GOBIERNO DE CHILE
ONEMI
MINISTERIO DEL INTERIOR

DIVISIÓNDEPROTECCIÓNCIVIL

DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD

Comuna de Lago Ranco,
Región de Los Ríos

GOBIERNO DE CHILE
ONEMI
MINISTERIO DEL INTERIOR

DIVISIÓNDEPROTECCIÓNCIVIL

Diagnóstico de Vulnerabilidad
Comuna de Lago Ranco
Región de los Ríos

Unidad de Estudios
Diciembre, 2009

Contenido

Introducción	4
1. Área de Estudios	6
1.1 Aspectos Generales	7
2. Zonificación y descripción de las amenazas	12
2.1 Zona 1: Ignao	12
2.2 Zona 2: Iculpe – Futangue	15
2.3 Zona 3: Riñinahue – Nilahue	19
2.4 Zona 4: Calcurrupe – Lago Maihue	25
2.5 Zona 5: Rupameica	28
3. Conclusiones	29
4. Bibliografía	30

Introducción

La necesidad de conocer y reconocer en un territorio determinado las condiciones de vulnerabilidad frente a fenómenos de origen natural o generados por la actividad humana, posibilitan orientar en forma adecuada las acciones de planificación y gestión del territorio en forma mas eficiente y eficaz. Producto de este propósito, es que el diagnóstico de vulnerabilidad que se llevó a cabo para la comuna de Lago Ranco, Región de los Ríos, permitió visualizar bajo una plataforma de análisis de riesgos, como se podría posteriormente intervenir en él, mediante un uso adecuado de los instrumentos de gestión territorial, focalizándose en una de las amenazas más relevantes presentes en la comuna; como es el fenómeno Sismo Volcánico.

El trabajo llevado a cabo en Lago Ranco[1] posibilitó reconocer los procesos tanto de origen natural como de origen antrópicos presentes en la comuna. Procesos que reconocidos en su potencialidad de afectar el sistema social, se constituyen en amenazas a las personas, objetos o sistemas que se encuentran en el territorio. Tales procesos se identifican en erupciones volcánicas, flujos de lava, lahares, caídas de cenizas, remociones en masa, rodados, desbordes de ríos, inundaciones, activación de quebradas, incendios forestales, vertimiento de deshechos agroindustrial, desechos de piscicultura y domiciliaros e inadecuado manejo de vertedero. Lo anterior, tiene como objetivo la caracterización de estas manifestaciones y la determinación de su espacialidad.

[1] Parte importante de las descripciones de este capítulo se sustentan en un trabajo de campo realizado en la zona durante Septiembre del 2009.

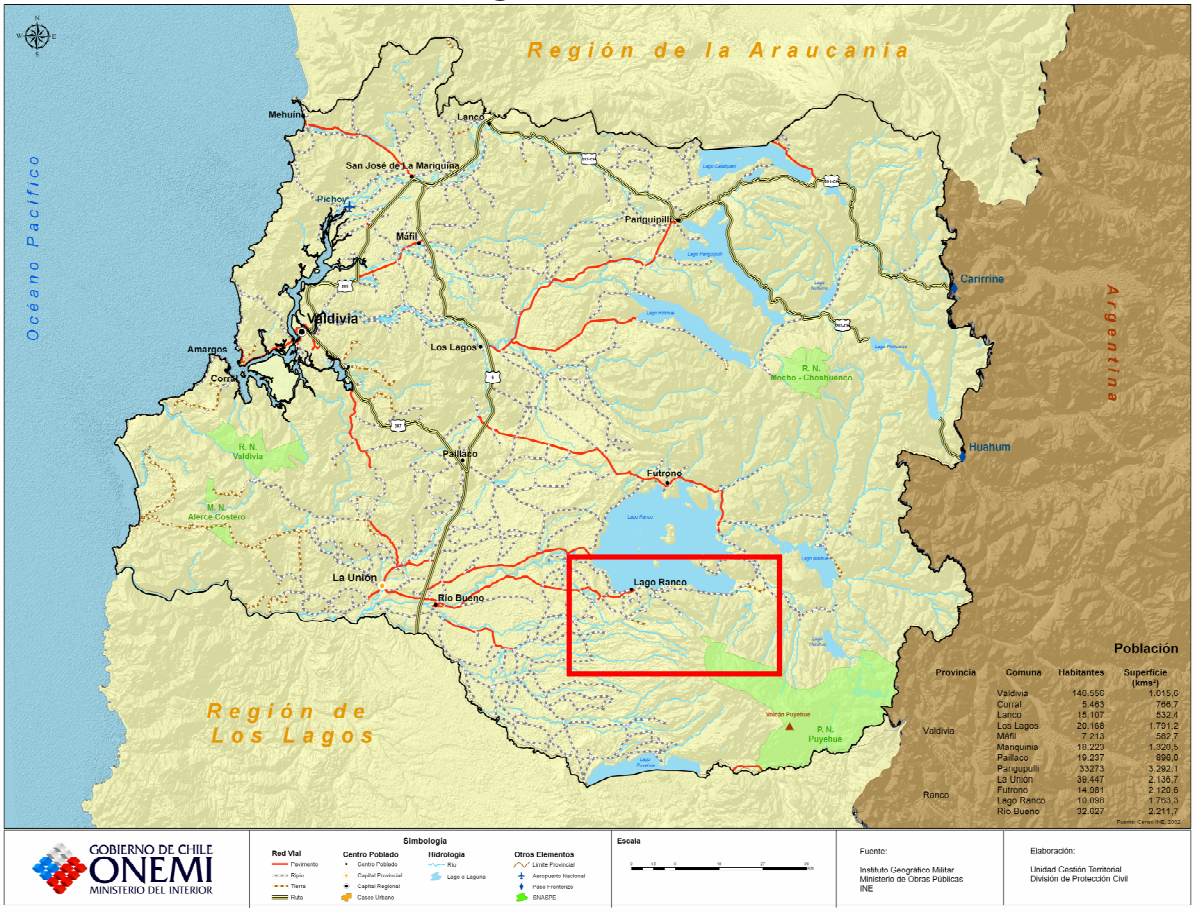
La determinación de la espacialidad de estos procesos, entendiéndolo como la identificación de eventos, su distribución en el territorio y su relación con otros procesos, conllevan a que mediante el análisis de cada uno de ellos, se puedan identificar las relaciones que se establecen entre naturaleza, territorio y hombre, constituyéndose en la plataforma metodológica de análisis científico técnico mas adecuada para interpretar procesos complejos de interrelaciones. La construcción de estas "realidades", permiten configuran territorios con determinadas características "naturales" y/o "sociales", expresándose en el concepto paisaje, el resultado de esta interacción. Es ahí donde se reconoce la geodinámica de los procesos y la multidimensionalidad del espacio, ámbito de gestión para el manejo del territorio. Dado este enfoque de análisis geográfico, es que podemos distinguir en un mismo territorio distintos paisajes tales como, naturales, urbanos, rurales, agrícolas, industrial, etc. en la que en cada uno de ellos adquiere una característica y condición de particularidad que la diferencia de otras y expresan su identidad territorial.

Además, la identidad de estos territorios, nos permite poder establecer criterios de ordenamiento en base a patrones comunes, generando la posibilidad de zonificar el área de estudio y reconocer en él, dinámicas más específicas y los impactos que puedan generar en el territorio.

1. Área de Estudio

La comuna de Lago Ranco se ubica en el sur-oriente de la provincia de Valdivia, Región de Los Ríos, a 124 km de su capital regional. Colinda con las comunas de Río Bueno, La Unión y Futrono. Abarca una superficie de 1.763 km2, representando el 10% de la superficie provincial.

Región de Los Ríos



1.1 Aspectos Generales

De acuerdo a lo descrito por Börgel (Geomorfología: 1983), la comuna se localiza sobre un sector -de origen geomorfológico- de llano Glacio–Volcánico Lacustre de Barrera Morrénica, donde se distinguen las siguientes unidades (ver Mapa Geomorfológico):

- Cordillera de Los Andes Crionival, que varía entre los 1.500 y 2.000 m.s.n.m. con una elevación máxima de 2240 m.s.n.m. correspondiente al volcán Puyehue.

- Depresión Intermedia Fluvio–Glacio –Volcánico que se emplaza en el sector poniente de la comuna (sector Ignao).

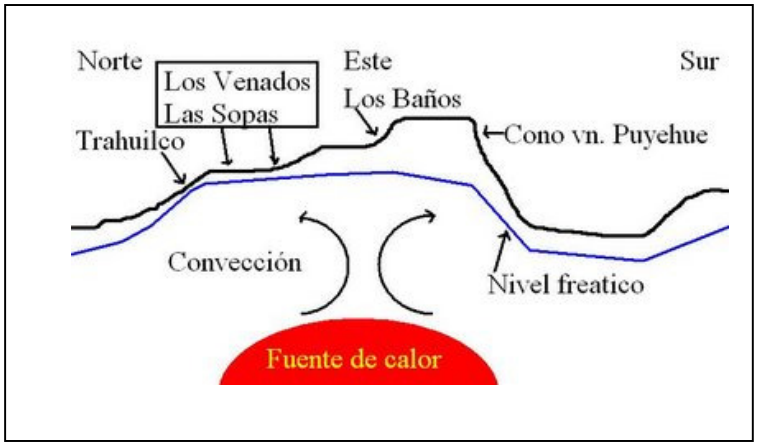
- Edificio Volcánico ubicado hacia el oriente de la comuna. Se caracteriza por la gran concentración de volcanes activos e inactivos que dominan el paisaje de la comuna.

- Valle Glacio–Lacustre donde se emplazan el Lago Ranco y el Lago Maihue.

Dentro de la unidad de Edificio Volcánico, se emplaza el Cordón Caulle. Dicho cordón se extiende al oeste desde el volcán Puyehue y se caracteriza por tener una serie de fisuras volcánicas. El lugar se caracteriza por múltiples coladas de lava, conos de escoria, depósitos de pómez y domos de lava de composición dacítica (63-69% SiO2) a riolítica (>69% SiO2). Las aguas subterráneas tienen una temperatura de 100 a 170 ℃ pero más abajo habría un acuífero con temperaturas de 225 a 300 ℃. Los mayores afloramientos del Cordón Caulle están en el lado norte y son Los Baños, Las Sopas, Los Venados, Trahuilco además de El Azufral en el lado sur. Suman en total un flujo de 100 l/s. Los Baños y Los Venados presentas temperaturas relativamente bajas con 30-70 ℃ y flujos de cerca de 10 l/s.

Se cree que el sistema de circulación geotérmica de Puyehue-Cordón Caulle es relativamente reciente y que había empezado junto a cambio de volcanismo basáltico a ríolitico hace unos 10 mil años.

Esquema de la actividad geotermal en el Cordón Caulle



Fuente: http://geovaldivia.blogspot.com/

Fotografía N°1: Deforestación Natural, Cerro Hueleco



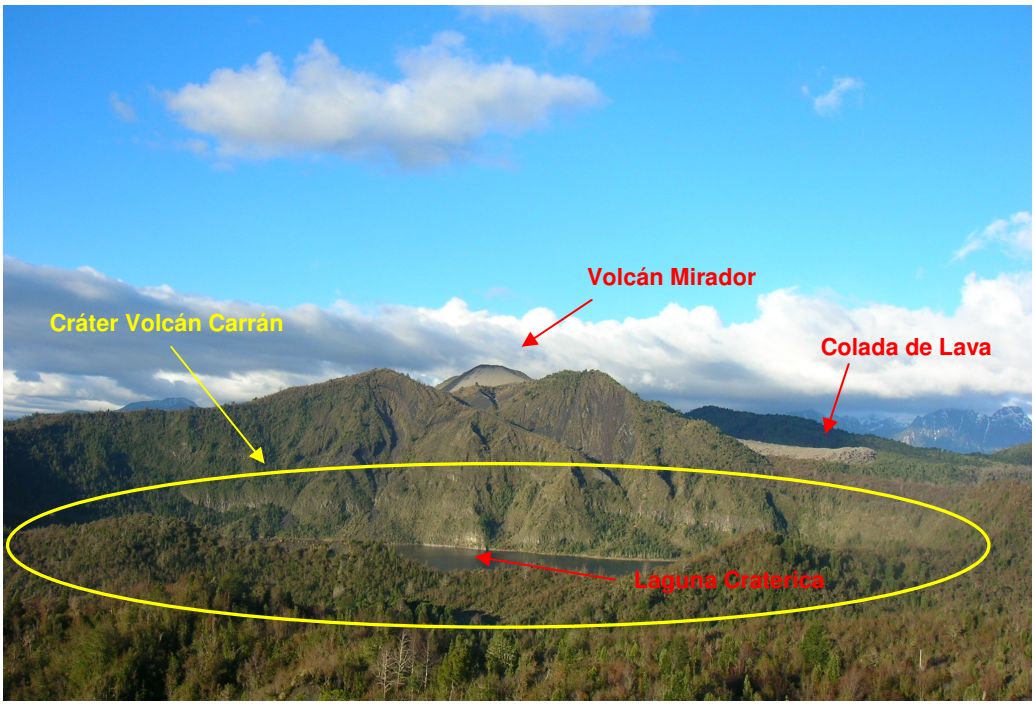
Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Las evidencias indicarían que la actividad volcánica relacionada a la geotermia es permanente. De acuerdo a lo informado por el encargado comunal, el cerro Hueleco ha presentado una deforestación natural desde hace 5 años aproximadamente (ver fotografía N°1). Esta deforestación podría deberse al calentamiento que estaría sufriendo el estrato rocoso y la superficie del suelo, lo que afectaría la vegetación, en la parte alta del cerro.

Junto con el anterior, en el territorio comunal se desarrolla el *Grupo Volcánico Carrán - Los Venados (GVCLV),* grupo volcánico que se compone de varios conos y de un estratovolcán pequeño próximos al Lago Ranco. Muchos de sus respiraderos son formaciones post-glaciares.

De acuerdo a los registros, se encuentran datados 3 sucesos de importancia:
- Año 1907 Erupción Volcán Riñinahue.
- Año 1955 Erupción Volcán Carrán.
- Año 1979 Erupción Volcán Mirador.

Fotografía N°2: Vista desde Domo del Volcán Riñinahue hacia los Volcanes Mirador y Carrán



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

El año 1960, 48 horas después del terremoto de Valdivia, se activaron 8 conos volcánicos en una longitud de 15 km de largo en el Cordón Caulle.

Los cerros que rodean al GVCLV y al norte del Cordón Caulle están conformados, principalmente, por granitoides del Mioceno y, en menor proporción, especialmente al sur del lago Maihue, del Cretácico Superior, además de rocas volcánicas y volcano-sedimentarias del Terciario (OlMlr, Oligoceno-Mioceno). Finalmente, una serie de depósitos sedimentarios no consolidados, principalmente de origen fluvial y coluvial, ocupan fondos de valles de ríos y algunas laderas (Actividad sísmica anómala en Riñinahue-Cordón Caulle, Comuna de lago ranco, Región de los Ríos: Vigésimo primer informe ovdas-sernageomin, 19 al 26 de Octubre de 2007: 2007).

Una de las principales características de estas formaciones geomorfológicas, son las variaciones en las pendientes de sus terrenos y laderas (ver Mapa de Pendientes). Al ser un paisaje modelado por glaciares, se distinguen sectores de morrenas que generan lomajes de pendientes suaves en los sectores de valles (0 – 15%), lomajes que han recibido el aporte de material por depositación fluvio – aluvial.

Por otra parte, se distinguen sectores de fuertes pendientes (60 – 100%), donde la acción del glaciar cortó las formaciones rocosas que componen parte del Cordón Caulle y sus estribaciones, generando grandes escarpes, con cortes de 90° aproximadamente.

Lo anterior se desarrolla en medio de un conjunto de depresiones encadenadas con pequeñas cuencas, a través de ríos emisarios que se caracterizan por la abundante carga de material que depositan en el lago.

Dentro de los ríos de importancia destacan las Subcuencas del Río Bueno, Río Igano, Río Calcurrupe, Río Pichi–Ignao, Río Nilahue, Río Riñinahue y Río Futangue, los que se agrupan en dos grandes subcuencas:

<u>Subcuenca de los afluentes del Lago Ranco</u>

Corresponde a las hoyas hidrográficas de los principales afluentes del Lago Ranco: los ríos Calcurrupe y Nilahue, los cuales nacen en el lago Maihue y en la cordillera de Los Andes, respectivamente. Junto con los anteriores se encuentran los ríos Futangue y Riñinahue. Todos desembocan en el lago Ranco.

Fotografía N°3: Desembocadura Río Nilahue Lago Ranco



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Esta subcuenca presenta un régimen pluvio–nival, es decir, presenta dos períodos importantes de crecidas: una en el invierno producto de las precipitaciones, y otra, en verano producto del derretimiento de la nieve.

En años húmedos los mayores caudales ocurren entre junio y julio, producto de importantes aportes pluviales, y en menor medida entre noviembre y diciembre, producto de una leve

influencia nival. El período de menores caudales se observa en el trimestre dado por los meses de enero, febrero y marzo.

Fotografía N°4: Río Bueno



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Subcuenca del Río Bueno

Corresponde a la hoya hidrográfica del río Bueno, desde su nacimiento en el Lago Ranco hasta su desembocadura en el océano Pacífico, incluyendo el río Pilmaiquén, Ignao y Pichi-Ignao.

El río Bueno, cuyo nombre original en idioma mapuche era Huenuleuve o Llinquieleuvu, tiene une longitud de 130 km, en dirección general E-W, desemboca en el Océano Pacífico al norte de la punta Dehui y la superficie de su hoya hidrográfica es de 17.200 km2. Su caudal medio es de 570 m3/ seg., desaguando a tres lagos: Ranco, Rupanco y Puyehue.

En esta subcuenca se observa un régimen pluvial, con sus mayores caudales durante el período invernal, producto de importantes lluvias, y con sus menores escurrimientos durante el período estival.

En años húmedos los mayores caudales ocurren entre junio y agosto, producto de importantes aportes pluviales. Los menores caudales se observan entre enero y abril. En años normales y secos los mayores escurrimientos también se deben a aportes pluviales, observándose entre julio y agosto. El período de menores caudales se presenta en el trimestre dado por los meses de febrero, marzo y abril (Cuenca del Río Bueno. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: 2004).

Junto con los ríos, el sistema hidrológico de la comuna se compone por una serie de lagos, entre los que destaca el Lago Ranco con una superficie cercana a los 410 km2, a cota 70 m s.n.m. y una profundidad superior a 80 m. En su flanco oriental se encuentra rodeado de altas montañas y su espejo de agua es interrumpido por varias islas de las cuales Guapi es la más importante. Mientras su costa sur y poniente es bastante regular, el flanco oriental es accidentado y en él destacan varias penínsulas, senos y golfos (Cuenca del Río Bueno. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: 2004).

Fotografia N°5: Panorámica del lago Ranco. Vista desde Cerro Mesa.



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Además, el lago Ranco con su inmensidad y el Maihue, existen una serie de otros lagos como el lago Gris, el Huishue, la laguna Verde y la Pocura, que articulan la hidrografía de la zona y constituyen el recurso hídrico del territorio.

Los lagos y ríos, proveen al lugar de una serie de cursos de aguas que, por lo escarpado de su geografía, dan nacimiento a varios saltos de agua que en época estival son más caudalosos, El salto de Nilahue es el más espectacular, formado por dos saltos consecutivos, en sus costados. Igualmente se pueden observar paredes de basalto con una singular forma, producto de la erosión del agua a lo largo del curso de los ríos, tales como el Paso de la Mula. Otros cursos de agua que complementan la red hidrográfica son los ríos Riñinahue, el Pichiignao o Los Mañíos.

En lo referente al clima, en la comuna se pueden distinguir dos tipos: *Clima templado lluvioso con Influencia Mediterránea* y el *Clima de Montaña.* El primero corresponde a áreas donde las precipitaciones del mes más seco, superan los 60 mm. Los promedios anuales superan los 1.800 mm. El segundo, en cambio, tiene precipitaciones de hasta 4.000 mm y una oscilación media anual de 10°C.

En cuanto a los suelos, la comuna presenta suelos rojizos arcillosos (ñadis y trumaos), siendo estos últimos los predominantes, ubicándose en la depresión intermedia

La vegetación predominante es la selva valdiviana, en donde encontramos árboles de gran tamaño que forman asociaciones puras de coigue, roble, pellín, raulí, olivillo, laurel, tepa, ulmo, avellano, luma, tiaca, patagua, lenga, entre otras; junto con sus asociaciones menores con arbustos como la murta, el coligue y otros.

2. Zonificación y descripción de las amenazas

La zonificación que se realizó en la comuna, tuvo como fundamento principal las características geográficas presente en cada zona y los procesos morfodinámicos que en ellas se desarrollan. Dichos procesos se relacionan directamente con las amenazas por ser fenómenos naturales que se dan bajo ciertas circunstancias puntuales.

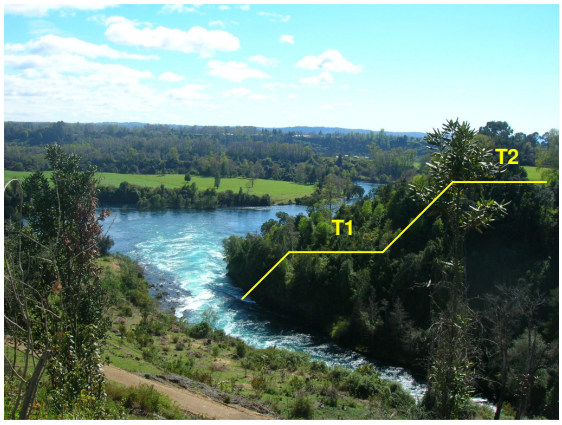
Al ser una comuna que presenta diferentes unidades geomorfológicas, procesos y amenazas distintas, que han contribuido en la ocupación antrópica del territorio, se identificaron 5 zonas (ver tabla Caracterización de la Multidimensionalidad de los Procesos y Mapa Zonificación de acuerdo a Amenazas):

2.1 Zona1: Ignao

Esta zona se extiende desde el sector de las Juntas (sector donde el río Ignao desemboca como afluente en el río Bueno), en el límite poniente de la comuna, hasta la línea de cumbres que divide las subcuencas de los ríos Pichi–Iculpe y Pichi–Igano. Alberga a las localidades de Ignao, Puerto Lapi, Las Juntas, Pitriuco, Quillín, Huaimén, Trignao A y B, y el pueblo de Lago Ranco.

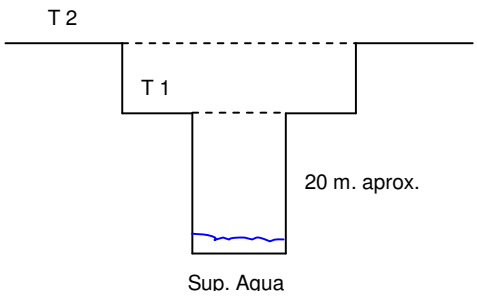
Como su nombre lo indica, esta zona se encuentra bajo la influencia del Río Ignao. Se caracteriza por presentar suelos arcillos, de características distintas al resto de la comuna. Las pendientes varían entre 0 – 15% por lo que los procesos morfodinámicos se relacionan, principalmente, con depositación fluvial en las zonas de valles y la disección que han realizado los ríos Ignao y Bueno, los que han forjando una morfología de terrazas fluviales con cauces encajonados que superan los 20 metros entre la superficie de escurrimiento del agua y la primera terraza fluvial (ver esquema N°2).

Fotografía N°6: Perfil Cauce y terrazas Fluviales Río Bueno



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Esquema N°2: Perfil Cauce y Terrazas Fluviales

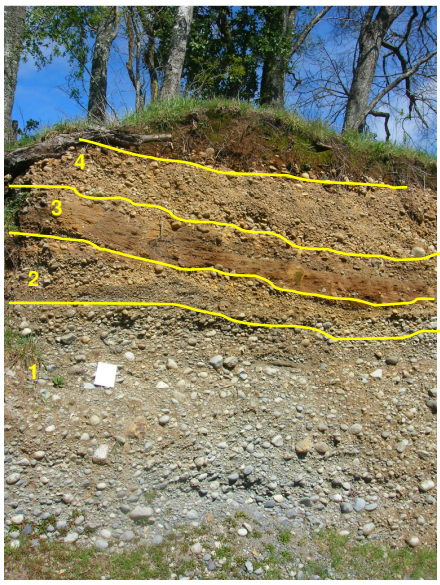


Tx = Terraza Fluvial

Elaboración: ONEMI

Como se observa en la fotografía N°7 y N°8, lo procesos de depositación fluvial de materiales se han realizado en diversas fases.

Fotografía N°7 y N°8: Perfil Suelo Zona 1, Sector Río Bueno



Fuente: Equipo ONEMI en terreno



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

El estrato 1 da cuenta de un proceso de depositación con características aluvionales de gran envergadura por el alto de éste, lo que puede explicarse por un crecimiento repentino del curso del río, en la parte superior de su subcuenca y sus afluentes (el color del material indicaría la presencia de material volcánico perteneciente al Cordón Caulle), lo que generó un mayor efecto erosivo y arrastre de material que fue depositado en las partes bajas.

El estrato 2 refleja un periodo de transición entre el período de procesos de depositación con características aluvionales y el período de menor actividad de los cursos superficiales.

El estrato 3 en cambio, muestra un período de poca actividad de arrastre de material por parte del río, lo que permitió depositar una capa de sedimentos más fino que indicaría la tranquilidad de sus aguas en toda la subcuenca y sus afluentes.

El estrato 4 vuelve a mostrar indicios de una mayor actividad hidrológica de los cursos superficiales, los que habrían erosionado las partes altas, depositando el material en el sector de Ignao.

Amenazas Existentes en la Zona 1: Ignao

a. Remoción en Masa

De acuerdo a lo observado en terreno y por las características imperantes en la zona, las amenazas identificadas, por remoción en masa, se reducen sólo a la probabilidad de ocurrencia de procesos aluvionales que se encaucen por los cursos superficiales desde la parte alta del Cordón Caulle.

b. Inundación

Las inundaciones en las localidades de *Ignao, Puerto Lapi, Las Juntas, Pitriuco* y *Quillín*, son de baja recurrencia dado lo encajonado que se encuentran los ríos que dominan el paisaje.

c. Nevadas

Sin embargo, las nevadas son una amenaza constante en el sector de *Huaimén* y *Tringao B*, cortando caminos de accesos (Rol T-829, T-865 y T-809), aislando a la población.

Fotografía N°9: Sector Gimen, Zona 1: Ignao



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Fotografía N°10: Sector Gimen, Zona 1: Ignao



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

d. Contaminación

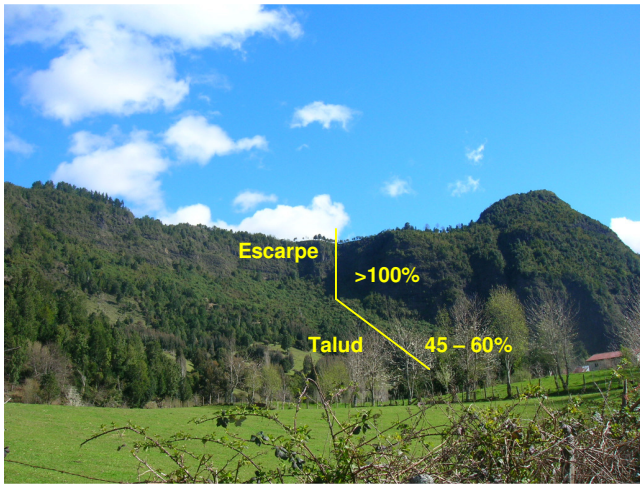
El vertido de desechos provenientes de las lecheras artesanales a los cursos superficiales que existen en la zona, constituyen una amenaza de origen antrópico importante de considerar, por la contaminación del agua que genera.

Del mismo modo, la falta de un adecuado manejo del vertedero (botadero), se transforma en una amenaza latente, que puede afectar la salud de las personas y el medio ambiente por la percolación de líquidos que afecten a las fuentes de agua; la propagación de vectores y la emanación de gases y olores molestos.

2.2 Zona 2: Iculpe – Futangue

Se extiende desde la línea de altas cumbres que separa las subcuencas de los ríos Pichi–Iculpe y Pichi–Ignao hasta los Cerros Trahuilco. Contiene a las localidades de Trahuilco, Ilihue, Pitreño, Futangue y Los Mañios.

Fotografía N°11: Escarpe Cordón Caulle (Sector Norte)



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

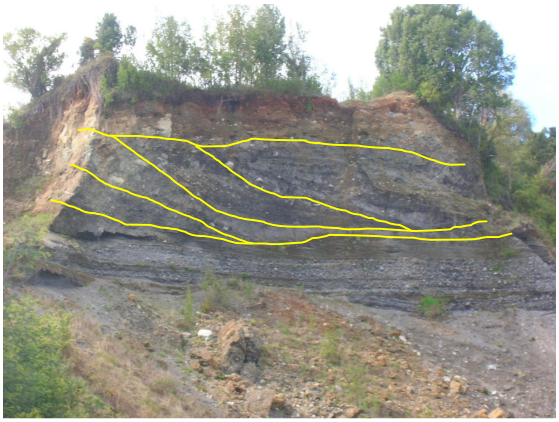
Se caracteriza por contar con la parte norte del Cordón Caulle, donde las pendientes varían entre 0 – 100%, dándose éstas últimas en los escarpes generados por los deslizamientos en las laderas de los cerros del cordón (ver fotografía N°11).

Sus suelos presenta una composición de relleno morrénico–volcánico, que se evidencia en su color. Como se explicó en el punto 1.1 Aspectos Generales, el Cordón Caulle representa un conjunto de edificios volcánicos que han tenido diversa actividad, por lo que es común encontrar material volcánico (cenizas y piroclástos) en el perfil del suelo.

En la parte baja (norte de la zona 2, límite sur del lago Ranco) sus suelos estarían compuestos por depósitos glaciales moderadamente consolidados compuestas por bolones y gravas mal seleccionadas y, frecuentemente, matriz – soportados, con una matriz de limos y una fracción variable de arenas. Estos materiales dan lugar a una morfología de colinas ondulantes y morrenas laterales en los valles del flanco occidental del Cordón Caulle.
El orden de los diversos estratos que se diferencian en el corte de perfil (observado en un pozo arenero del sector) muestra una sucesión de procesos de depositación volcánica y la acción del glaciar. De acuerdo a lo que muestra las fotografías N°12 y Nº13, es probable que en esta zona se haya generado el fenómeno de *crioturbación*, donde la capacidad de retención de agua del suelo varía según su textura, existiendo contrastes en la congelación de los diferentes horizontes, produciendo dilataciones y deformaciones diferenciadas.

Fotografías N°12 y 13: Perfil Suelo Zona 2: Iculpe – Futangue





Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Los principales cursos de agua que dominan esta zona, son los ríos Iculpe y Futangue, y el Estero Pitreño. A diferencia de la *Zona 1: Ignao*, los cauces de estos ríos son menos profundos, por lo que no se observaron terrazas fluviales definidas. Al tener sus nacientes en la parte alta del Cordón Caulle, con pendientes mayores, presentan características torrenciales en períodos de crecidas lo que explica el mayor tamaño de los elementos de arrastre, con gravas que superan los 20 cm de diámetro.

No obstante lo anterior, de acuerdo a lo informado por el municipio, existen una serie de quebradas que se activan en invierno, cuando las precipitaciones aumentan, llevando caudales de envergadura capaces de arrastrar material de gran tamaño.

Fotografías N°14: Río Futangue, Sector desembocadura



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Fotografías N°15: Estero Pitreño, Sector desembocadura



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

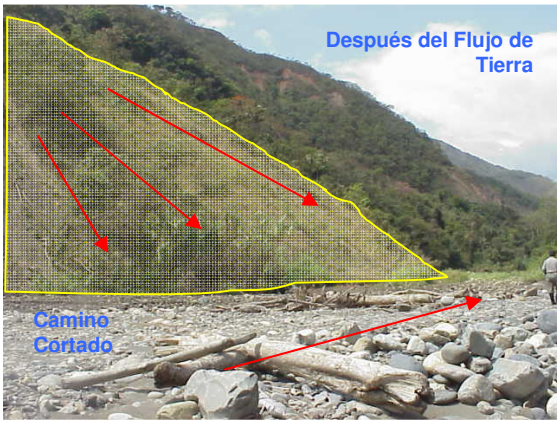
Amenazas Existentes en la Zona 2: Iculpe - Futangue

a. Remoción en Masa

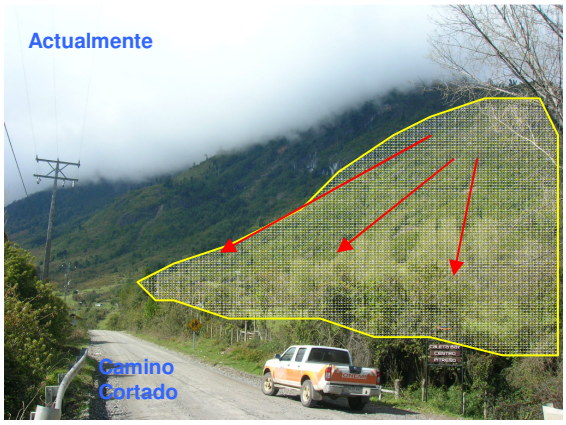
De acuerdo a lo informado por el encargado de emergencia de la Ilustre Municipalidad de Lago Ranco, los procesos aluvionales y de flujos de tierras son recurrentes en esta zona. Las precipitaciones abundantes sumadas a las fuertes pendientes y el material morrénico – volcánico que constituyen los cerros del Cordón Caulle y sus estribaciones, generan las condiciones propicias para que grandes masas de tierra y agua se deslicen por las laderas, cortando el único camino que comunica el sector poniente y oriente de la comuna.

El año 2005, un flujo de tierra de gran magnitud afecto al sector de Pitreño, provocado por la saturación del suelo debido a las fuertes precipitaciones, lo que hizo que una ladera completa se deslizara pendiente abajo, cortando el camino y afectando a las casas que se encontraban en el sector (ver fotografía N°16).

Fotografías N°16 y N°17: Flujo de Tierra, Sector Pitreño Km 14,140



Fuente: I.M. Lago Ranco



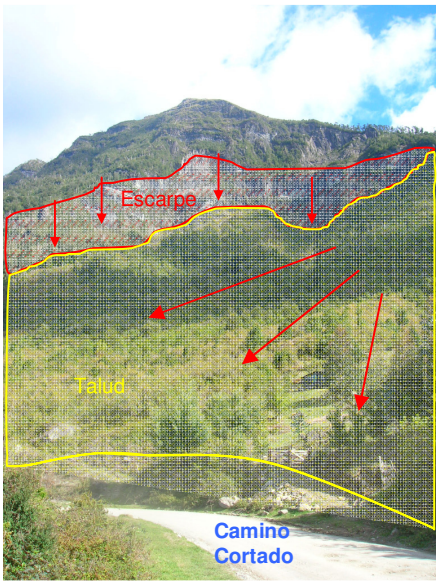
Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Dirección del Flujo

Área de desprendimiento de material

Como se observa en las fotografías, el flujo de tierra movilizó una gran masa desde la ladera del cerro contiguo al camino. Por el tamaño de las gravas, piedras y rocas arrastradas se puede inferir la gran magnitud y fuerza que llevó el torrente en su momento.

Fotografías N°18: Flujo de Tierra, Sector Pitreño Km 15,150



En el km 15,150 aproximadamente, se identificó otro flujo de tierra de envergadura. Por el tamaño tipo de vegetación, se calcula su ocurrencia hace 3 – 4 años atrás (fotografía N°18).

Estos dos eventos identificados dan cuenta de la gran actividad morfodinámica que presenta esta zona.

Ahora, si bien la mayoría de los fenómenos que se dan en esta zona corresponden a procesos asistidos por el agua, no se debe olvidar que el componente sísmico ejerce una fuerte influencia en el deslizamiento de materiales.

Área de desprendimiento de material

Área de corte

Dirección del Flujo

La gran actividad volcánica asociada a la Zona de Falla de Liquiñe – Ofqui, constantemente registra fenómenos sísmicos.

A pesar de que hasta la fecha no se tiene información de procesos de remoción en masa provocados por sismicidad, ésta debe ser siempre una variable a considerar.

b. Inundación

Al tener los ríos menos encajonamiento que en la zona 1, las inundaciones en períodos de crecidas son recurrentes. El estero Pitreño suele inundar las casas que se encuentran cercanas a su lecho, provocando situaciones de emergencias todos los años.

Dada las diferencias de pendientes y la morfología del sector, en la época invernal se activan una serie de pequeñas quebradas que suelen cortar el camino principal en varias partes. Si bien se han ejecutado obras por parte de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas que facilitan el paso del agua por medio de alcantarillas y “obras de arte”, existen aún numerosas quebradas que no han sido manejadas.

c. Actividad Volcánica

De acuerdo a lo descrito por SERNAGEOMÍN la zona estaría bajo la influencia volcánica del Cordón Caulle y el Grupo Volcánico Carrán – Los Venados, por lo tanto presenta peligro de caída de cenizas finas en la parte norte, y flujos piroclásticos en la parte centro – sur (ver Mapa Peligro Volcánico).

d. Contaminación

La amenaza por contaminación del Río Futangue y el lago Ranco esta dada por el vertido de desechos que deposita en sus aguas una empresa de piscicultura.

2.3 Zona 3: Riñinahue - Nilahue

Se ubica en la parte oriente de la comuna hasta la ribera nor-oriente del valle del Río Nilahue y la ribera sur–poniente del lago Maihue. Contiene a las localidades de Riñinahue, Trahuilco, Quitrasco, Rupumeica, Carran, Epulafquén, Illaguapi, Quirrasco y Pocura.

Sus pendientes varían entre 0 – 15% en los sectores de valles fluviales; y de 45 – 60% en la zona del grupo volcánico. En comparación con la zona del Cordón Caulle y la Cordillera de Los Andes, esta zona registra una menor pendiente, no observándose, mayormente, escarpes en 90°.

Se caracteriza por abarcar todo el Grupo Volcánico Carran–Los Venados (GVCLV), el que agrupa alrededor de 20 volcanes. Dentro de los más conocidos por sus erupciones son el Carrán, Mirador y Riñinahue, siendo éste último el de mayor impacto.

El GVCLV comprende tanto conos piroclásticos, maares, coladas de lava y depósitos piroclásticos. También incluye materiales más recientes del volcán Los Guindos, además de lahares asociados a erupciones históricas del volcán Riñinahue. Los lahares se caracterizan por tener bloques y bolones, además de abundantes troncos en una matriz de gravas y arenas volcanoclásticas.

El año 1907, el volcán Riñinahue hizo erupción afectando la mayor parte de la comuna de Lago Ranco. Lahares bajaron por el cauce del Río Nilahue con posterioridad a la erupción freatomagmática, cuyo maar obstruyó temporalmente el curso del río formando un lago que se evacuó violentamente, inundando el valle del Nilahue aguas abajo.

Fotografías N°19: Lahar Erupción Volcán Riñinahue, Sector Río Nilahue



Fotografías N°20: Lahar Erupción Volcán Riñinahue, Sector Río Nilahue

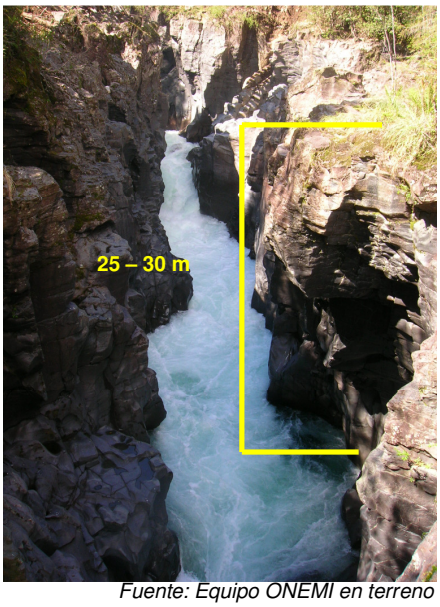


Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Las fotografías N°19 y N°20 muestran los rastros del lahar de la erupción del volcán Riñinahue que aún persisten. En la fotografía N°19, se puede apreciar claramente el frente de avance y su altura (30 m aprox.), que originó el *Salto del Nilahue*.

La ausencia de encajonamiento del cauce del Río Nilahue en su parte baja, se debe principalmente a la disminución de la pendiente y la presencia de material volcánico difícil de erosionar (lahar). Sin embargo, en la parte intermedia, las mayores pendientes permitieron una erosión profunda en la colada de lava, originando un cañón de entre 25 y 30 metros de profundidad, lo que permite dimensionar claramente la colada de lava (ver fotografía N°21 y 22)

Fotografías N°21 y N°22: Lahar Erupción Volcán Riñinahue, Sector Río Nilahue Paso de la Mula



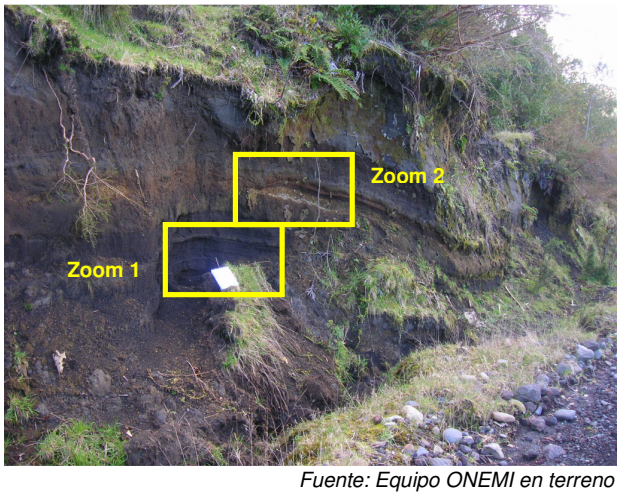
Fuente: Equipo ONEMI en terreno



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

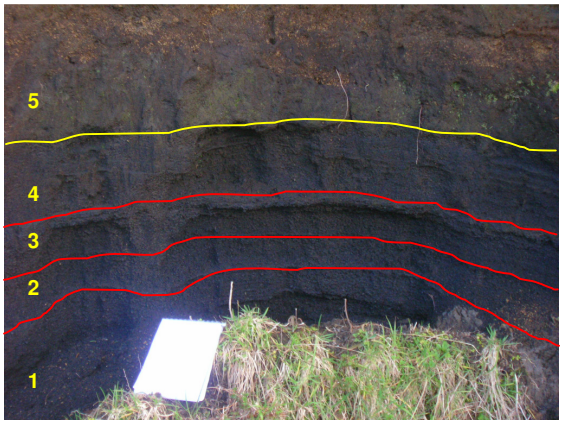
Los suelos de la *zona 3* se caracterizan por presentar estratificación por depositación de material volcánico, principalmente cenizas y piedra pomez, lo que da cuenta de la constante actividad que registra el GVCLV.

Fotografías N°23: Perfil Depositación Volcánica, Sector Pocura



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Fotografías N°24: Perfil Depositación Volcánica, Sector Pocura, Zoom1



Como se observa en la fotografía, el perfil muestra sedimentos ordenados y estratificados, originados por los recurrentes procesos eruptivos del GVCLV, que han modelado esta zona.

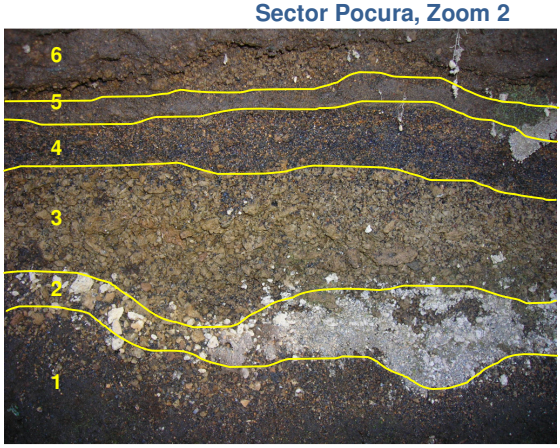
La granulometría del material depositado es del tipo *lapilli* (arena gruesa y fina), que se mezclan en los diferentes estratos.

Desde el estrato 1 al estrato 4 se observan intercalaciones de estratos de mayor dureza, lo que podría dar cuenta de procesos eruptivos de mayor magnitud, lo que favoreció el depósito de materiales piroclásticos de mayor dureza y tamaño.

En cambio, el estrato 5 muestra el desarrollo de un horizonte de suelo mas profundo, lo que indica un período de tranquilidad volcánica.

Fotografías N°25: Perfil Depositación Volcánica, Sector Pocura, Zoom 2

La fotografía muestra con mayor claridad los diferentes procesos eruptivos. El estrato muestra depositación de *piedra pomez,* al que se superpone el estrato 3, con una depositación de material clástico anguloso mezclado con arcillas y arenillas, lo que podría indicar un período o un proceso remoción en masa, que arrastro material volcánico desde las partes altas. El tamaño del material y su angulosidad indica la fuerza del evento de carácter torrencial.



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

En relación al sistema hidrológico de la *zona 3*, tal como su nombre lo dice, ésta se encuentra bajo el dominio de los ríos Riñinahue y Nilahue, siendo el Nilahue el de mayor envergadura. De acuerdo a lo observado en terreno, ambos ríos presentan una gran capacidad de arrastre, lo que se expone en las dimensiones del material que se encuentran en su cauce los que, en ocasiones, superan los 20 cm de diámetro.

La desembocadura del Río Nilahue se presenta en forma deltaica con depósitos fluviales mezclados, formando abanicos con pendientes menores a 10° (fotografía N°26).

Fotografías N°26: Desembocadura Río Nilahue



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

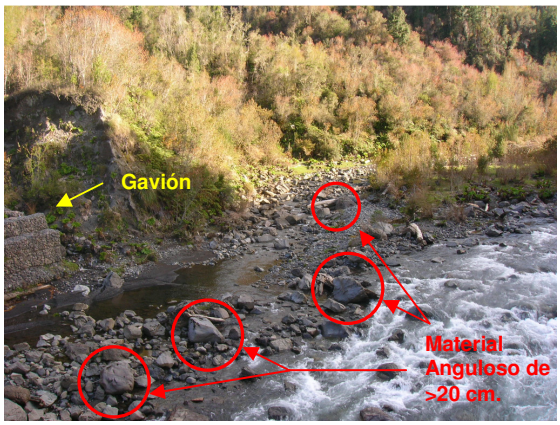
Otra característica que se puede apreciar es su torrencialidad, lo que se observa en la angulosidad del material de arrastre, aspecto que se relaciona directamente con la dinámica y constancia de los procesos que se desarrollan en la comuna, y su capacidad de modelamiento del terreno (ver fotografía N°28).

Fotografías N°27: Río Riñinahue



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Fotografías N°28: Río Nilahue



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

A diferencia de los ríos Ignao y Bueno, éstos no presentan un encajonamiento tan profundo en su cauce, si no más bien, presentan un lecho más amplio y menos profundo. No obstante, el poder erosivo y sus características de torrente, ha obligado en algunos casos, a proteger los puentes mediante gaviones y enrocados.

En el sector *El Arenal* y la *Península de Illaguapi* existen una serie de quebradas que se activan, y esteros que aumentan su caudal.

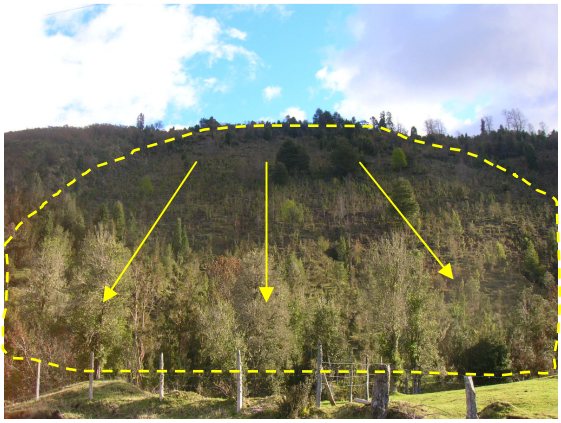
Amenazas Existentes en la Zona 3: Riñinahue - Nilahue

a. Remoción en Masa

Por las características descritas anteriormente, los procesos de remoción en masa son frecuentes en esta zona, dadas las altas pendientes y el material poco compacto de sus laderas.

A medida que se avanza hacia el sector del GVCLV, es posible observar procesos morfodinámicos de tipo aluvional – coluvial, tal como lo muestra la fotografía N°29, donde se aprecia un flujo de tierra con una data de aproximadamente 3 años.

Fotografías N°29: Deslizamiento Sector Pocura



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Fotografías N°30: Deslizamiento Coluvia,l Sector El Arenal



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

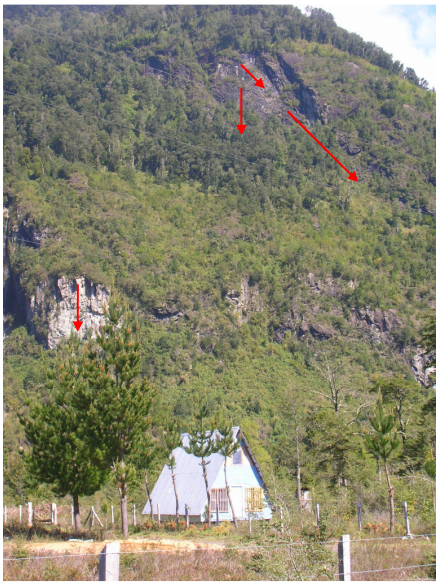
La ruta T-709 que conecta el sector de la península de Illaguapi con el GVCLV, suele presentar cortes por remoción en masa que afectan la conectividad de la población que habita estos lugares (ver fotografía N°30).

Las quebradas que se activan en invierno producto de las precipitaciones generan procesos de arrastre de gravas y lodo que han afectado en más de una ocasión a la población.

Así el año 2005, las fuertes precipitaciones activaron una de las quebradas, que provocaron un dique natural de lodo, piedras y vegetación, el que con posterioridad colapsó afectando las viviendas aledañas.

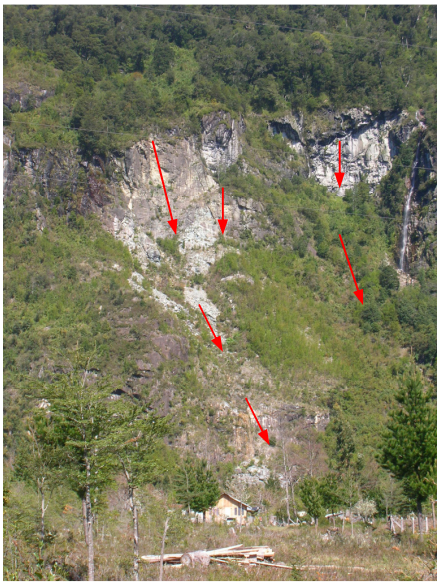
Otro aluvión ocurrido el 2006 en el sector de Epulafquén, arrasó con 2 viviendas.

Fotografías N°31. Sector El Arenal, Zona de Aluvión año 2005



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Fotografías N°32. Sector El Arenal, Zona de Aluvión año 2005



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

b. Inundación

Las inundaciones que se dan en el sector, se producen, generalmente, por la activación de las quebradas y el aumento de caudal de pequeños esteros.

De acuerdo a lo que informó el encargado de emergencia comunal, las casas ubicadas en la península Illiguapi suelen sufrir de inundaciones todos los años por el aumento en los caudales de los esteros que cruzan la zona.

El estero El Encanto suele inundar las casas que se encuentran próximas a sus riberas, ya que la profundidad de su cauce no sobrepasa los 30 cm, circulando con sus aguas casi a ras de suelo. Lo anterior se explica por la dureza del material donde se emplaza (cementación de material volcánico y sedimentario), lo que sumado a la baja pendiente, impide la erosión y un mayor encauzamiento.

Los ríos Riñinahue y Nilahue, no han registrado, hasta el momento, este tipo de eventos. Sin embargo, por las características de los mismos, no se descarta la ocurrencia de este fenómeno.

Fotografías N°33:
Sector Estero El Encanto



Fotografías N°34:
Sector Estero El Encanto



c. Actividad Volcánica

Esta zona se encuentra, en su totalidad, bajo amenaza volcánica. De acuerdo a lo indicado por SERNAGEOMÍN, la zona tiene peligro por lavas, caídas de cenizas y piroclásticos. Las zonas de los valles de los ríos Riñinahue y Nilahue se constituyen en cajones naturales para la bajada de las coladas de lavas que puedan surgir.

Zona 4: Calcurrupe – Lago Maihue

Se extiende en la parte norte de la comuna, abarcando los cerros Trentren y Calcurrupe, hasta el Lago Maihue. Contiene a las localidades de Calcurrupe, Trentren, Las Molidas, Los Guindos, Auquinco y Mellipulli.

Se caracteriza por presentar una mayor evidencia del paso glaciar, la que se hace visible en la zona de Auquinco donde el murallón de roca pulida muestra la fuerza en el avance y la abrasión.

Fotografía N°35: Sector Auquinco

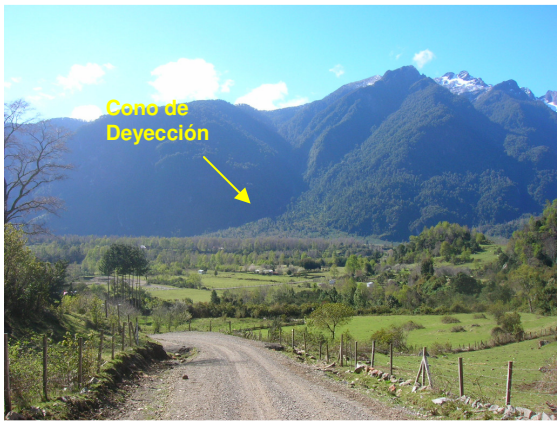


Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Su morfología presenta pendientes de entre 0 – 30% en los sectores contiguos a los ríos Nilahue y Calcurrupe y entre 45 y 100% en los sectores montañosos de los cerros Trentren y Calcurrupe.

Sus suelos se caracterizan por estar compuestos por sedimentos de rellenos aportados por el río Calcurrupe, los procesos de remoción en masa, observados en conos de deyección desde las quebradas mayores y, en menor medida, los aportes de las erupciones volcánicas que ha tenido el GVCLV, similares a los de las otras zonas descritas anteriormente.

Fotografía N°36: Sector Auquinco



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

El sistema hidrológico en esta zona esta dominado por el río Calcurrupe, límite natural entre las comunas de Lago Ranco y Futrono.

De gran caudal y magnitud, su lecho se presenta ancho y con gran poder erosivo y arrastre de material, lo que queda evidenciado en las zonas de acumulación (parte interior de las curvas) que presente en su curso.

De régimen nivo–pluvial, presenta dos períodos de crecidas en el año: primavera e invierno, alcanzando grandes caudales que solían desbordarse en el sector de Auquinco, antes de la construcción de protección de enrocado por parte de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas.

Fotografía N°37: Río Calcurrpe



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Amenazas Existentes en la Zona 4: Calcurrupe – Lago Maihue

a. Remoción en Masa

Dadas las características de pendientes, tipo de material de las laderas y precipitaciones intensas en períodos invernales, los procesos de remoción en masa son factibles en esta zona. Sin embargo, no son tan comunes como en las *Zonas 2 y 3*, descritas anteriormente.

b. Inundaciones

Las inundaciones eran un fenómeno recurrente en este sector, antes de la construcción de los enrocados que protegen las riberas sur–oriente del río Calcurrupe.

De acuerdo a lo informado por el Encargado de Emergencia Regional, todos los años Calcurrupe ocupaba su lecho natural afectando las viviendas que se emplazaban cerca de sus riveras.

Fotografía N°38: Río Calcurrupe



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Fotografía N°38: Río Calcurrupe



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

Fotografía N°39: Río Calcurrupe, Sector Auquinco



Fuente: Equipo ONEMI en terreno

2.5 Zona 5: Rupameica

Abarca la parte Este de la comuna, cordillera de Los Andes, desde el Río Rupameinca por el Norte, hasta las lagunas Gemelas y Lago Gris por el Sur, bordeando por la rivera Este del Lago Huishue y siguiendo por el río Melipue, hasta desembocar en el Lago Maihue. Al lago Maihue, desembocan los ríos Rupameica y Melipue. Es una zona que no presenta aptitud de habitabilidad y de uso agro-ganadera, dada las condiciones de alta cordillera. La zona presenta pendientes entre 60% y 100 %, siendo las áreas aledañas a los lagos y ríos, las de menos pendientes, que fluctúan entre 15% y 45 %, áreas bastante menores en extensión.

Los procesos que se dan en esta zona, se encuentran ligados a las condiciones hidrometeorológicas y litológicas, donde predominan los bosques y zonas cumbres rocosas sin vegetación.|

Los procesos de origen natural en esta zona no constituyen una amenaza directa a las personas, ya que las precipitaciones, deslizamientos, procesos erosivos y de desbordes de ríos y quebradas, se encuentran ligadas a la morfodinámica propia de una zona de montaña. Sólo cabe señalar, que la zona puede presentar una vulnerabilidad ambiental, debido a que está expuesta a la caída de ceniza por una erupción volcánica.

3. CONCLUSIONES

La comuna de Lago Ranco, expresa una identidad territorial determinada fuertemente por su morfología glacio–fluvio–volcánico, quedando de manifiesto que estos procesos son dinámicos y se encuentran activos.

En el territorio comunal se pueden indicar las siguientes conclusiones, de acuerdo a estos procesos:

1. La actividad volcánica esta presente y la probabilidad de erupción de uno de sus volcanes es alta.
2. Que dicha actividad volcánica tiene un fuerte impacto en la comuna, especialmente en la seguridad de las personas y las actividades económicas que desarrollan.
3. Que las condiciones hidrometeorológicas complementadas con la actividad volcánica, construyen un escenario de procesos que interrelacionados, constituyen amenazas relevantes a considerar en cualquier planificación de intervención territorial.
4. La red hidrográfica existente presenta un régimen pluvio–nival, que activa procesos de inundaciones y remociones en masa.
5. La conformación litológicas del sustrato rocoso y de suelos, manifiestan alta erosión y depositaciones permanentes, conformando laderas inestables y suelos poco compactos.
6. La conformación morfológica del territorio, no facilita la accesibilidad y conectividad entre las distintas zonas, siendo fácilmente “fraccionadas territorialmente” por cualquier proceso.
7. La presencia del lago Ranco, constituye en elemento natural regulador de los procesos, y al mismo tiempo, el lago no se constituye en una amenaza importante para la habitabilidad en el borde costero.
8. El desarrollo de sectores económicos, tales como el ganadero, forestal y acuícola, junto al manejo de los desechos sólidos domiciliarios por parte de la administración local, no presentan un manejo ambiental en forma adecuada, con medidas de mitigación de impactos en sus procesos, siendo detectable la contaminación de cursos de agua y suelos, pudiendo afectar a la salud de las personas.
9. La habitabilidad humana en la comuna presenta una dispersión alta, orientada por patrones socioeconómicos (aprovechamiento de recursos naturales: agua, suelo y bosques), y no incorpora la variable amenaza en su emplazamiento, generando una condición de vulnerabilidad en el territorio.
10. La localización de la población cerca de los factores de amenaza, da cuenta de la ausencia de reconocimiento de procesos adversos que se dan en su territorio, los que no son adecuadamente internalizados y dimensionados en su quehacer diario.

4. Bibliografía

1. http://www.lpt.cl/POT/
Instrumento de planificación y desarrollo para el territorio Cuenca Lago Ranco

2. http://grafelbergnoticias.blogspot.com/2008/07/hidrologa-de-chile.html
Hidrología de Chile

3. http://www.sinia.cl/1292/articles-31018_Bueno.pdf
Cuenca del Rio Bueno MOP/DGA

4. http://www.sernageomin.c

5. Sismicidad anómala en Riñinahue
http://www2.sernageomin.cl/ovdas/ovdas7/informativos2/CordonCaulle/SISMICIDAD%20EN%20RI%C3%91INAHUE%20AL%2026.10.07.pdf

6. http://geovaldivia.blogspot.com/
Geología de Valdivia y la Región de Los Ríos

7. Lavenu, A. 2005 “Fallas Cuaternarias de Chile” Boletín N°62 Subdirección Nacional de Geología, Servicio Nacional de Geología y Minería.

8. Börgel, R.1983 “Geomorfología” Tomo II, Instituto Geográfico Militar.

9. Gonzalez – Ferran, O. 1995,”Volcanes de Chile”, Instituto Geográfico Militar.



ONEMI

www.onemi.cl