

PLAN REGULADOR COMUNAL DE QUILLECO

ESTUDIO DE RIESGOS Y PROTECCION AMBIENTAL



3.- METODOLOGÍA

El análisis e identificación de riesgos naturales en las localidades urbanas de la comuna de Quilleco se realizó por medio de la siguiente metodología, la cual define la situación de las localidades de Quilleco respecto a los riesgos naturales:

- Revisión y análisis de bibliografía.
- Análisis de factores físicos y morfológicos mediante sistemas de información geográfica.
- Visita a terreno.

Este análisis se realizó a escala local en el área urbana de Quilleco, definida en función del límite urbano propuesto para las localidades de Quilleco y Canteras-Villa Mercedes.

Las zonas de inundación se delimitaron en función de la definición de las terrazas de inundación de los principales cursos de agua de las localidades urbanas de la comuna de Quilleco y los sectores aledaños susceptibles de ser inundados definidos por medio de factores topográficos y visita a terreno.

Para definir las zonas de incendios forestales se han digitalizado los polígonos de biomasa forestal que por volumen y cercanía a las áreas urbanas son capaces de iniciar un incendio forestal.

Los resultados se graficaron en planos adjuntos para cada una de las localidades.

Plano Adjunto PRQ1: Plano de riesgos naturales – Quilleco

Plano Adjunto PRQ2: Plano de riesgos naturales – Canteras – Villa Mercedes

4.- MARCO CONCEPTUAL

4.1.- Definición de Riesgo

La definición oficial de los términos para la evaluación de riesgo en desastres naturales se estableció en una convención nacional acordada por una reunión de expertos y organizada por la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en casos de Desastre (UNDRO) en 1979. El término riesgo se refiere a las pérdidas esperadas a causa de una amenaza determinada en un elemento en riesgo, durante un período específico en el futuro. Según la manera en que se defina el elemento en riesgo, el riesgo puede medirse según la pérdida económica esperada, o según el número de vidas perdidas o la extensión del daño físico a la propiedad.

El riesgo puede expresarse en términos del promedio de pérdidas esperadas; por ejemplo: “25.000 vidas perdidas en un período de 30 años” o “75.000 casas han experimentado grave daño o destrucción durante 25 años o alternativamente basado en la probabilidad: “un 75% de probabilidad de pérdida económica a la propiedad sobre 50 millones de dólares en el pueblo Puerto Nuevo entro de los próximos 10 años”.

El término riesgo específico se usa para referirse a riesgos o estimaciones de pérdidas de cualquier tipo que se exprese como proporción del total; los dos primeros ejemplos se pueden también expresar: “el 10% de la población (de un asentamiento determinado) muerta por amenazas naturales

dentro de 30 años” o “50% de las casas (en una región determinada) dañadas gravemente o destruidas en los próximos 25 años”

Riesgo específico también se usa para definir las pérdidas financieras a la propiedad, en cuyo caso se refiere usualmente al coeficiente del costo de reparación o reinstauración de la propiedad al costo de reemplazo total. Frecuentemente el término más corto “riesgo” se usa para referirse estrictamente a los riesgos específicos.

4.2.- Riesgo Natural

Una definición generalmente aceptada dice que los peligros naturales son "aquellos elementos del medio ambiente físico, o del entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él" (Burton 1978). Más específicamente, en este documento el término peligro natural es utilizado en referencia a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos y volcánicos) u originados por el fuego que, por razón del lugar en que ocurren, su severidad y frecuencia, pueden afectar de manera adversa a los seres humanos, a sus estructuras o actividades. En algunos países se utiliza el término amenaza natural en sustitución de la de peligro natural. El calificativo natural es utilizado para excluir de la definición peligros originados por los seres humanos tales como guerras, polución y contaminación química, o peligros no necesariamente relacionados con el entorno físico: tales los casos de enfermedades infecciosas.

4.3.- Peligrosidad

Se refiere a la probabilidad de ocurrencia de las consecuencias de un fenómeno de origen natural, generalmente de carácter sorpresivo, de evolución rápida y de relativa severidad, que se concentra durante un determinado período de tiempo y en un lugar, afectando a un componente o a la totalidad del sistema territorial expuesto. Por tanto, las avenidas constituyen las amenazas, que resultan de la combinación de la tipología y características de los eventos lluviosos de gran intensidad con el conjunto de factores físicos del área afectada por el mismo; éstos constituyen la causa desencadenante de una situación de riesgo de avenida. Desde esta perspectiva, la diferencia fundamental entre la amenaza y el riesgo es que la primera se refiere a la probabilidad de que se manifieste un evento natural, mientras que el segundo está relacionado con la probabilidad de que se den ciertas consecuencias (Fournier, 1985).

4.4.- Susceptibilidad

La susceptibilidad se define como la posibilidad de que una zona sea afectada por un determinado proceso, y se expresa a través de distintos grados cualitativos y relativos. Depende directamente de los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos, que pueden ser intrínsecos de los materiales geológicos o controlados por un factor externo (precipitación, sismos, etc.). Para la construcción de mapas de susceptibilidad se utilizan los mapas de inventario, correspondientes a áreas que sufren o han sufrido determinados procesos, y mapas de factores condicionantes que favorecen o entorpecen el desarrollo de estos procesos. Además, los mapas de susceptibilidad apuntan a cubrir el peor escenario posible en el área de estudio.

4.5.- Vulnerabilidad

Se define como las condiciones sociales, económicas, culturales, políticas, institucionales, etc., de una sociedad, que existen previamente a la ocurrencia de un desastre. Estas características definen la capacidad de la sociedad para anticipar, resistir y recuperarse de los efectos de una amenaza.

También se estima como la capacidad de respuesta de las construcciones humanas a la activación de una amenaza (Mardones y Vidal), identificando factores de vulnerabilidad generales a considerar, como: Materiales de construcción, Antigüedad, Morfología y N° de pisos, Orientación, Estado de conservación de la construcción.

4.6.- Inundación por desborde de Cauce

Las inundaciones son en la mayoría de los casos un fenómeno natural y que se repite en el tiempo, "Estadísticamente, los ríos igualarán o excederán la inundación media anual, cada 2,33 años (Leopold et al. 1984, en OEA, 1933). La mayor parte de las inundaciones resultan de la interacción que se produce entre el agua y el sedimento que se mueve o permanece en el cauce del río (Keller&Blodgett, 2007).

Keller&Blodgett (2007), definen inundación como un proceso natural por el cual el flujo sobrepasa el cauce, relacionando el proceso con la cantidad y distribución de la precipitación en una cuenca. Para estos autores, el fenómeno puede caracterizarse por el caudal como por la altura de la lámina de agua.

Para Monsalve (1999), no se deben confundir los términos entre creciente e inundación. Una inundación es la ocurrencia de caudales relativamente grandes en cambio una creciente es la ocurrencia de caudales suficientemente grandes puede o no causar una inundación, como también una creciente puede o no provenir de una inundación (ej. Elevación del nivel del mar, represamientos). Conceptos similares son los ocupados en Estados Unidos por el servicio Nacional de Meteorología, el que tiene un sistema de alertas de inundación designando una altura precisa en un lugar determinado. La fase de crecida, comienza cuando se sobrepasa el nivel establecido, esperando que comience una inundación, una vez que el caudal se sitúa por debajo del nivel de crecida el río se encuentra en fase de encausamiento (Strahler, 1992).

En síntesis, todas las definiciones apuntan a la superación de la capacidad de evacuación del cauce, pasando el agua a ocupar la llanura de inundación o lecho mayor, la definición de esta zona depende de la perspectiva de estudio, Como categoría topográfica corresponde a una superficie plana y se encuentra al lado de un río, geomorfológicamente, es una forma de terreno compuesto principalmente de material depositado no consolidado derivado de sedimentos transportados por el río en cuestión; hidrológicamente, está definido como una forma de terreno sujeta a inundaciones periódicas por un río padre (Schmudde, 1968, en OEA, 1993), en síntesis corresponde a una zona relativamente plana ubicada en una zona adyacente al cauce que sufre inundaciones periódicas.

El sistema fluvial responde al aporte de agua desde el exterior del sistema produciendo una aceleración de los procesos de erosión, transporte y sedimentación en el área afectada. En la

intensificación de un proceso de crecida que puede terminar en inundación intervienen factores espacio-temporales del evento, que dicen relación con la propagación del agua valle abajo, algunos de estos factores fueron expuestos por Mateu (1988, en Ollero, 1997): condiciones climáticas e hidrológicas previas registradas en la cuenca; caracteres físicos de la cuenca: topografía, superficie drenada, litología, cubierta vegetal, uso del suelo, canalizaciones, tipo de suelo, densidad y jerarquización de la red de drenaje. Características de los canales: morfología del lecho, geometría del cauce, procesos naturales, obstrucciones.

Para determinar los alcances de una posible inundación se utiliza el concepto de intervalo de recurrencia o tasa de retorno, entendido como el tiempo promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud determinado, se acostumbra a denotarlo con T (Keller&Blodgett, 2007), generalmente cada terraza de inundación tendrá su propio periodo de retorno.

Ollero (1997), identifica seis tipos de inundaciones en cursos fluviales, agregando inundaciones provocadas por el mar pero con la sinergia de las crecidas fluviales.

Cuadro N°1. Tipos de inundaciones

Tipología	Ejemplos	Peligrosidad	Vulnerabilidad
Crecidas e inundaciones en grandes sistemas fluviales	Hoang-Ho (1887,1938), Yang Tsé (1931,1954), Arno (1966), Guadalquivir (1996)	Media: elevada frecuencia y amplia inundación, evolución lenta y fácil previsión	Muy alta: muy pocas víctimas en sociedades avanzadas, muchas en subdesarrolladas
Crecidas e inundaciones por fusión de nieve y hielo	Ríos siberianos y canadienses, Rhin, Danubio	Media: gran volumen, baja velocidad, muy previsible por su estacionalidad	Baja: baja densidad de población
Crecidas e inundaciones en ríos de corto recorrido y ramblas	Turia (19579, Levante (1987), País Vaco (1983)	Alta: gran volumen, elevada velocidad, abundante caudal sólido, problema en desembocaduras	Muy alta: intensa ocupación de cauces y ramblas, alta densidad de población y actividad
Avenida súbita (flash-flood) en cursos de montaña o a raíz de roturas de represamientos	Grand-Bornard (1987), Biescas (1996), Nevado del Ruiz (1985), Camarga (19939	Muy alta: brusca, gran ola, alta velocidad, abundante caudal sólido, dificultad de predicción, falta de tiempo para reacción	Variable: cuenca despoblada o instalación de máxima fragilidad (camping)
Inundación en zonas urbanas	Alicante (1982), Nimes (1988), Málaga (1989), Donostía-San Sebastián (1997)	Alta: Imposibilidad de infiltración, sinergia de riesgos inducidos	Muy Alta: densidad alta, falsa sensación de seguridad
Inundaciones provocadas por el mar	Bangladesh (1737, 1970, 1991), Países Bajos (1953), Normandía (1984), Burdeos (1988)	Alta: sinergia con crecidas fluviales, extensas inundaciones, dificultad de laminación	Alta: densidad alta, falsa sensación de seguridad, diversidad de sistemas de prevención

Fuente: Ollero, 1997.

4.7.- Remoción en masa

Cruden (1991) define los movimientos de ladera como “movimiento de una masa de roca, tierra o derrubios hacia debajo de una ladera”. Para Varnes (1978) es “un movimiento hacia abajo y hacia fuera de los materiales que forman una ladera bajola influencia de la gravedad”...”acompañada a veces por otras fuerzas naturales como las sísmicas, volcánicas o la presión de gases y representando la materia sólida en porcentaje del peso más del 70%”.

Los factores condicionantes y desencadenantes se pueden diferenciar a su vez como internos y externos respectivamente. Entre los factores internos comúnmente identificados se encuentran: a) tipo de roca, b) las clases de suelos, c) la hidrogeología, d) geomorfología y e) Cobertura vegetal.

Factores asociados a eventos de remoción en masa	
internos	externos
	
Caracterizan el material:	
Litología Estructura comportamiento hidrogeológico estados tenso-deformativos propiedades físicas	aplicación de cargas estáticas o dinámicas variaciones en condiciones hidrogeológicas factores climáticos alteraciones geometría de taludes
Participan en:	Controlan:
Tipología mecanismo y modelo de ruptura	los volúmenes comprometidos en la remociones

Entre los factores externos comúnmente identificados se encuentran: a) viento, b) Actividad sísmica, c) Sismos, d) Erosión y e) actividad volcánica. La siguiente tabla muestra los efectos asociados a los factores condicionantes y desencadenan asociados al peligro de remoción en masa.

Cuadro N°2. Factores condicionantes, desencadenantes y sus efectos asociados.

Factores		Influencias y efectos
Condicionantes	Relieve (pendientes, geometría)	Distribución del peso del terreno
	Litología (composición, textura)	Densidad, resistencia. Comportamiento hidrogeológico
	Estructura geológica y estado tensional	Resistencia, deformabilidad. Comportamiento discontinuo y anisótropo. Zona de debilidad.
	Propiedades geomecánicas de los materiales	Comportamiento hidrogeológico. Generación de presiones intersticiales.
	Deforestación	Modificaciones en balance hídrico. Erosión.
	Meteorización	Cambios físicos y químicos, erosión externa e interna, generación de zonas de debilidad
Desencadenantes	Precipitaciones y aportes de agua	Variación de presiones intersticiales y del peso del terreno. Saturación en suelos. Erosión.
	Cambio en las condicionantes hidrológicas	
	Aplicación de cargas estáticas o dinámicas.	Cambio en la distribución del peso de los materiales y en el estado tensional de la ladera. Incremento de presiones intersticiales.
	Cambios morfológicos y de geometría en las laderas	Variación de las fuerzas debidas al peso. Cambio en el estado tensional.

	Erosión o socavación del pie	Cambios geométricos en la ladera. Cambios en la distribución del peso de los materiales y en el estado tensional de la ladera.
	Acciones climáticas (procesos de deshielo, heladas, sequías)	Cambio en el contenido de agua del terreno. Generación de grietas y planos de debilidad. Disminución de las propiedades resistentes.
	Sismicidad	Cambios geométricos en la ladera Generación de grietas y planos de debilidad Cambio en el estado tensional Disminución de las propiedades resistentes

Fuente: Ollero, 1997

5.- RIESGOS NATURALES Y ANTRÓPICOS EN EL ÁREA URBANA

Como consecuencia de su entorno geográfico, la comuna de Quilleco esta propensa a verse afectada por diversos riesgos de tipo natural. Para describir la situación de la comuna con respecto a los riesgos naturales se realizó un análisis de riesgos naturales en los centros poblados de las localidades de Quilleco y Canteras – Villa Mercedes.

5.1.- RIESGOS NATURALES EN LA LOCALIDAD DE QUILLECO

5.1.1 Inundación por desborde cauce

El área urbana de Quilleco está expuesta al riesgo latente de ser afectada por los desbordes del estero Quilleco a lo largo de todo el límite poniente del área consolidada en los sectores próximos a la ribera sur del estero Quilleco y el sector nor-poniente del área consolidada, entre las calles Arturo Prat, por el norte, y calle O'Higgins por el sur y por otra parte el estero Cantarrana en sectores próximos a la ribera norte del estero, en el sector sur-oriente del área consolidada, principalmente en el cruce con calle O'Higgins. Los daños asociados a estos eventos podrían ocurrir debido a la ocupación de las terrazas de inundación natural del cauce de los esteros, quedando expuestas a recibir el impacto de las crecidas con los consiguientes costos sociales y económicos.

Sin embargo los cauces de los esteros Quilleco y Cantarrana se encuentran encajonados por su situación topográfica y composición del suelo, el que ha sido erosionado conformando la terraza de escurrimiento natural. Esta situación queda de manifiesto en que las crecidas de ambos esteros, de origen pluviométrico principalmente, no afecten mayormente las áreas pobladas.

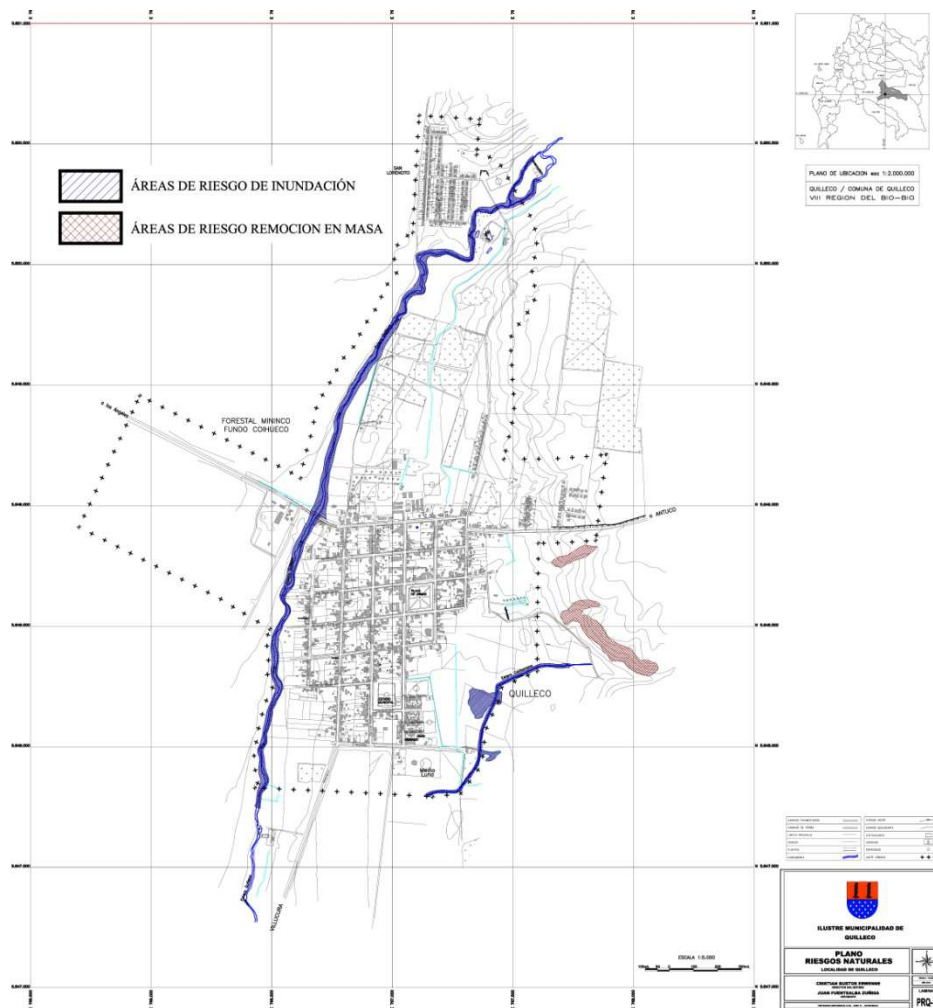
5.1.2 Inundación por proximidad de napas freáticas

La ocurrencia de eventos de anegamiento se ha identificado en los sectores donde los suelos corresponden a vegas arcillosas con drenaje pobre o muy pobre siendo el factor determinante para la ocurrencia de anegamientos los eventos de precipitación extrema, especialmente la alta concentración de precipitación en periodos cortos de tiempo. Esta situación de riesgo de anegamiento se observa en terrenos con suelos franco arcillosos, pobremente drenados y con pendientes entre 0 y 5%, como los existentes en el extremo sur-oriente de la ciudad, en el sector al norte del cruce del estero con calle O'Higgins, debido a la presencia de terrenos con riesgos de anegamientos, posiblemente generados por la presencia de aguas subterráneas asociadas al lecho mayor de inundación del estero Cantarrana.

5.1.3 Riesgo por remoción en masa

Este tipo de riesgo hace referencia a la probabilidad de ser afectado por eventos tales como deslizamiento de tierras asociado a pendientes abruptas en laderas o cortes de talud, y cuyo material constituyente se encuentra poco consolidados (depósitos morrénicos en unidad de La Montaña), o corresponden a afloramientos rocosos erosionados. El relieve donde se localiza esta ciudad posee sectores con pendientes entre 20 y 45°, por lo cual presentaría un riesgo medio ante este tipo de fenómenos. Esto se observa en el sector oriente de la ciudad, tanto en las laderas de la quebrada Cantarrana, como en el acceso, desde Quilleco, a San Lorencito; las que presentan cortes medianamente abruptos, pudiendo afectar por derrumbes a las instalaciones ubicadas en las inmediaciones de este sector, o provocar accidentes viales producto de la caída de materiales rocosos en el camino a San Lorencito. Afortunadamente, es posible que este tipo de riesgos sea de moderado a bajo en la ciudad, por cuanto la importancia de los riesgos está en relación con la existencia de población potencialmente afectada y en el caso del sitio urbano de Quilleco, éste se encuentra localizado mayoritariamente en mesetas y planicies menores fragmentadas por cursos de agua fuera del límite urbano definido.

Fig. N°2: Riesgos naturales en la localidad de Quilleco. Fuente: Elaboración propia.



5.2.- ÁREAS DE RIESGOS ANTRÓPICOS DE QUILLECO

Los principales riesgos antrópicos presentes en la ciudad se relacionan con la existencia de obras de infraestructura que, por sus características o funcionamiento, puedan representar un riesgo para las personas o los asentamientos. Esta definición también se aplica a usos productivos que puedan implicar riesgos para las personas y los asentamientos. Por lo anterior, se ha establecido que el principal riesgo antrópico a considerar es el de incendio forestal.

5.2.1 Áreas de riesgo de incendio forestal

Los riesgos principales son los de incendios en zonas con plantaciones forestales de especies exóticas que colindan con las áreas pobladas, en el caso de la comuna tenemos grandes zonas forestadas alejadas de la ciudad, aquellas más cercanas son más pequeñas y se ubican en forma dispersa hacia el sur de la misma. Se ha determinado un área de influencia de 1 km. en torno al área consolidada de las localidades urbanas donde existen actualmente plantaciones forestales.

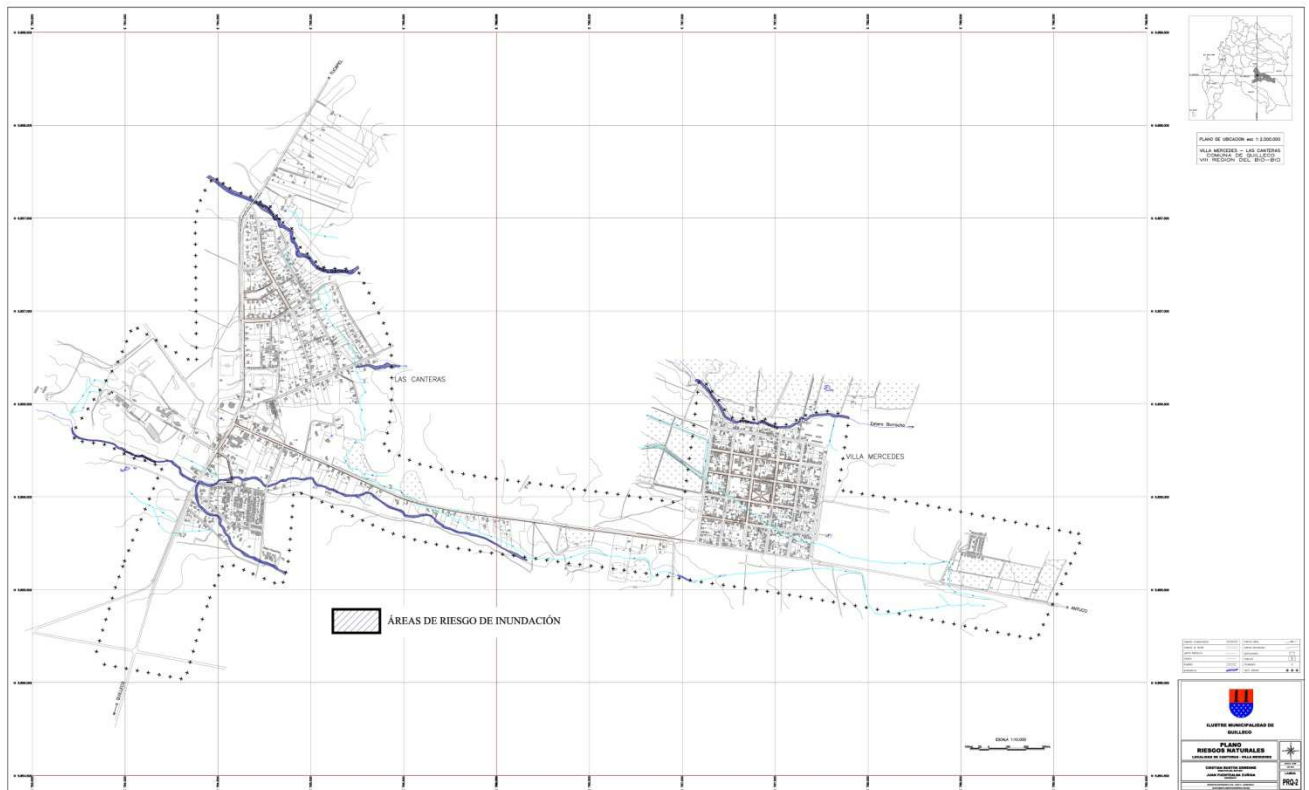
5.3.- RIESGOS NATURALES LOCALIDAD LAS CANTERAS – VILLA LAS MERCEDES

5.3.1 Inundación por desborde cauce

Debido a que su área urbana se ve atravesada por dos cursos de agua, el sector de Canteras tiene un mayor riesgo de inundación. En el sector norte de la ciudad la cruza, en dirección nor-oriental, el estero Borracho, entre las calles Lientur y Pelantaro, con riesgo para el área consolidada que enfrenta la ribera sur de dicho estero; y en el sector sur pasa, en dirección poniente-oriental, el Estero Agua Fría, afluente del estero Rarínco, por ello es que los sectores consolidados localizados a ambos costados de las riberas de este curso de agua corresponden a zonas posibles de ser afectadas durante eventos de precipitación extrema que provocan crecidas de los esteros. Mientras que Villa Mercedes presenta riesgo de inundación en todo su límite norte, el cual es cruzado, en sentido poniente-oriental, por el estero Borracho, afectando, probablemente, a todo el sector consolidado ubicado entre las avenidas Poniente y Oriente que colinda con la ribera sur de éste estero.

5.3.2 Inundación por proximidad de napas freáticas

Las zonas con riesgos corresponden a los terrenos localizados a los costados poniente y nor-oriental de la ciudad de Villa Mercedes, donde es posible el afloramiento de aguas superficiales y consecuentes riesgos de anegamiento por presentar pendientes entre 0% y 5%. Canteras no presenta este tipo de riesgos.

Fig. N°3: Riesgos naturales en la localidad de Canteras –Villa Mercedes. Fuente: Elaboración propia.

5.4.- RIESGOS ANTRÓPICOS DE CANTERAS – VILLA LAS MERCEDES

Esta definición también se aplica a usos productivos que puedan implicar riesgos para las personas y los asentamientos. Por lo anterior, y al igual que en la localidad de Quilleco se ha establecido que el principal riesgo antrópico a considerar en Canteras – Villa Mercedes es el de incendio forestal.

5.4.1 Riesgo de incendio forestal

Producto de la proximidad entre las localidades de Canteras y Villa Las Mercedes se genera un área de riesgo debido a las plantaciones forestales presente en el espacio entre ambas localidades. En Villa Mercedes esta área de riesgo restringe las posibilidades de expansión hacia el oriente y sur y, en menor medida, hacia el poniente. En Canteras el área de riesgo de incendio forestal rodea al centro poblado por el costado sur y oriente. El sector más expuesto es una zona de mayor densidad puesto que el riesgo está presente por los costados oriente, poniente y sur. Lo anterior implica que las posibilidades de crecimiento de esta área se remiten sólo hacia el norte, atravesando un estero que, por sus dimensiones, no presenta un obstáculo relevante. El riesgo de incendio forestal es de fuerte presencia territorial, también afecta a la vía entre los dos centros poblados. La restricción al crecimiento por presencia de riesgo de incendio asociado a plantaciones forestales, en este caso, es difícil de manejar porque se trata de amplios terrenos que ya tienen ese uso. Sin embargo, sería recomendable definir franjas de protección ante incendios evitando que se continúe con el desarrollo urbano hacia las plantaciones.

5.5 ZONAS NO EDIFICABLES

Corresponden a aquellas zonas que presenten las características en función de la definición de la definición de “Zonas No Edificables” del art. 2.1.17 de la OGUC.

Quilleco

En el caso de Quilleco las zonas no edificables están asociadas con la existencia del vertedero municipal ubicado a 6 km al norte de la ciudad por la ruta 5 Sur. Otras de similares características que están presentes en la comuna se indican a continuación:

- Fajas o senderos de inspección de los canales de riego o acueductos
- Faja de 25 metros en torno a las áreas de exhumación no edificable con viviendas
- Fajas de terrenos adyacentes a trazados de ferrocarriles
- Fajas no edificables bajo los tendidos eléctricos
- Fajas de terrenos en que se emplazan obras o instalaciones de infraestructura
- Faja de resguardo de los caminos públicos

Todas ellas ubicadas fuera del límite urbano definido para la localidad de Quilleco.

Canteras – Villa Mercedes

Está asociado principalmente a la infraestructura vial presente en las localidades de Canteras – Villa Mercedes, como consecuencia del camino público N-59-Q que recorre a la localidad de Canteras por el costado poniente. La vía, además, afecta a un área segregada expuesta a otros riesgos naturales (inundación de esteros) y antrópicos (incendio forestal). En el PRC queda definida como una vía estructurante de 25 metros de ancho.

6.- ÁREAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

La comuna de Quilleco no cuenta con importantes elementos naturales de conservación, al ser un territorio altamente intervenido por la actividad forestal. No existen estudios previos que pongan de manifiesto la presencia de ecosistemas frágiles ni especies en peligro y el SNASPE no registra sitios protegidos dentro de la comuna de Quilleco.

6.1.- Elementos de valor paisajístico

Pese a la inexistencia de elementos de fragilidad ambiental, el estero Quilleco ubicado en el sector poniente de la localidad de Quilleco es un importante curso de agua con gran potencial paisajístico y turístico-recreacional lo cual aumenta el valor del territorio circundante a su cauce. Estas características hacen que el estero Quilleco sea un elemento que merece ser conservado mediante la definición de una zonificación adecuada para el uso de sus riberas con fines de recreación y esparcimiento. La definición de vías de acceso a su borde y costaneras ribereñas contribuiría también al aprovechamiento de su potencial turístico y recreacional.

Fig. N°4: Estero Quilleco. Fuente: Internet.



7.- CONCLUSIONES

Se recomienda realizar talleres informativos a la comunidad que eduquen y clarifiquen los riesgos presentes en las distintas localidades, sus alcances y la forma en que pueden ser mitigados. Es muy importante establecer sistemas de alerta temprana ante los eventos descritos en el presente informe, incluyendo los riesgos no zonificables como los sismos y terremotos, e informar sobre mecanismos de aviso y acciones a realizar durante una emergencia

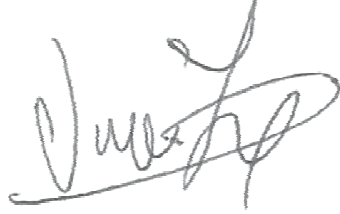
Desde la perspectiva de los **riesgos naturales**, la principal amenaza se produce debido al **riesgo de inundación** en las localidades urbanas de la comuna. Esta amenaza se presenta en las terrazas naturales de inundación de los cauces presentes en la comuna en el sector oeste de Quilleco y al sur de Cantera; como por el anegamiento en zonas de napa a baja profundidad con problemas de drenaje tal como ocurre al sur-este de Quilleco en un terreno que en la actualidad no está poblado. Estas zonas se ven afectadas fundamentalmente en eventos de alta concentración de precipitaciones con corta duración de tiempo, por lo que se recomienda establecer programas de alerta temprana y medidas de mitigación ante eventos de este tipo como la limpieza y mantenimiento oportuno de los canales presentes en las áreas urbanas, especialmente en el periodo invernal. La mitigación del riesgo de inundación es abordada por el Plan Regulador mediante la definición de **áreas de riesgo conforme al art. 2.1.17 de la OGUC y la zonificación mediante franjas de área verde (ZAV)** en los cauces de esteros y canales, que por precaución no permite la edificación en un margen mayor al área de riesgo de inundación definida.

Por otra parte el **riesgo de remoción en masa** tiene escasa presencia y se encuentra **fuera de los límites urbanos definidos**.

El **riesgo de incendio forestal** es un fenómeno que llegada la época estival afecta a todo el país y Quilleco no queda ajena a esta problemática. Si bien Quilleco no posee pendientes que agraven la probabilidad de masificar un incendio forestal, **se recomienda respetar un radio de 25 metros** (Según lo recomendado por Conaf - MINVU) con respeto a las zonas de vegetación continua. Esto considerando que la totalidad de bosques presentes en el territorio circundante a las áreas pobladas corresponden a plantaciones forestales, las que en situaciones similares poseen una capacidad mayor de propagación que el bosque nativo, por lo que resulta positivo para la población dejar esta

franja como una interface en la cual se pueden tomar medidas de mitigación como limpieza preventiva, silvicultura preventiva y cortafuegos.

Caso particular son los canales de regadío los que, más que considerarse un riesgo natural, corresponden a obras de infraestructura y mantenimiento de ésta, por lo que para evitar desborde o anegamiento a través de canales y sus cruces, se recomienda en primer lugar, tomar las medidas pertinentes a la limpieza y mantenimiento de los canales presentes en las áreas urbanas, especialmente en el periodo invernal, para evitar con ello, eventos que afecten a la población que pueden ser mitigados sin mayores obras de infraestructura.



JUAN FUENTEALBA ZUÑIGA
GEOGRAFO

ANEXOS: PLANOS