

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE YERBAS BUENAS

**PLAN REGULADOR COMUNAL
DE YERBAS BUENAS**

ESTUDIO DE RIESGOS

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2 | METODOLOGÍA..... | 3 |
| 2.1 | Riesgos naturales y antrópicos en la comuna de Yervas Buenas | 3 |
| 2.2 | Riesgos en el área urbana de Yervas Buenas | 4 |
| 3 | MEDIO AMBIENTE FÍSICO NATURAL..... | 5 |
| 3.1 | Geología y Geomorfología | 5 |
| 3.2 | Clima | 6 |
| 3.3 | Suelos | 7 |
| 3.4 | Hidrografía e Hidrología..... | 9 |
| 3.5 | Vulnerabilidad de los Acuíferos | 10 |
| 4 | RIESGOS NATURALES Y ANTROPICOS EN LA COMUNA DE YERVAS BUENAS | 11 |
| 4.1 | Inundación y Anegamiento | 11 |
| 4.2 | Volcanismo y Sismicidad | 11 |
| 4.3 | Riesgos de origen antrópico..... | 12 |
| 5 | RIESGOS NATURALES EN EL ÁREA URBANA DE YERVAS BUENAS | 14 |
| 5.1 | Inundación y Anegamiento | 14 |
| 6 | CONCLUSIONES | 16 |

1.- INTRODUCCIÓN

El presente estudio de riesgos naturales tiene por objetivo respaldar la planificación realizada por el Plan Regulador Comunal de Yerbos Buenas. A partir del análisis de los riesgos presentes en el territorio se pudo establecer una zonificación que permite establecer óptimamente las áreas más adecuadas para el uso urbano.

Para ello se han recogido los antecedentes que permiten conformar una Línea Base de componentes geológicos y geomorfológicos del territorio geográfico, sobre el cual se realizará el análisis de riesgo propiamente tal.

2.- METODOLOGÍA

El análisis e identificación de riesgos naturales en la comuna de Yerbos Buenas se realizó por medio de la siguiente metodología:

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

El análisis de riesgos naturales se realizó a escala comunal y a escala local en el área urbana de Yerbos Buenas definida en función del límite urbano.

2.1.- Riesgos naturales y antrópicos en la comuna de Yerbos Buenas

Dada la ubicación geográfica de la comuna de Yerbos Buenas en la Depresión Intermedia, los tipos de riesgos a identificar tienen relación con los siguientes:

Inundación y Anegamiento : Las inundaciones terrestres ocurren cuando se excede la capacidad de los lechos de los ríos para conducir el agua y esta rebalsa las riberas. Las inundaciones son fenómenos naturales que pueden ocurrir a intervalos irregulares en cualquier riachuelo o río. El asentamiento en llanuras de inundación es la causa principal de los daños producidos por las inundaciones. Por otra parte, el anegamiento es la acumulación de un volumen de agua/luvia sobre la superficie del suelo. Este proceso obedece a los siguientes factores A) características pluviométricas (intensidad de precipitación diaria y acumulada) B) capacidad de infiltración del suelo C) sectores morfológicamente deprimidos y D) intervenciones antrópicas.

Volcanismo y sismicidad: Los riesgos volcánicos derivados de una erupción y asociados a la actividad volcánica son las coladas volcánicas, fragmentos de lava, gases emitidos, terremotos, deslizamientos

del terreno y fracturas. El riesgo sísmico corresponde al resultante de la actividad sísmica en zonas de fallas geológicas del cual derivan terremotos y sismos de menor intensidad.

Riesgo Antrópico: Corresponde a los riesgos derivados de la actividad humana en el territorio que tienen posibilidades de afectar la calidad de vida de la población.

La caracterización de ambos riesgos en el área de estudio se realizó en base a antecedentes de estudios previos a escala comunal y regional específicos a cada riesgo, complementado a la información recopilada en la línea de base físico-natural y las visitas a terreno.

2.2.- Riesgos en el área urbana de Yerbas Buenas

Dentro del área urbana se ha identificado el siguiente riesgo natural:

Inundación y Anegamiento: Las inundaciones terrestres ocurren cuando se excede la capacidad de los lechos de los ríos para conducir el agua y esta rebalsa las riberas. Las inundaciones son fenómenos naturales que pueden ocurrir a intervalos irregulares en cualquier riachuelo o río, mientras que el anegamiento es la acumulación de un volumen de agua/lluvia sobre la superficie del suelo. Este proceso obedece a los siguientes factores A) características pluviométricas (intensidad de precipitación diaria y acumulada) B) capacidad de infiltración del suelo C) sectores morfológicamente deprimidos y D) intervenciones antrópicas.

La caracterización del riesgo de inundación se realizó en base a la información

- Recopilación bibliográfica de información base físico-natural,
- Características pluviométricas,
- Análisis de pendientes topográficas,
- Análisis de alturas del terreno,
- Buffer de 15 metros a ambos costados de los principales cursos de agua del área urbana (simulación de las llanuras fluviales),
- Validación del Buffer por fotointerpretación de usos de suelo en periodo invernal,
- Visita a terreno.

3.- MEDIO AMBIENTE FÍSICO NATURAL.

Los ríos Maule y Putagán constituyen límites naturales por su parte norte y sur, y la separan de las comunas de San Clemente y Linares, respectivamente. Al suroeste, una línea de cerros isla la separa de la comuna de Villa Alegre, y al noroeste y oriente un límite estrictamente artificial, marca su separación de las comunas de San Javier y Colbún, respectivamente.

3.1.- Geología y Geomorfología

El emplazamiento de la comuna se constituye en un inmenso graven o depresión entre dos complejos orográficos mayores, como son la Cordillera de la Costa por el oeste y la Cordillera de los Andes por el este. Esta última, con su dinámica fluvio-glacio-volcánica es la gran constructora del modelado actual del valle central.

La porción del valle central de la comuna de Yerbos Buenas, forma parte del gran llano de origen fluvio-glacio-volcánico que se abre al sur de la angostura de Pelequén. Presenta el aspecto de una planicie suavemente ondulada a plana en algunos sectores e intensamente regada, sin existencia de procesos erosivos o de pérdida de suelos más allá de la relacionada con la actividad agrícola propiamente tal.

El relleno sedimentario de la comuna de Yerbos Buenas, forma parte del gran abanico del río Maule, el que con su afluente sur, el río Loncomilla, ha construido un llano muy amplio debido a las complejas incidencias fluvio-glacio-volcánicas que han afectado en el cuaternario el frente occidental de la Cordillera de Los Andes. En este punto, el valle central alcanza un ancho medio de 50 Km y su modelado sólo se ve interrumpido por formas relictuales de cerros isla que amenizan el paisaje.

Dentro del valle o llano central, la cuenca del río Maule presenta dos sectores de relleno. El primero se localiza en la parte norte de la cuenca hasta las cercanías de Molina y es el área de los conos fluvio-glacio-volcánicos de violento desarrollo. En la margen sur del río Maule, se constituye un modelado más tranquilo, con una mayor presencia de depósitos sedimentarios de tipo lacustre y que caracteriza una parte del relleno sedimentario de Yerbos Buenas.

Por otra parte, al norte del río Maule, la dinámica volcánica cuaternaria y su consiguiente impronta en el relleno del valle, ha generado el sistema compuesto por los volcanes Descabezado Grande y Chico. En tanto que en la parte sur de la cuenca del Maule, es el volcán Nevado de Longaví el que ha modificado el relleno cuaternario.

La incidencia del volcanismo cuaternario y la de los episodios de glaciación tiene abundantes testimonios en la porción media de los ríos y en el mismo valle central, a sólo 150 m.s.n.m. Su trascendencia es manifiesta si se toman en cuenta aspectos tan importantes como el edafológico, la disponibilidad de aguas subterráneas, estabilidad de los terrenos y la existencia de importantes recursos hidrotermales.

Figura 1. Unidades de Relieve



3.2. Clima

La comuna de Yerbos Buenas tiene un clima que corresponde en la clasificación de Köppen a un Csb, es decir, un clima mediterráneo con verano seco, donde la temperatura media mensual del mes más cálido es inferior a 22° C. La precipitación total de un año normal es de aproximadamente 700 mm siendo enero el mes donde se registran mayores temperaturas y julio el mes que presenta el mayor promedio de precipitaciones.

Antecedentes obtenidos del EIA Proyecto Planta de Cartulinas, indican que los vientos predominantes de la zona tienen dirección suroeste, con velocidades promedio de 1,3 m/s.

Tabla 1: Temperaturas máximas, Temperaturas mínimas y Precipitaciones Promedio (01/01/2008 – 01/01/2012)

| Mes | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
|-----------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| T° diaria máxima (°C) | 32.5 | 31.8 | 29.7 | 24.8 | 20.8 | 18.4 | 16.3 | 18.2 | 21.1 | 25.6 | 28.2 | 31.7 | 24.8 |
| T° diaria mínima (°C) | 16.8 | 15.1 | 13.2 | 10.5 | 7.9 | 6.8 | 5.4 | 6.7 | 9.5 | 12.5 | 14.2 | 16.1 | 11.6 |
| Pp total (mm) | 3.8 | 0.7 | 15 | 32.2 | 109.8 | 148.6 | 166.1 | 98.3 | 56.6 | 35.7 | 23.3 | 11.8 | 701.9 |

3.3. Suelos

Los suelos de la comuna se caracterizan por ser suelos de origen aluvial reciente en las márgenes de ríos y esteros, fluvio-glaciales en la forma de grandes abanicos como el formado por el río Maule y lacustres en áreas de topografía baja que han permitido una sedimentación tranquila. En general estos suelos tienen un substrato conformado por cenizas o toba volcánica cementada, o por clastos de granulometría diversa y con diferentes grados de meteorización.

En base a la información obtenida del "Estudio Agrológico VII-R, (CIREN, 1997), se presenta la siguiente generalización de suelos para la comuna.

Desde el límite norte de la comuna y sobre la margen sur del río Maule aparece la primera unidad generalizada de suelos (1). Corresponde a suelos sedimentarios de origen aluvial reciente (incluyendo los misceláneos), en posición de abanico aluvial y conformando un sistema de aterrazamientos en las márgenes de ríos y esteros. Esta unidad está representada principalmente por los suelos de la Serie Linares (LNS). Son suelos de topografía plana a casi plana, de drenaje excesivo, permeabilidad muy rápida y escurrimiento superficial lento a muy lento. La capacidad de uso que define esta serie es IVs0, pero también se encuentran presentes las capacidades IIs0 y IIIs0 que tienen una mejor aptitud frutal y agrícola. Esta unidad no presenta problemas de inundación.

En contacto con la Serie Linares, se encuentran las Series Maulecura (MLC) y Chiguay (CHI), que constituyen la segunda unidad generalizada de suelos (2). Esta unidad es la más importante por su desarrollo espacial y ocupa una posición central dentro del territorio comunal. De características similares a la unidad anteriormente citada, aunque aquí el aporte de cenizas volcánicas parece ser su distintivo. La Serie Maulecura (MLC), tiene un gran desarrollo superficial y corresponde a un suelo sedimentario de origen aluvial con cenizas volcánicas en posición de abanico aluvial. Son suelos delgados con profundidades que varían entre 10 y 85 cm, de topografía casi plana en posición de abanico aluvial, con pendientes simples a complejas que varían entre 0,5 y 3%. La capacidad de uso dominante es IIIs0, con buena aptitud frutal y agrícola.

La Serie Chiguay, corresponde también a un suelo sedimentario de origen aluvial, en posición de abanico aluvial. Es un suelo ligeramente profundo, con un substrato duro o hardpan a 45 cm de profundidad y nivel freático a 55 cm. Con topografía plana y en posición ligeramente alta, como se ha indicado, su drenaje es imperfecto, la permeabilidad lenta y el escurrimiento superficial muy lento. La capacidad de uso dominante es IIIs8, con una aptitud frutal y agrícola similar a la Serie Maulecura. No presenta tampoco problemas de inundación.

La tercera unidad generalizada de suelos (3) se ubica en la parte suroeste de la comuna y se extiende hasta el río Putagán, cerrándose entre la ruta Yerbas Buenas-Linares y los cerros isla que se ubican al poniente de la comuna. Constituye una unidad sedimentaria heterogénea porque está constituida por suelos de origen lacustre como es la Serie Palmilla (PAL) y suelos de origen aluvial de la serie Miraflores (MRF), entre los que se intercalan porciones sedimentarias de la Serie La Obra (LOB). Esta unidad tiene la característica de situarse dentro de una topografía más baja, presentar un nivel freático muy cerca de la superficie.

La cuarta unidad generalizada de suelos (4) ocupa la porción media sur de la comuna y su franja oriente, límite con la comuna de Colbún. Está constituida por suelos aluviales o sedimentarios de tipo fluvio-glacial en posición de terraza remanente. Esta unidad engloba la Serie Colbún (CBN), la Serie La Obra (LOB) y la Serie Talca (TAL). Son suelos planos, de suave pendiente y de buena aptitud frutal y agrícola.

Los suelos de la Serie Colbún son de origen aluvial, en posición de terraza remanente, planos, ligeramente profundos, de drenaje imperfecto, permeabilidad moderadamente lenta y escurrimiento superficial lento. Nivel freático a 65 cm de profundidad. La capacidad de uso dominante es IIIs5 y en menor grado IIIs2, siendo de buena aptitud frutal y agrícola.

La Serie Talca (TAL), corresponde a un suelo sedimentario de topografía plana, formado a partir de sedimentos aluviales y fluvio-glaciales, en posición de terraza remanente, moderadamente profundos. La capacidad de uso es IIIs3, IIw2, IIIIs3. Son suelos en general de buena aptitud frutal y agrícola.

En los Cerros Isla aparece la quinta unidad de suelos (5) de la comuna y corresponde a la unidad de suelos de cerros y piedmont, son de capacidad de uso IVs1, con pendientes complejas de 5 a 8%, y presentan una cierta aptitud para frutales, cereales y pastos. Los suelos en posición de colinas suaves tienen pendientes complejas de 15 a 20%, y aptitud ganadera, en tanto que la mayor superficie de la serie corresponde a cerros con pendientes mayores a 30% sin aptitud agrícola ni frutal.

Desde el punto de vista de la erosividad y erodabilidad, la comuna, por su condición de homogeneidad descrita, no presenta discriminadores o diferenciadores territoriales relevantes; igual mente ocurre con las diferencias de pendiente que no representan aspectos relevantes.

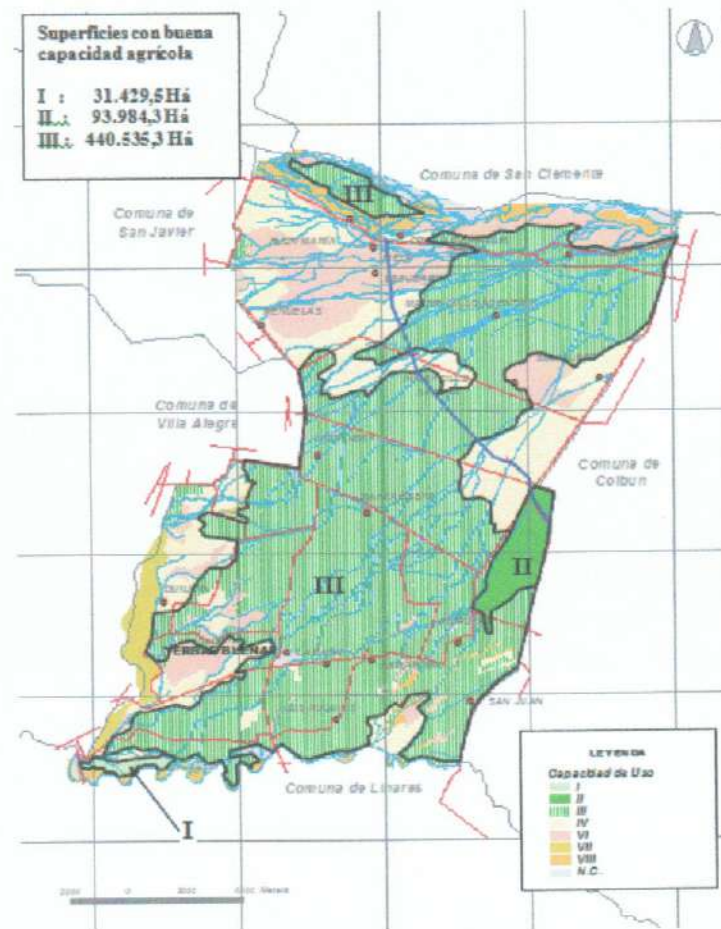


Figura 2 CAPACIDAD DE USO DE SUELO

3.4.- Hidrografía e Hidrología

En la comuna de Yerbos Buenas destacan como principales escurrimientos, el río Maule, que limita a la comuna por el norte, y el río Putagán, que la cierra por el sur. La hoya del río Maule tiene una superficie de 20.295 Km². Sus nacientes se ubican en el extremo norponiente de la laguna del Maule. Para el tramo del río Maule en la comuna de Yerbos Buenas¹, se ha identificado un régimen nival, con caudales promedio de 274 m³/s, con máximos en el mes de noviembre, que alcanza los 518 m³/s.

El río Putagán es el último de los tributarios principales que recibe el río Loncomilla. Sus nacientes se encuentran en la precordillera de Linares, abarcando su cuenca una superficie de 526 Km². Este río se caracteriza por tener

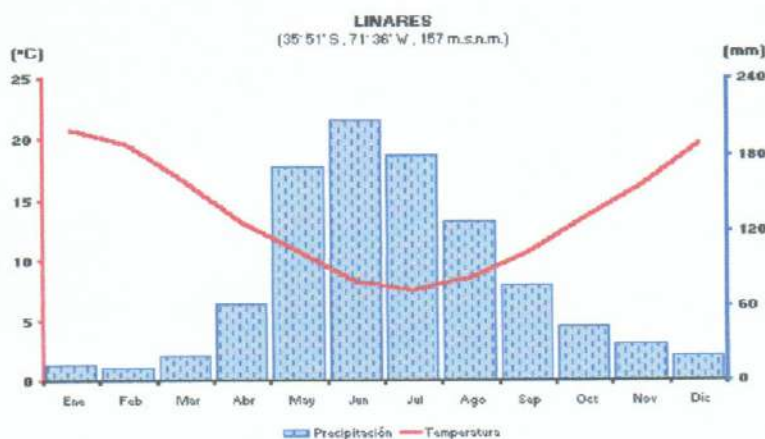
¹ EIA proyecto CMPC Cartulinas. Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones S.A. 1995.

un curso divagante dentro de un lecho relativamente estrecho, erodando con facilidad durante sus crecidas algunos sectores ribereños.

La calidad de las aguas de los ríos Maule y Putagán, en el sector de la comuna de Yerbos Buenas, se ha clasificado de "muy buena calidad" (SINIA), por lo que se considera apta para la conservación de comunidades acuáticas, el riego irrestricto, el desarrollo de la acuicultura, la pesca deportiva y bebida para animales.

Además la comuna es cruzada en sentido NO-SP, desde el río Maule en dirección al río Putagán, por una red de cauces menores, donde destacan en la zona rural los esteros Quilipin (con frecuentes inundaciones en periodo invernal) y La Barra, mientras aquellos que cruzan o afectan el área urbana comunal son los esteros Tropezón y Abránquil (o Las Toscas), este último recibe las aguas de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, luego de su paso por el sector urbano.

La hidrología local está condicionada por el clima mediterráneo templado dominante en la Región del Maule con estación cálida y humedad de igual duración concentrando la mayor cantidad de precipitaciones en los meses de mayo, junio y julio y las mayores temperaturas en los meses de diciembre, enero y febrero.



3.5.- Vulnerabilidad de los Acuíferos

Según lo señalado por el Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos², la vulnerabilidad se puede definir como el nivel de penetración con que un contaminante alcanza una posición específica en un sistema acuífero, después de su introducción en alguna posición sobre la zona no saturada. Por otro lado, el

² Dirección General de Aguas. Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos. Manual para la Aplicación del Concepto de Vulnerabilidad de Acuíferos Establecido en la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas. Decreto Supremo N° 46 de 2002. Aprobada según Resolución Exenta 599 del 17 de mayo de 2004.

riesgo de contaminación está determinado básicamente por las características del acuífero, las que son relativamente estáticas (es decir, permanentes a escalas razonables de tiempo) y por la existencia de actividades potencialmente contaminantes, las que son esencialmente dinámicas.

La mayor parte del territorio comunal, prácticamente plano, posee una alta vulnerabilidad para sus acuíferos, variando ésta a muy alta, en los sectores de lechos de ríos y otros cursos principales. Sólo el sector de cerro isla existente se categoriza con vulnerabilidad muy baja.

4.- RIESGOS NATURALES Y ANTROPICOS EN LA COMUNA DE YERBAS BUENAS

4.1.- Inundación y anegamiento.

La topografía de la comuna se caracteriza por ser en general plana, sin accidentes de relieve, pero con una marcada pendiente hacia el oeste y suroeste debido a la conformación de abanico aluvial que tiene aquí el relleno sedimentario. Como resultado de esto, se da dentro del plano una diferencia altimétrica importante, de alrededor de 40m, en un perfil este-oeste. Por consecuencia de esto, los suelos ubicados en el sector inmediatamente al oeste del pueblo de Yerbos Buenas tienen una topografía de suave cubeta, la que queda encerrada por los cerros isla que se localizan en su porción más occidental. Dada las características lacustres de los suelos aquí dominantes, con un drenaje pobre y permeabilidad superficial muy lenta, todo este sector altimétricamente más bajo, queda expuesto a riesgo de inundación debido a su rápida saturación.

Otro sector de riesgo se ubica en los terrenos bajos del río Putagán, donde se ha detectado una pérdida de suelos por erosión y arrastre producto de las crecidas invernales del citado curso de agua de régimen típicamente pluvial. Las inundaciones constituyen los principales riesgos identificados por la comunidad a través de los Talleres de Participación Ciudadana realizados.

Se nombran inundaciones por desbordes de canales debido a las precipitaciones, principalmente en invierno, en Bajo Caracoles, Semillero, Peñuelas-San Carlos, Gumera, Llano Blanco, Maitencillo, Bajo Esmeralda, La Flor, Puipuyén, Challacura, La Esperanza, Los Puquios, Coihuecura, Santa Elena, El Carmen, todos ellos en el área rural.

También por desbordes invernales del río Maule en La Isla, Flor María, Coihuecura y otros sectores a orillas de este río, que se asocia también a la apertura de compuertas de la represa de la central Colbún, afectando a extensiones de terrenos agrícolas. En Santa Ana se identifica erosión de las riberas por arrastre del río, así como también en Coironal, afectando el camino.

Finalmente, entre las zonas afectadas por desborde del estero Abraquil, se menciona la salida sur de Yerbos Buenas.

Por otra parte las características topográficas de la comuna, plana con una pendiente dominante de este en oeste que no domina el 2 a 3%, **excluye completamente todo riesgo de remoción en masa** que es un fenómeno

característico de terrenos de montaña con fuertes pendientes y de suelos no consolidados. Aquí, se trata de un paisaje humanizado, sobre suelos sedimentarios bien estratificados y mayormente cultivados.

4.2.- Volcanismo y Sismicidad

En lo concerniente a los riesgos por actividad volcánica, la Región del Maule se caracteriza por la presencia de tres unidades volcánicas. La primera, entre el límite norte de la región y la zona de Talca, conformada por los volcanes Peteroa, Santa Elena y Planchón. La segunda unidad, localizada en el sector cordillerano central de la región, está conformada por los volcanes Descabezados y Quizapú. Producto de su historial, se considera como un área de «máximo riesgo y peligrosidad». La tercera unidad, está compuesta por los volcanes Campanario, Las Yeguas y Longaví.

Dentro del territorio chileno, la comuna de Yerbas Buenas, según SHOA³ se sitúa en la región al Sur de Valparaíso (34° S – 36° S) donde existe una brecha sísmica de tamaño moderado, con ausencia de sismos grandes en los últimos años, y donde el potencial de sismos futuros es bueno. Cuatro eventos de magnitud igual o superior a 7,5 en la Escala de Richter han ocurrido en esta área en 1871, 1923, 1928 y 1975.



Imagen aérea del emplazamiento de la localidad de Yerbas Buenas. Fuente Google Earth

4.3.- Riesgos de origen antrópico

Como se ha señalado, la comuna es un territorio vastamente antropizado con fines productivos y habitacionales, donde las acciones que pueden constituir riesgo para el emplazamiento de actuaciones, así como para el territorio, son las siguientes:

- Inundaciones aledañas al Canal de Devolución.
- Inundación por apertura de compuertas del Canal de Devolución.
- Extracción de Áridos en las riberas del Río Putagán.
- Inundaciones menores por mal manejo de canales de riego.

³ Terremotos y Tsunamis: <http://www.shoa.cl>

- Fajas afectas a tendidos eléctricos de Alta Tensión.
- Perímetro del vertedero privado que opera la Comunidad El Esfuerzo

En general se trata de riesgos ante deficiencias de gestión, es decir que estos existen porque hay mecanismos de control (fiscalización) que no están funcionando, por lo que no resulta coherente grabar normativamente los terrenos afectos en función del incumplimiento o deficiencia en la aplicación de otros recursos normativos. Otro caso similar es la probable contaminación de sectores rurales con pesticidas, de lo que no existe estudios que le corroboren y donde claramente la tendencia normativa (de otros cuerpos legales) es hacia la eliminación de estos riesgos, principalmente en función de cumplimientos ambientales para su incorporación a los mercados internacionales, por lo que igualmente no es pertinente grabar las áreas eventualmente afectas a las condiciones irregulares actuales.

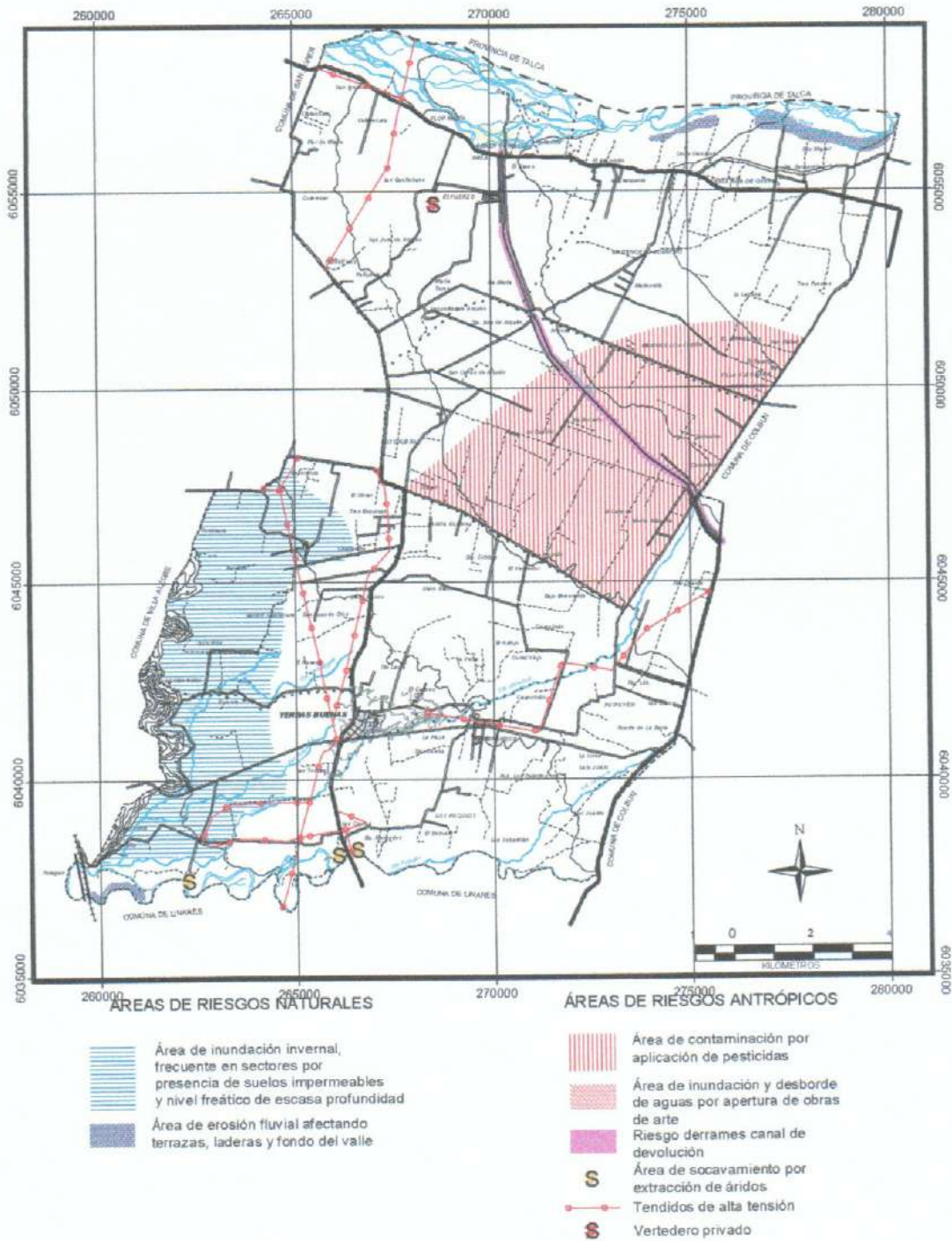


Figura 3 Localización de riesgos naturales y antrópicos en la Comuna de Yerbas Buenas.

5.- RIESGOS NATURALES EN EL ÁREA URBANA DE YERBAS BUENAS

5.1.- Inundación y anegamiento

El área urbana de la comuna de Yerbos Buenas presenta diversas zonas propensas a ser afectadas por inundación y/o anegamiento durante el periodo invernal, la probabilidad de ocurrencia de estos eventos se ve acentuada en el área urbana por las suaves pendientes que ralentizan el proceso de escurrimiento superficial generando la rápida saturación de las llanuras fluviales y los suelos alledaños. Por otra parte la red de esteros y canales existentes, cuya cota de lecho es cercana a la de la ribera tienen alta probabilidad de desbordarse en periodos de lluvias intensas, lo cual se podría ver acrecentado por una ineficiente mantención de estos cursos de agua.

Por medio de la visita a terreno y la información entregada por personal municipal se identificó el invierno del año 2008 como el invierno que presentó los mayores eventos de anegamiento en el área urbana. Un análisis de los máximos diarios de precipitación realizado en ese periodo indicó que el máximo de precipitación caída fue de 52,2 mm en 24 Horas el día 10 de julio. La gran cantidad de precipitación caída ese día seguida por precipitaciones bajas (menores a 10 mm diarias) de forma casi continua, incluyendo las precipitaciones de los días 28 y 30 del mismo mes con 44,6 y 30,2 mm respectivamente (Tabla 2), desencadenó la inundación de las zonas alledañas a gran parte de los cursos de agua presentes en el área urbana. Según personal del departamento obras públicas de la comuna, gran parte de estos eventos producidos en el área urbana fueron producto de la falta de mantención de los sistemas de evacuación de aguas lluvia existentes y la obstrucción de canales y esteros.

Tabla 2: Precipitaciones Julio 2008

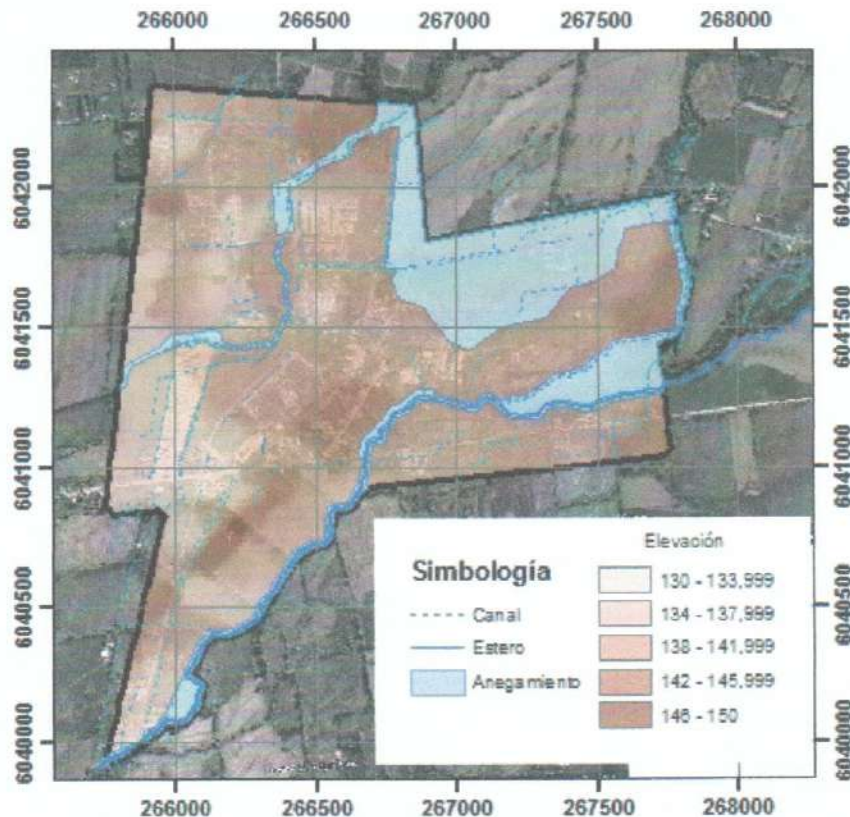
| Precipitaciones Julio 2008 | | | | | |
|----------------------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| Día | Precipitación | Día | Precipitación | Día | Precipitación |
| 01-07-2008 | 0,4 | 12-07-2008 | 0,2 | 23-07-2008 | 0,6 |
| 02-07-2008 | 9,2 | 13-07-2008 | 0 | 24-07-2008 | 0,2 |
| 03-07-2008 | 8,6 | 14-07-2008 | 21,2 | 25-07-2008 | 0,2 |
| 04-07-2008 | 1,8 | 15-07-2008 | 4,2 | 26-07-2008 | 0,4 |
| 05-07-2008 | 0 | 16-07-2008 | 0,4 | 27-07-2008 | 0 |
| 06-07-2008 | 0 | 17-07-2008 | 0,2 | 28-07-2008 | 44,6 |
| 07-07-2008 | 0,4 | 18-07-2008 | 3,4 | 29-07-2008 | 10,8 |
| 08-07-2008 | 0 | 19-07-2008 | 1,4 | 30-07-2008 | 30,2 |
| 09-07-2008 | 0 | 20-07-2008 | 15,6 | 31-07-2008 | 0,4 |
| 10-07-2008 | 52,2 | 21-07-2008 | 7 | | |
| 11-07-2008 | 0,2 | 22-07-2008 | 0 | | |

Fuente: www.chileclima.cl Estación Linares-Croaga.

En Función de la metodología propuesta y la información recopilada en terreno, las zonas donde se presenta riesgo de inundación y/o anegamiento dentro del área urbana corresponden a: La llanura fluvial del canal ubicado al noroeste del área urbana el cual pasa por las calles Camino a Gumerá, Los Portones Azules, José Miguel Carrera e Isabel Riquelme ubicado en gran parte de su curso al costado oeste de la Ruta L-25; La zona ubicada entre las calles Heráclito Merino, Camino a la Hacienda y Carlos Pinochet incluyendo la parte norte de los sectores Villa Altus y Villa Unión y Esfuerzo; La llanura fluvial de los esteros Abranquil, Las Toscas y El Carmen en su totalidad incluyendo los sectores de que quedan dentro de las zonas de protección establecidas para los esteros que cumplan con similares condiciones de altura y pendiente.

Por tanto, se recomienda que ante eventos de precipitación similares a los ocurridos durante el invierno del año 2008 se realicen gestiones pertinentes al correcto funcionamiento de los sistemas de evacuación de aguas lluvia, que permitan la limpieza anticipada de elementos que obstruyan los flujos de agua en canales y esteros.

FIGURA 4: RIESGO DE INUNDACION Y/O ANEGAMIENTO EN EL ÁREA URBANA DE YERBAS BUENAS




Fuente: Elaboración propia.

6.- CONCLUSIONES

Como resultado del análisis se destaca que a nivel comunal el riesgo de inundación depende directamente de la intensidad de las lluvias, lo cual se relaciona principalmente con el apozamiento de las aguas y el desborde de canales de regadío y cursos de agua en aquellas zonas de poca pendiente, principalmente en terrenos al oeste de la comuna, fuera del área urbana.

Otro factor presente es el riesgo sísmico, el cual debe ser analizado desde el punto de vista regional. La zona de Yervas Buenas si bien no se encuentra ubicada en un sector alta incidencia sísmica, recibe las repercusiones de sus efectos no con menos intensidad. La conformación que presenta caracteriza a todo el borde de la zona sur del país y es el reflejo de la interacción de las placas Pacífica y Continental Sudamericana, esto es, la presencia de bloques estructurales móviles que se acomodan isostáticamente ante la acción de los sismos. El grado de riesgo dependerá de la lejanía al epicentro, la ubicación del sector, el comportamiento de las estructuras cercanas ante el sismo y el tipo de roca o basamento sobre el que se encuentre. Las recomendaciones en este caso dicen relación con acoger lo establecido en la Nch 433 del diseño sísmico de edificios.

En el área urbana planificada el riesgo de inundación está relacionado cursos de agua presentes, donde en aquellos tramos del cauce la cota de lecho es cercana a la de la ribera, tienen alta probabilidad de desbordarse en periodos de lluvias intensas, lo cual se podría ver acrecentado por una ineficiente mantención de estos cursos de agua. En las áreas donde se identifica este riesgo se recomienda construir sobre la rasante de pavimentación existente, mediante rellenos u otros medios constructivos que permitan levantar la condición de riesgo existente.



JUAN FUENTEALBA ZUÑIGA
GEOGRAFO