia dada la configuración del país en torno a grandes cuencas andinas y costeras, donde la urbanización o la ocupación es una característica central.

**Tabla 19. Síntesis de los aspectos evaluados**

Nivel de conocimiento	Pertinencia metodológica	Grado de complejidad	Viabilidad metodológica
Alto	Medio	Medio	Media

Fuente: elaboración propia

**Figura N°6. Zona costera con actividad turística afectada por erosión para escenarios de cambio climático en 2019 y 2040**



Fuente: INVEMAR (2013)

## CONCLUSIONES

1. El concepto de amenaza ha tenido una evolución histórica relevante y para efectos de planificación territorial actualmente se encuentra bien precisado, a su vez que permite cierta flexibilidad en sus aproximaciones al riesgo, enfatizando en diferentes perspectivas disciplinares (ingenieril, sociológico, geográfico). Aun así, el concepto requiere de permanente revisión ya que la literatura actual relacionada con el cambio climático, está generando nuevos enfoques y modelos, donde el concepto de riesgo es distinto al convencional y al utilizado en Chile para planificación territorial, lo cual puede llevar a confusiones conceptuales y metodológicas.

2. Para referirse a formas de valorar la magnitud de la amenaza, en especial, los mapas de síntesis de amenazas, es recomendable usar los conceptos de categorías, jerarquías o jerarquización por niveles, en reemplazo de grados o gradualidad, por tratarse el primero de un concepto estandarizado y reconocido dentro del Análisis Espacial de la Geografía, donde el análisis estadístico y de multicriterio tiene amplio reconocimiento, siendo actualmente la principal vía de representación espacial y de generación de mapas de amenaza y riesgo.

3. De acuerdo a la revisión de literatura internacional, es posible concluir que las amenazas pueden ser jerarquizadas por niveles con fines de planificación utilizando los siguientes atributos o criterios: localización, intensidad o magnitud, probabilidad de ocurrencia, duración, área de desarrollo o radio de acción, período de retorno y recurrencia histórica. De estos, la mayoría de las metodologías utilizadas en zonificación de amenazas ocupan el atributo de localización y magnitud (por ejemplo: sismos, tsunamis, volcanismo, remociones en masa).

4. El este estudio, se establece que no todas las amenazas indicadas en la modificación de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (art. 2.1.17) cuentan con el mismo nivel de conocimiento técnico-científico y vinculación a metodologías estandarizadas para evaluar amenazas naturales en Chile. Entre las que cuentan con mayor conocimiento es la amenaza de tsunami, cuya investigación fue promovida con los eventos acontecidos en la última década, así también el surgimiento de centros de investigación. Si bien la investigación sobre tsunamis puede seguir aportando nuevos criterios y variables estandarizadas para aplicación en necesidades de planificación territorial, se concluye que los usados actualmente para jerarquizar niveles de amenaza (criterio de localización/ magnitud y variable "altura de inundación"), son adecuados y pueden ser incluidos en las metodologías para analizar y zonificar amenazas, con fines de planificación.

5. Cada amenaza presenta características singulares de desarrollo, aun cuando tengan causas comunes. Ello debe considerarse al momento de definir metodologías conducentes a niveles de amenaza, ya que necesariamente se debe considerar el problema de escala de representación que tiene cada una. Algunas de las guías están enfocadas en amenazas regionales (SUBDERE, 2011) y otras están orientadas a la exposición a infraestructura pública (MIDESO, 2017). Hasta ahora, el país no cuenta con un manual o guía que especifique metodologías adecuadas a escala comunal. Si bien existen criterios, estos no siempre son adecuados para llevarlo a escala de plan regulador. Esto constituye una gran limitación a un avance verdadero en temas de planificar para la resiliencia ya que en estos momentos los ministerios no cuentan con profesionales capacitados en riesgo ni con guías técnicas que les permitan orientar su trabajo en toma de decisiones. Ello explica por qué el país no logra salvar el círculo vicioso del desastre y la reconstrucción.

6. Concordante con lo anterior, la falta de metodologías de amenaza y riesgo a escalas comunales, repercute además en que en el país no se definan criterios para una Política de Reconstrucción acorde a cada amenaza o con enfoque multihazard (caso de las Áreas Metropolitanas de la costa). Ello resulta en que la planificación territorial no es efectiva y no

prevé los efectos de nuevos desastres, al contrario se generan nuevas áreas de riesgo en los lugares donde se reconstruye, aspecto documentado en literatura nacional.

7. De acuerdo a la revisión realizada al artículo 2.1.17 OGUC, es conveniente realizar algunas precisiones respecto a la definición de amenazas y establecer cuáles son las que efectivamente tienen un rol directo en la planificación territorial. En este sentido, se propone separar las amenazas naturales de aquellas tecnológicas, debido a que como se estableció, son materia de regulación distinta, donde estas últimas se encuentran enmarcadas en legislación ambiental dado que sus efectos en términos de desastres se relacionan exclusivamente con el control humano y no con procesos naturales (geodinámica de la Tierra).

8. De acuerdo a la normativa actual y a la disponibilidad de documentos técnicos a nivel de instituciones públicas o privadas en el país, la amenaza que actualmente cuenta con alto conocimiento científico y ha podido ser llevada a niveles con alto consenso entre especialistas y tomadores de decisión en el ámbito de planificación territorial, es tsunami. Las amenazas de remoción en masa e inundaciones cuentan con conocimiento científico pero la disponibilidad de criterios consensuados por expertos es escasa y la posibilidad de llevar a niveles debe ser estudiada. Finalmente las amenazas derivadas del volcanismo, el peligro sísmico por fallas corticales y la licuefacción no cuentan con criterios técnicos consensuados y por lo tanto, son amenazas que requieren urgentemente ser analizadas en su factibilidad de jerarquización por niveles con fines de planificación territorial.

9. Si bien el modelo clásico de "riesgo natural" (amenaza + vulnerabilidad) se está utilizando de manera adecuada en planificación territorial, es decir concordante con el constructo y acorde a literatura internacional, se debe considerar que el modelo está cambiando con la investigación asociada a eventos extremos derivados del cambio climático. Ello genera nuevos conceptos que en la práctica requerirán actualizaciones dado que las ciencias naturales han estado incorporando alternativas y variantes a este modelo que están repercutiendo en metodologías y formas de aplicación a toma de decisiones en planificación territorial. Chile en este sentido, debe estar a la vanguardia en materia de riesgos ya que la probabilidad de que sigan ocurriendo desastres en su territorio es alta.

10. Un desafío que queda de las aplicaciones del modelo de riesgo natural, está relacionado con la forma de medir la resiliencia social y urbana, lo cual no se encontró en ninguno de los documentos revisados en este estudio. La literatura internacional está asociando amenaza, vulnerabilidad y resiliencia con el objeto de conducir a una mejor capacidad de respuesta de la sociedad y de la infraestructura en general ante los desastres, así con ello llegar a ciudades sustentables. Una aplicación relevante en ello son los estudios de potencial de evacuación<sup>23</sup>, que deberían ser mejor prospectados, los cuales pueden aportar sustancialmente desde el diseño urbano y las estrategias de ocupación a generar sociedades resilientes y adaptadas al cambio climático, lo cual va en línea con el paradigma de la sustentabilidad.

11. Derivadas del cambio climático, emergen nuevas amenazas tales como marejadas y erosión costera, que no están incluidas en el listado de amenazas del artículo 2.1.17 OGUC, por ello es relevante su incorporación, debido a que en los próximos años generarán graves problemas para la localización de asentamientos e infraestructura pública.

12. Se requiere institucionalizar la gestión del riesgo en Chile, por ejemplo a través de un Comité Técnico Regional instalado en DDU-MINVU en coordinación con el Servicio Nacional de Gestión de Desastres, capaz de realizar y actualizar periódicamente y considerando las transformaciones socio-territoriales de la comuna (o región), las áreas de amenaza que serán articuladas en los estudios de riesgo para IPT.

23 León J, March A. 2014. Urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid resilience: A case study of Talcahuano, Chile. *Habitat International* 43: 250-262.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ávila, Rosalía. 2008. Planificación urbana y protagonismo ciudadano: La idea de la planificación participativa del machizukuri japonés. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Biblio 3W. Vol. XIII, nº 773. En: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-773.htm>
2. Ayala-Carcedo, F. y Olcina, J. 2002. *Riesgos Naturales*. Editorial Ariel Ciencia. Barcelona.
3. Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., Wisner, B. 1996. *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. Bogotá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED). <http://www.desenredando.org/public/libros/1996/vesped/>
4. Barredo, J. 1996. *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. RA-MA, España.
5. Belmonte, A., Jaque, E., Quezada J., Fernández A., Donoso C., Carteau, C. 2015. Site effects associated with the 2010 maule earthquake in zones characterized by the presence of wetlands in the Biobio Region, Chile. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.* 38: 3-13. DOI 10.4461/GFDQ.2015.38.01
6. Cardona, Omar. 1993. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. In *Los Desastres no son naturales*, editado por Andrew Maskrey, 45-65. Ciudad de Panamá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
7. Cardona O. 1993. Manejo ambiental y prevención de desastres: dos temas asociados. En: *Los desastres no son naturales*, La Red, pp. 75-93.
8. Carteau, C. 2013. *Caracterización de suelo en Villa las Araucarias (Arauco) mediante refracción de microtremores*. Tesis para optar al título profesional de Geofísico que otorga la carrera de Ciencias Físicas y Astronómicas, Facultad de Ciencias Físicas y Astronómicas, U. de Concepción.
9. Chardon, A. y González, J. 2002. *Amenaza, Vulnerabilidad, Riesgo, Desastre, Mitigación, Prevención*. Primer acercamiento a conceptos, características y metodologías de análisis y evaluación. Banco Interamericano de Desarrollo y U. Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). Manizales – Colombia.
10. Colson, G., Bruyn, CD. 1989. *Models and Methods in Multiple Objectives Decision Making*. *Math, Comput., Modelling*, 12: PP.1201-11.
11. Christofolletti, A. 1980. *Geomorfología*. Edgar Blücher, Sao Paulo, 313 pp.
12. Cruden, D. M. 1991. A simple definition of a landslide. *Bulletin of the International Association of Engineering Geology*, 43: 27 – 29.
13. Crozier, M. 1993. *Management Issues Arising from Landslides and Related Activity*, *New Zealand Geographer*, 49(1): 35–37.
14. Dao, H. & Peduzzi P. 2003. *Global Risk and Vulnerability Index Trends per Year (GRAVITY) Phase IV: Annex to WVR and Multi Risk Integration*. Technical Report for United Nations Development Programme, Bureau of Crisis Prevention & Recovery (UNDP/BCPR), Geneva.
15. Eastman, J. 1993. *Idrisi Version 4.1*. Worcester (USA), Clark University.

16. Esteban, M., Tsimopoulou, V., Mikami, T., Yun, N.Y., Suppasri, A., Shibayama, T. 2013. Recent tsunami events and preparedness: Development of tsunami awareness in Indonesia, Chile and Japan. *Int. J. Disaster Risk Reduction*, 5: 84–97.
17. Gabinete de Desastres. 2015. White Paper. Disaster Management in Japan. En: [http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/WPDM2015\\_Summary.pdf](http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/WPDM2015_Summary.pdf)
18. Gómez, M. y Barredo, J. 2005. Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Ed. RA-MA, 2ª edición, MADRID.
19. González de Vallejo, L.I. (coordinador). 2002. Ingeniería Geológica. Precinte Hall. Madrid, 744 p.
20. Hauser, A. 2000. Remociones en masa en Chile. *Boletín Servicio de Geología y Minería*, 59:9-89.
21. Hufschmidt, G., Crozier, M. and Glade, T. 2005. Evolution of natural risk: research framework and perspectives. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 5: 375–387.
22. INVEMAR-MADS-Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias-CDKN. 2012. Lineamientos para la adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias. Proyecto Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación Territorial y Gestión Sectorial de Cartagena de Indias. Editores: Rojas, G. X., J. Blanco y F. Navarrete. Cartagena. Serie de Documentos Generales del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR, N° 55, 40p.
23. Lara, L.E., Orozco, G., Amigo, A., Silva, C. 2011. Peligros Volcánicos de Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Ambiental, No., p., 1 mapa escala 1:2.000.000, Santiago.
24. Lavell, A., Mansilla, E., Smith D. 2003. A gestión local del riesgo. Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Centro de Coordinación para la prevención de los Desastres Naturales en América Central-CEPRENAC, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. Panamá.
25. Lavell, A. 1996. Degradación Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano: Problemas y Conceptos. En Fernández, María Augusta. *Ciudades en Riesgo*. LA RED. USAID. Lima, Perú.
26. López, P. 2013. Evaluación de peligrosidad por procesos de remoción en masa en los cerros La Unión y Zaror. Comuna de Talcahuano, Región del Biobío (Chile). *Revista Geográfica del Sur*, 4(6): 59-83.
27. Macey, Susan. 1978. Perception of Flood Hazard and Adjustment In Brisbane. Thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Arts Department of Geography, University of Queensland. 215 pp.
28. Ministerio de Desarrollo Social, 2017. Manual de Escalas para la Cuantificación del Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública. Subsecretaría de Evaluación Social, División Evaluación Social de Inversiones, Santiago. 68 pp.
29. Ministerio de Desarrollo Social, 2017. Metodología Complementaria para la Evaluación de Riesgo de Desastres de Proyectos de Infraestructura Pública. Subsecretaría de Evaluación Social, División Evaluación Social de Inversiones, Santiago. 61 pp.

30. Nijkamp, P. y Van Delft, A. 1977. Multi-Criteria Analysis and Regional Decision-Making. Springer Science & Business Media, 140 páginas.
31. OEA. 1993. Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado [versión electrónica]. Washington, D.C.: Organización de los Estados Americanos.
32. Plaza, Felipe. 2017. La Gestión de Riesgo en Chile y Japón. Análisis Comparativo De Los Procesos De Reconstrucción De Localidades Afectadas Por Tsunamis. Caleta Tumbes (Chile) y Minamisanriku (Japón). Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión y Políticas Públicas, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
33. Renda, E., Rozas, M., Moscardini, O., Torchia, N. 2017. Manual para la elaboración de mapas de riesgo. Buenos Aires: Programa Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD; Argentina: Ministerio de Seguridad de la Nación. 72 pp. En: <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/Manual-elaboracion-mapas-riesgo.pdf>
34. Rojas, O., Mardones, M., Arumí, J., Aguayo, M. 2014. Una revisión de inundaciones fluviales en Chile, período 1574-2012: causas, recurrencia y efectos geográficos. *Revista de Geografía Norte Grande*, 57: 177-192.
35. Saaty, T.L. 1977. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 234-281.
36. SATREPS Chile Tsunami. 2016. Research Project on Enhancement of Technology to Develop Tsunami –Resilient Community.
37. Shibayama, T., Esteban, M., Nistor, I., Takagi, H., Danh Thao, N., Matsumaru, R., Mikami, T., Aranguiz, R., Jayaratne, R., Ohira, K. 2013. Classification of tsunami and evacuation areas. *J. Nat. Hazards*, 67: 365-386.
38. SUBDERE. 2011. Guía Análisis de Riesgos Naturales para el Ordenamiento Territorial. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). [http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/libro\\_guia\\_de\\_analisis\\_de\\_riesgos\\_naturales\\_para\\_el\\_ordenamiento\\_territorial\\_.pdf](http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/libro_guia_de_analisis_de_riesgos_naturales_para_el_ordenamiento_territorial_.pdf)
39. UNSDR, 2009. Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Naciones Unidas.
40. Valenzuela, V, Maduranga, R., Kularathna, A., Cubelos, G., Norikazu, F., Crichton, R., Quiroz, M., Yavar, R., Izumi, I., Aranguiz, A., Motoharu, O., Esteban, M. 2019. Comparative Analysis of Tsunami Recovery Strategies in Small Communities in Japan and Chile. *Geosciences*, 9, 26; doi: 10.3390/geosciences9010026. <https://www.mdpi.com/2076-3263/9/1/26>
41. Walsh, T., Titov, V., Venturato, A., Mofjeld, H., González, F. Tsunami Hazard Map of the Anacortes –Whidbey Island Area. Washington: Modeled Tsunami Inundation from a Cascadia Subduction Zone Earthquake. Washington Division of Geology and Earth Resources and NOAA TIME Center PMEL. Open File Report 2005-1, scale 1:62.500, 2005.
42. White, Gilbert. 1942. Human adjustment to floods. University of Chicago, Department of Geography Research Paper N° 29.
43. Wilches Chaux, Gustavo. 1993. La Vulnerabilidad Global. In *Los Desastres no son naturales*, editado por Andrew Maskrey, 11-44. Ciudad de Panamá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

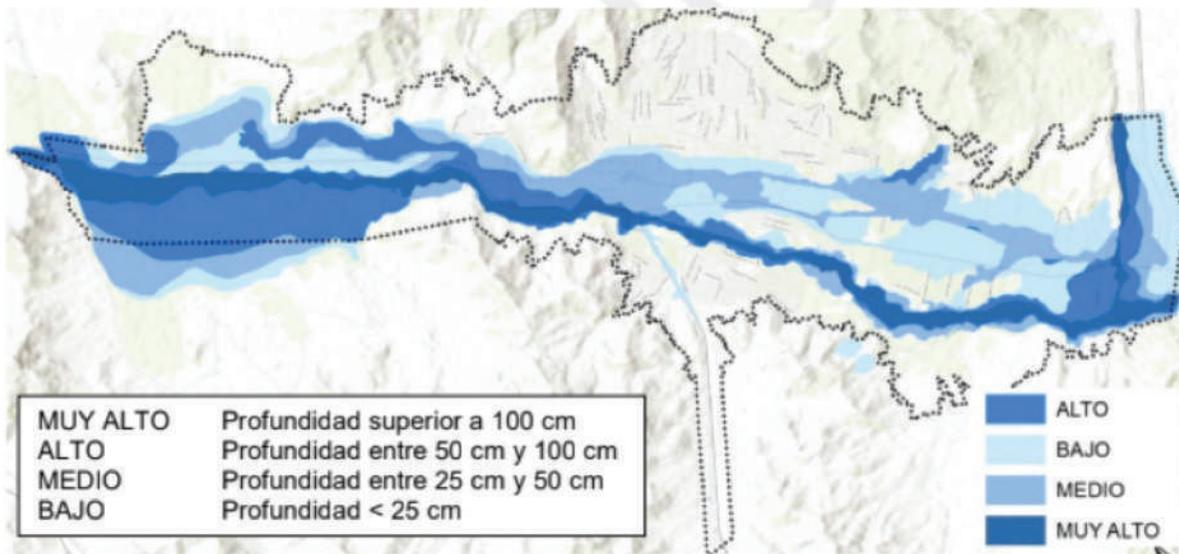
### Especialistas consultados:

1. **Dra. Carolina Rojas:** Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile / CEDEUS. Tema: SIG y Análisis espacial. Email: carolina.rojas@uc.cl
2. **Dr. Luis Lara:** Servicio Nacional de Geología y Minería / CIGIDEN. Tema: amenaza volcánica. Email: luis.lara@sernageomin.cl
3. **Dr. Rafael Aránguiz:** Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción / CIGIDEN. Tema: amenaza de tsunamis. Email: raranguiz@ucsc.cl
4. **Dr. Rodrigo Cienfuegos:** Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Pontificia Universidad Católica de Chile/ Director CIGIDEN. Tema: amenaza de tsunamis. Email: director@cigiden.cl
5. **Dr. Patricio Winckler:** Escuela de Ingeniería Civil Oceánica, Universidad de Valparaíso / CIGIDEN. Email: patricio.winckler@uv.cl
6. **Mag. Pablo López:** School of Civil Engineering, U. de Bristol. Tema: remoción en masa. Email: plopez.filun@gmail.com
7. **Orietta Valdés:** División Evaluación Social de Inversiones, Subsecretaría de Evaluación Social, Ministerio de Desarrollo Social (MIDESO). Email: OValdes@desarrollosocial.gob.cl
8. **Andrea Alvarado:** División Evaluación Social de Inversiones, Subsecretaría de Evaluación Social, Ministerio de Desarrollo Social (MIDESO). Email: aalvarado@desarrollosocial.gob.cl
9. **Geógrafa Mg Pamela Valdebenito:** Dirección de Extensión y Servicios Externos (DESE), Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos (FADEU-UC). Email: dese@uc.cl
10. **Geógrafo Mg Felipe Morales:** Dirección de Extensión y Servicios Externos (DESE), Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos (FADEU-UC). Subdirector de Servicios Externos FADEU-UC. Email: dese@uc.cl

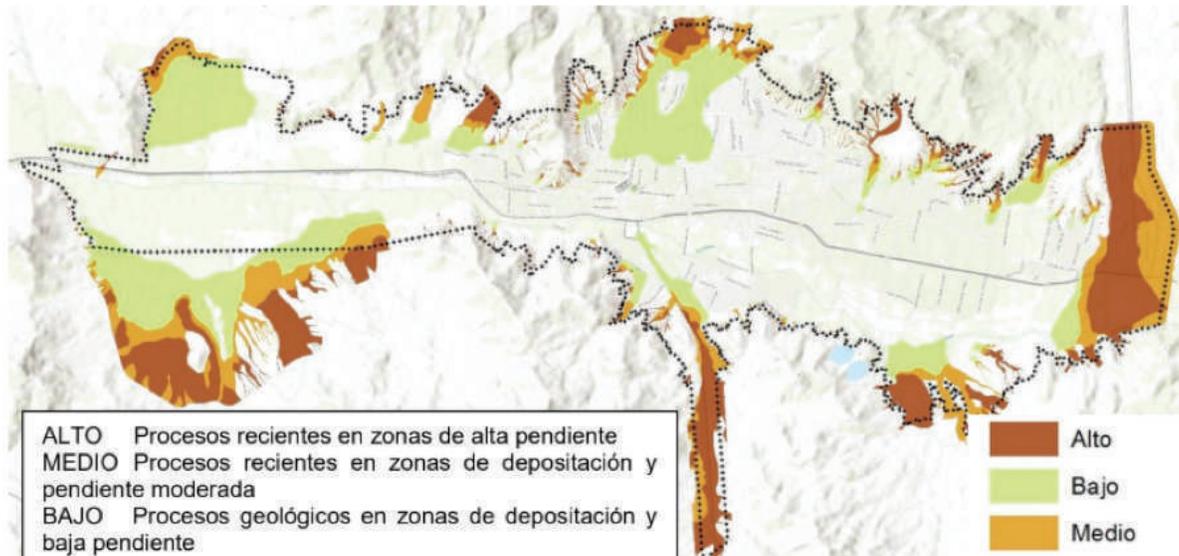
## ANEXO N°03

### Tipos de áreas de riesgo definidas en base al nivel de peligrosidad de sus amenazas – Estudio de riesgo Copiapó, 2019

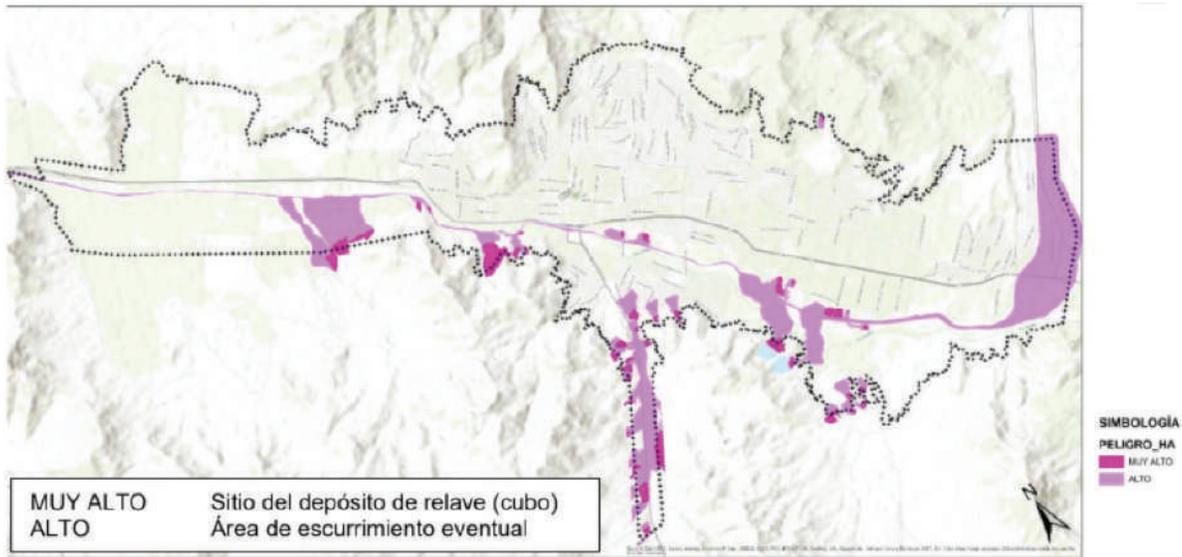
#### i. Amenaza de inundación:



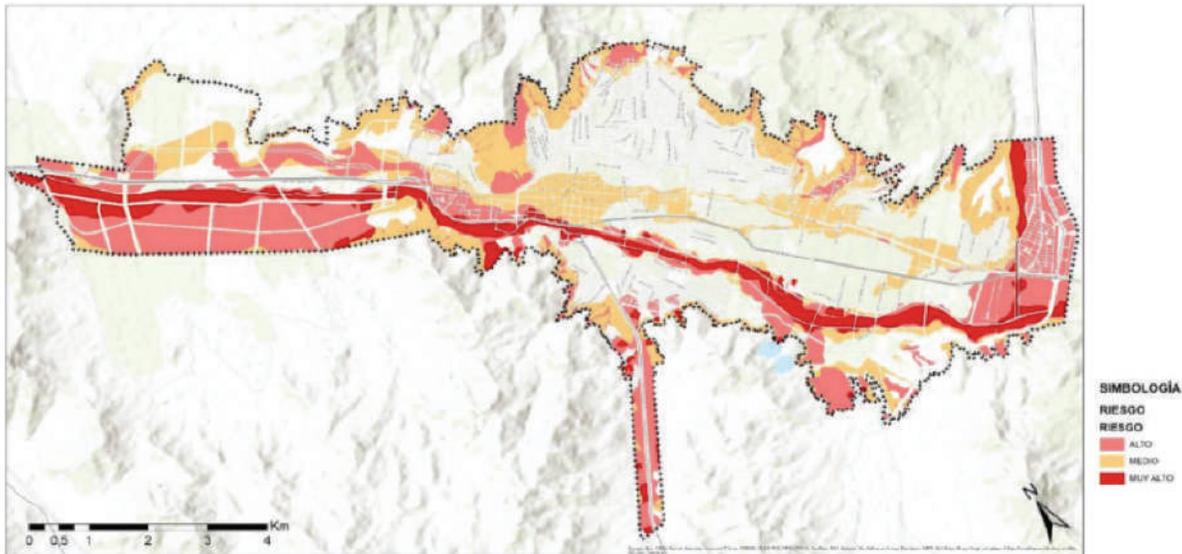
#### ii. Amenaza de avalancha, rodados y aluviones:



### iii. Peligro derivado de la actividad humana:



### iv. Síntesis de los peligros que se incorporan al Plan Regulador:



Fuente: MINVU y Municipalidad de Copiapó, 2019.  
Memoria Explicativa Estudio de Riesgo – Modificación Plan Regulador Copiapó.