



Chile  
en marcha



Información  
Innovación  
Investigación



## COMUNA PORTEZUELO, RECURSOS NATURALES

JULIO DE 2019



## INTRODUCCIÓN

En este capítulo se entregará información a nivel comunal, generada y publicada por diferentes organismos, incluido CIREN, que comprende características físicas como clima, geomorfología, geología, hidrografía, vegetación y suelos. Además, se incluirá información sobre las características del sector silvoagropecuario, correspondientes al último Censo Agropecuario 2007, tales como explotaciones silvoagropecuarias, uso del suelo y sistemas de riego, entre otros.

A su vez, se ha incorporado un apartado de amenazas y riesgos naturales, antecedentes claves sobre los peligros naturales en Chile y el modo en que estos son o deberían ser incorporados en la planificación territorial. Esto permitirá, junto a todos los antecedentes expuestos previamente, la posibilidad de discutir alternativas de localización para un proyecto, así como posibles usos para un determinado espacio en función de las amenazas a las que puede estar expuesto.



## **1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

## 1.1 Clima

Según la Dirección General de Aguas (DGA, 2004), donde se utiliza la clasificación de Köppen modificada, la comuna de Portezuelo presenta como predominante el clima Csb, que corresponde a templado cálido con lluvias invernales.

La comuna de Portezuelo se encuentra ubicada en el área agroclimática del secano interior.

El clima de la región es templado-cálido con estación seca de 4 a 5 meses, un clima templado-cálido con lluvia suficiente, donde el calificativo suficiente se refiere al período anual globalmente que no excluye la posibilidad de algún período seco o con deficiencia de humedad dentro de él. La estación seca se ubica en los meses de verano, debido a la interacción entre el anticiclón subtropical y el régimen de los vientos del oeste. El viento dominante en la zona es sur y su continuidad se hace más notoria en los meses de verano (PLADECO Portezuelo, 2008)

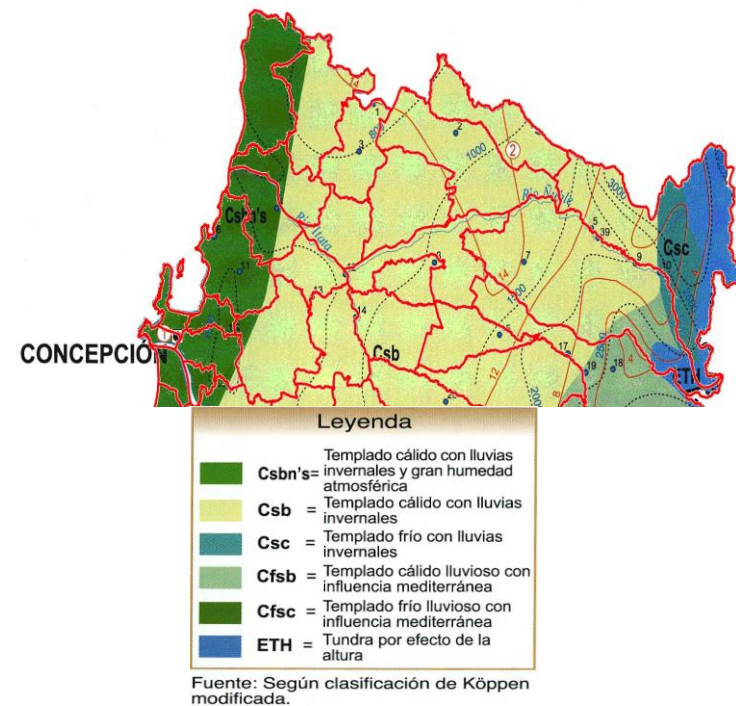


Figura N° 1: Clasificación climática de Köppen (Fuente: IGM. Atlas Geográfico de la República de Chile, 2005.)

La temperatura media del mes más frío es inferior a 18°C y superior a -3°C y la temperatura media del mes más cálido es inferior a los 22° C y, al menos cuatro meses, con temperaturas medias que superan los 10° C (PLADECO, 2016).

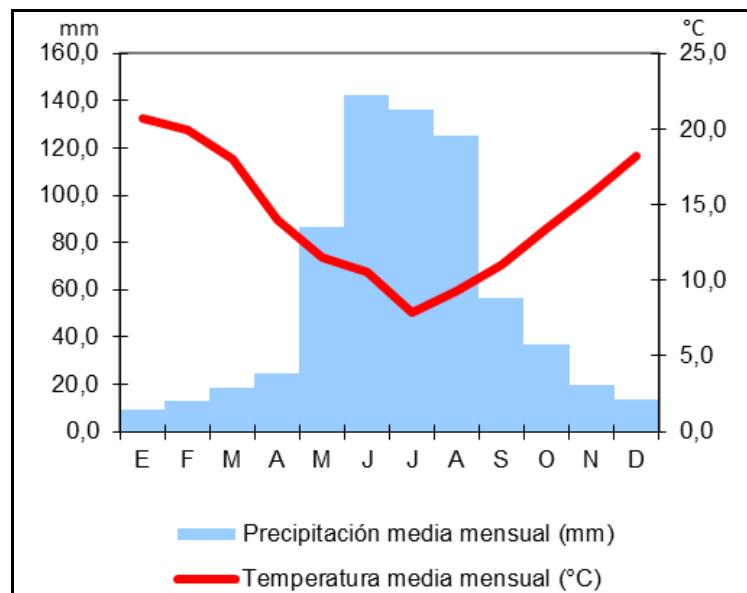


Figura N° 2 Climograma de precipitaciones y temperaturas medias mensuales Estación Agrometeorológica Portezuelo (enero 2009-enero 2016). (Fuente: PLADECO Portezuelo 2016)

## 1.2 Geomorfología

Según la clasificación realizada por Börgel, R. 1983, la comuna se caracteriza por participar de oeste a este, del predominio de cuencas graníticas marginales y del llano central fluvio – glacio – volcánico.

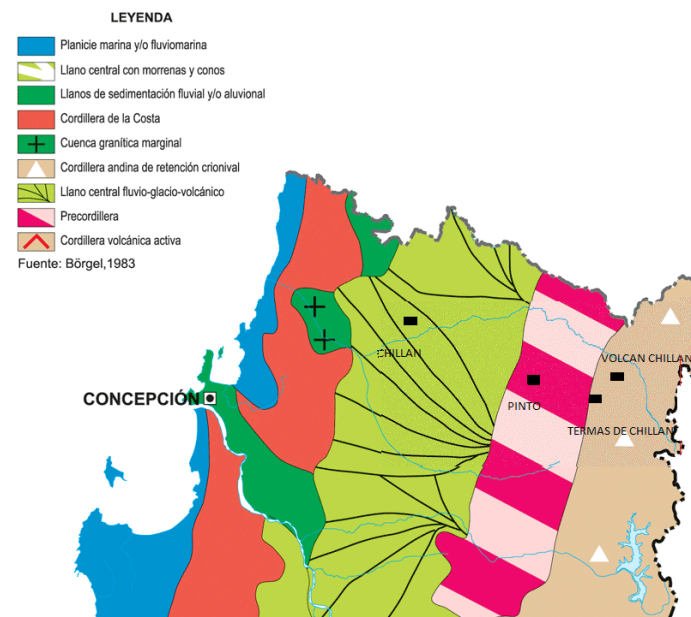


Figura N° 3: Geomorfología, Región del Biobío (Fuente: Instituto Geográfico Militar, 2005.)

El territorio comunal presenta una morfología de colinas redondeadas, pendientes suaves y cimas amesetadas características de la cordillera de la Costa en el sector norte de la región del Biobío, las cuales alternan con valles de fondos planos y vegas. A lo largo del borde de los ríos que definen los límites comunales, se presentan terrazas fluviales de escasa amplitud y escurren por

medio del relieve del valle que no presenta grandes diferencias de alturas. Después de su unión con el Ñuble, el Itata desarrolla su curso inferior en el interior de la cordillera de la Costa. Esta unidad morfoestructural constituye una barrera natural para el desarrollo de las comunicaciones con el interior de la región (PLADECO, 2016).

### 1.3 Geología

En la comuna de Portezuelo es posible identificar tres formaciones rocosas:

Rocas Q1: del tipo sedimentarias del Pleistoceno-Holoceno. Depósitos aluviales coluviales y de remoción en masa; en menor proporción fluvioglaciales, deltaicos, litorales o indiferenciados (PLADECO, 2016).

Rocas PI3t: del tipo volcánicas del Pleistoceno. Depósitos piroclásticos principalmente riolíticos, asociados a calderas de colapso (PLADECO, 2016).

Rocas Q3av: del tipo volcánica del Cuaternario. Depósitos de avalancha volcánica, asociados a colapso parcial de edificios volcánicos (PLADECO, 2016).

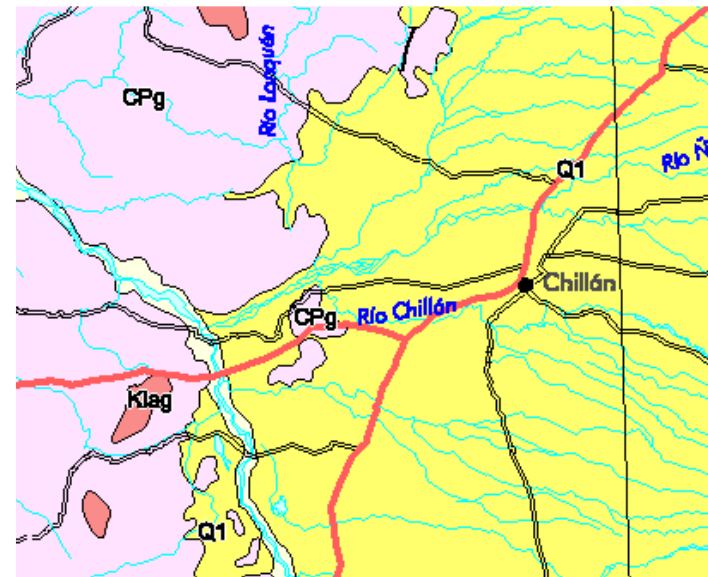


Figura N° 4: Mapa Geológico de Chile (Fuente: SERNAGEOMIN, 2003).

Desde el punto de vista hidrogeológico, las napas subterráneas, son alimentadas por los cauces superficiales, el derretimiento e infiltración directa de las lluvias, sin presentar limitaciones a los

cauces de los ríos, sino que ocupan amplios sectores de relleno cuaternario no consolidado de la depresión intermedia (PLADECO, 2016).

Dicho relleno es muy heterogéneo y está constituido esencialmente por material de acarreo fluvial y fluvioglacial, proveniente de la Cordillera de Los Andes. Las napas son de naturaleza libre a semiconfinadas (DGA, 1989).

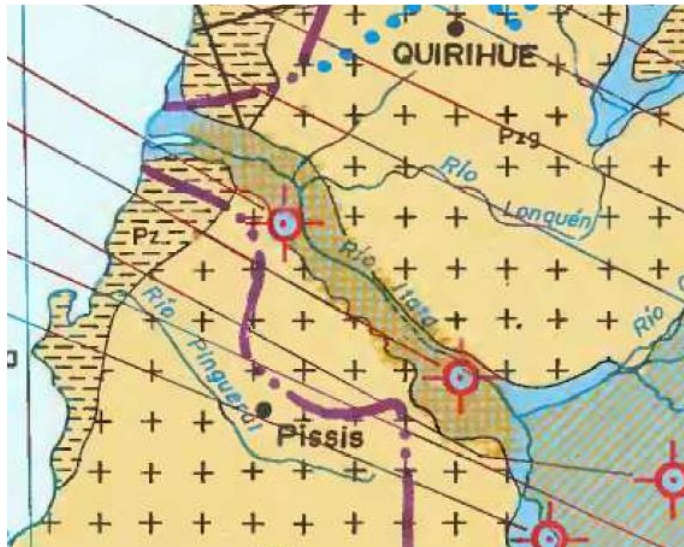


Figura N° 5: Mapa Hidrogeológico (Fuente: DGA, 1989)

## 1.4 Hidrografía

La comuna de Portezuelo se encuentra inserta dentro de la cuenca hidrográfica del río Itata, la cual, alcanza una superficie de 11.294 km<sup>2</sup> (DGA, 2004).

El río Itata y su valle dominan el margen sur de la comuna, siendo el eje hídrico estructural donde fluyen esteros de curso corto, como los esteros Papana y Chudal (PLADECO, 2016).

El principal afluente del río Itata es el río Ñuble, cuya subcuenca posee 5.097 km<sup>2</sup>, casi la mitad de la cuenca del río Itata. El río Ñuble define la frontera suroriental de la comuna, en cuyo trayecto confluye el estero Cucha. Por otra parte, el margen norte y este de la comuna corresponde a la subcuenca del río Lonquén, siendo posible identificar al este la microcuenca del estero El Sauce, tributario del estero Coronta, el cual tributa a su vez en el río Lonquén. Por el norte, la cuenca del río Lonquén recibe las aguas de



los esteros Buenos Aires, Los Luengo, Cabrería y El Molino (PLADECO, 2016).

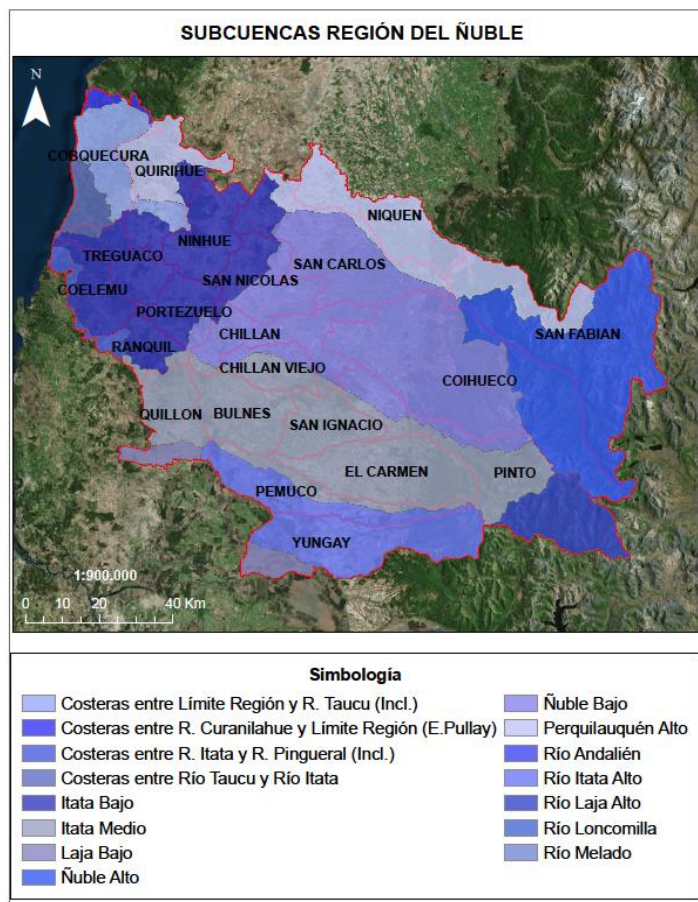


Figura N° 6: Subcuencas Región de Ñuble (Fuente: Elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas, 2016.)

## 1.5 Vegetación

Según Quintanilla (1983), Portezuelo se caracteriza por el predominio de policultivos o frutales, vegetación de lomas y bosque puro de alerce. La comuna presenta sectores de marcado predominio de uso, correspondientes a terrenos agrícolas. A su vez existen áreas con presencia de bosque nativo, matorral, praderas y plantaciones forestales.

De acuerdo con Gajardo (1994), la comuna se encuentra inserta en la región y subregión del matorral y del bosque esclerófilo, zona caracterizada por ser la parte del territorio nacional con la mayor densidad de poblacional humana. Esto se refleja en un alto grado de alteración de las comunidades vegetales, presentando la mayor introducción de especies exóticas, estando sometido en los últimos 400 años a una fuerte presión antropogénica, ya sea por talas indiscriminadas y por incendios forestales recurrentes en la zona (PLADECO, 2016).



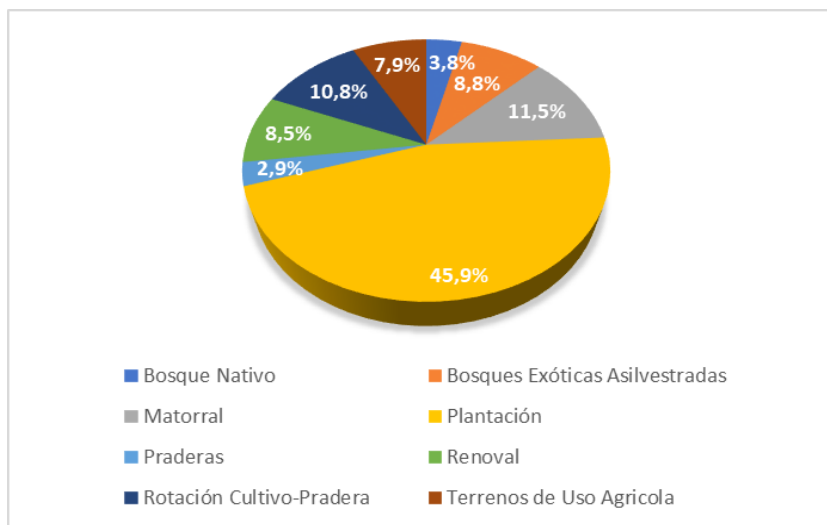


Figura N° 7 Porcentaje de uso actual de suelo. (Fuente: CONAF, 2011)

En las comunidades de matorrales es posible identificar especies tales como colliguay (*Colliguaja salicifolia*), espino (*Acacia caven*), hierba del chancho (*Hypochoeris acaulis*), huingán (*Schinus polygamus*), maqui (*Aristotelia chilensis*), pasto miel (*Paspalum dilatatum*), pichi romero (*Fabiana imbricata*), romerillo (*Baccharis linearis*), rosa mosqueta (*Rosa moschata*), tralhuén (*Talguenea quinquinervia*) y zarzamora (*Rubus ulmifolius*) (PLADECO, 2016).

En las comunidades de renovales de bosque nativo es posible identificar especies tales como boldo (*Peumus boldus*), chacay (*Discaria serratifolia*), litre (*Lithrea caustica*), luma chequén (*Luma chequen*), maitén (*Maytenus boaria*), peumo (*Cryptocarya alba*), pitra (*Myrceugenia exsucca*), quillay (*Quillaja saponaria*) y roble (*Nothofagus macrocarpa*) (PLADECO, 2016).

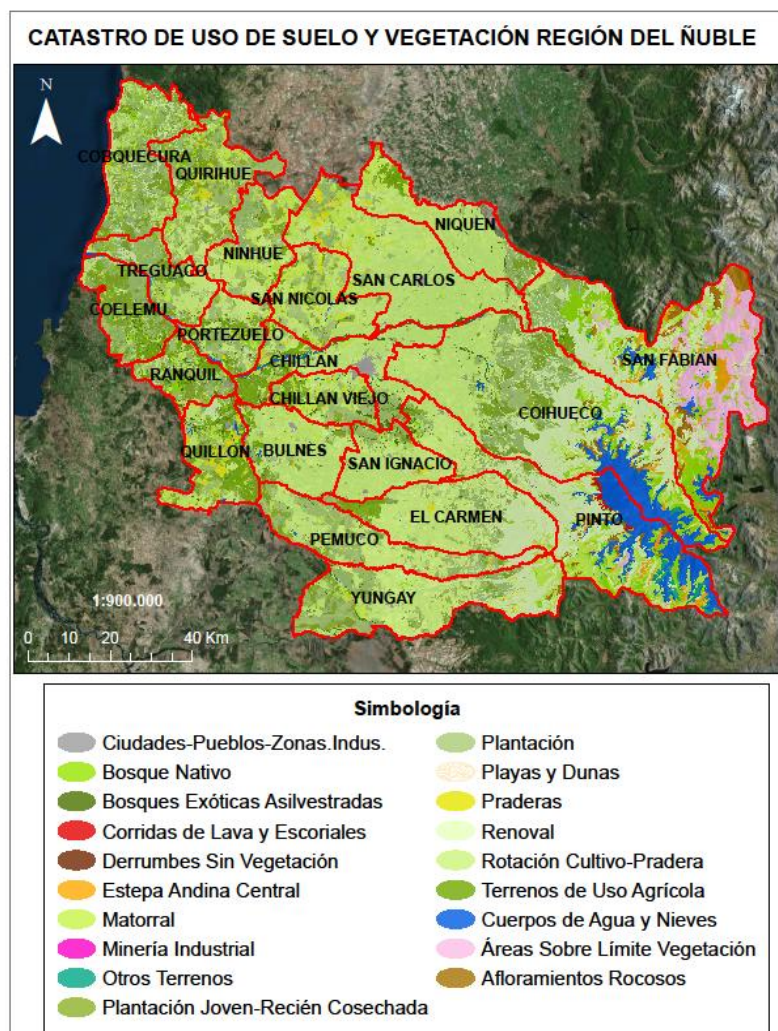


Figura N° 8: *Catastro de Uso de Suelo y Vegetación* (Fuente: CONAF, 2011)

## 1.6 Suelos

La estructura edáfica comunal se basa en suelos pardo no cálcicos, los cuales se encuentran en el Valle Longitudinal de la CRI; están formados sobre sedimentos aluviales y cenizas volcánicas, y son intensamente ocupados por la agricultura y fruticultura de la zona. Teniendo un suelo del tipo seco costero, Portezuelo afronta una gran limitante para el desarrollo del área debido a la escasez de recursos hídricos, sobre todo en aquellos períodos donde la demanda es máxima (PLADECO, 2016).

El seco interior tiene los suelos más erosionados y menos productivos de la región centro sur de Chile, como consecuencia de las prácticas de manejo y laboreo poco cuidadosas a las que han sido sometidos por muchos años (Mellado, 1992, en PLADECO, 2016).

De acuerdo con el Estudio Agrológico de Suelos de CIREN (2008), en la comuna predominan suelos cuya capacidad de uso agrícola corresponden a Clase II (18,6%), Clase III (31,8%) y Clase IV (17,8%).

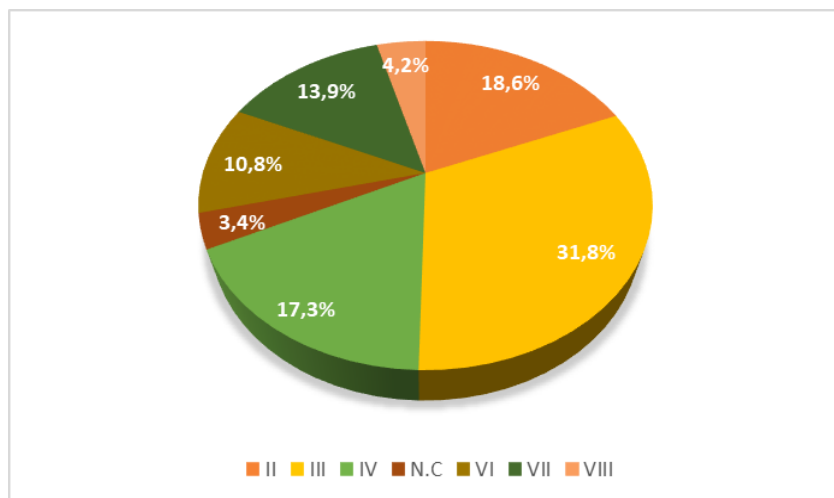


Figura N° 9 Distribución Capacidad Agrícola de Suelos. (Fuente: CIREN, 2008)

Los suelos Clase II presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos profundos o moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la Clase I.

Los suelos de la Clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos. Requieren prácticas moderadas de conservación y manejo.

Los suelos de la Clase IV presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Al ser cultivados requieren cuidadosas prácticas de manejo y de conservación, más difíciles de aplicar y mantener que las de la Clase III. Pueden usarse para cultivos hortícolas, praderas, etc., y estar adaptados sólo para dos o tres de los cultivos comunes. La cosecha producida puede ser baja en relación con los gastos sobre un período largo de tiempo.

En la comuna también, se identifican suelos de uso limitado, generalmente no adaptados para cultivos, como lo son los suelos Clase VI y VII. A su vez, hacia el sector cordillerano, se encuentra la presencia de suelos destinados a la conservación ambiental (Clase VII).

Los suelos Clase VI son inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales. Tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes pronunciadas, susceptibles a severa erosión; efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o anegamientos, clima severo, baja retención de humedad, alto contenido de sales o sodio.

Los suelos Clase VII, tienen limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la Clase VI por una o más de las siguientes limitaciones que no pueden corregirse: pendientes muy pronunciadas, erosión, suelo delgado, piedras, humedad, sales o sodio, clima no favorable.

Por último, los suelos Clase VIII, corresponden a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoya hidrográficas.

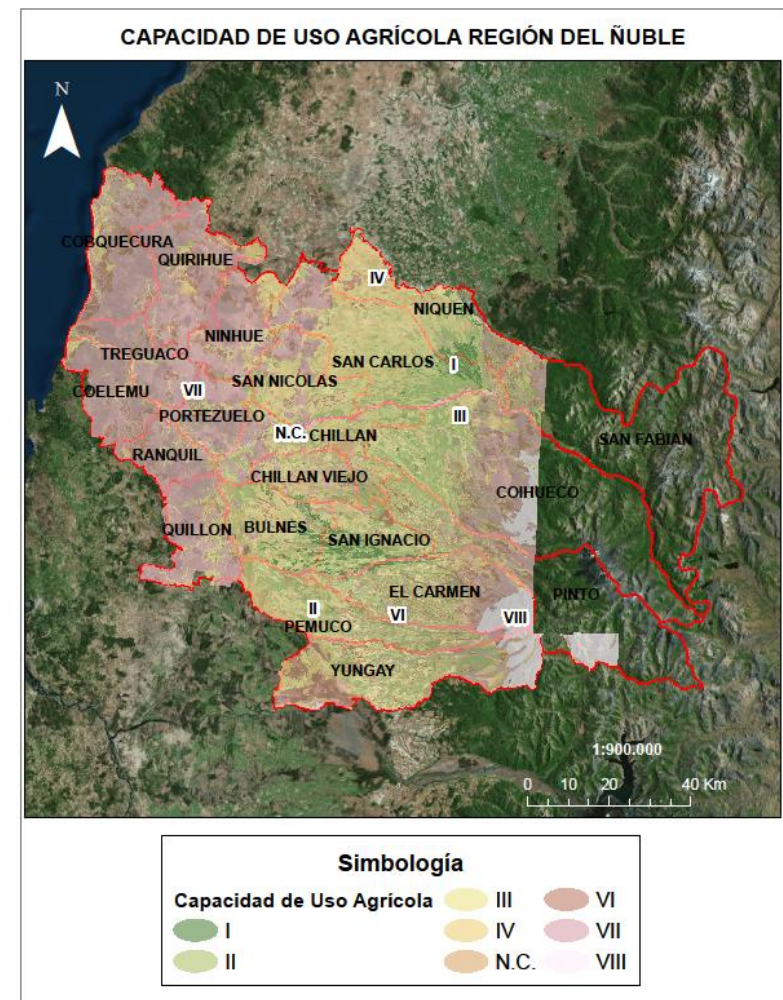


Figura N° 10 Estudio Agrológico de Suelos. Capacidad de Uso Agrícola (Fuente: CIREN, 2008).



## **2. AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO**

Los denominados desastres naturales corresponden a un fenómeno inherente a la historia de los asentamientos humanos. De hecho, resulta casi imposible no encontrar algún suceso de este tipo, cualquiera sea la ciudad del mundo que se analice (Arenas F., Lagos, M., Hidalgo, R., 2010).

La geografía de nuestro país y la realidad espacial de la ocupación de nuestro territorio entabla una serie de peligros latentes que, combinados con focos de vulnerabilidad, incrementan los niveles de riesgo (Arenas F., Lagos, M., Hidalgo, R., 2010).

Chile se encuentra expuesto a numerosas amenazas naturales y antrópicas, desde terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis, remociones en masa, amenazas hidrometeorológicas como sequías, fuertes precipitaciones capaces de ocasionar inundaciones, anegamientos e incluso nevazones, en el caso de las amenazas de tipo natural y de carácter antrópico, como lo son principalmente los incendios forestales, derrames, contaminación ambiental, entre otros. Tanto las amenazas naturales como antrópicas afectan a las

personas, sus bienes y al medio ambiente; por lo tanto, lo que se busca es poder transformar a comunidades vulnerables en comunidades resilientes. En este sentido, los desastres tienen efectos directos sobre el desarrollo humano: pueden afectar actividades económicas, infraestructura pública y privada, y aumentar la vulnerabilidad social de grupos que ya estaban marginados del crecimiento económico (Romero, 2015).

La importancia de considerar eventos extremos es que cuando estos ocurren producen severas alteraciones en el normal funcionamiento de una sociedad y la comunidad. En situaciones críticas estos episodios pueden desencadenar un desastre o catástrofe, en donde se producen importantes daños humanos, materiales, económicos o ambientales que requieren de una respuesta de emergencia inmediata para satisfacer las necesidades humanas y que pueden requerir ayuda externa para su recuperación (Wilches-Chaux, 1989; IPCC, 2012, en Henríquez C, Aspee, N., Quense, J. 2016).

Desde este punto de vista, la comuna de Portezuelo no está exenta de sufrir los embates de la naturaleza, principalmente eventos sísmicos, hidrometeorológicos como inundaciones e incendios forestales.

Se presenta riesgo medio de remoción en masa en las áreas con mayor pendiente de la cordillera de la Costa, en el sector oeste del territorio.

El riesgo de inundación se presenta casi exclusivamente asociado al curso de los ríos Itata y Ñuble, que potencialmente puede inundar las áreas adyacentes.

Complementariamente, cabe señalar la presencia del complejo Nueva Aldea de Celulosa Arauco como una gran planta con potencial de riesgo industrial en el territorio (PLADECO Portezuelo, 2008)

El riesgo de mayor expresión territorial es el de incendio de la vegetación nativa y de plantaciones forestales. El riesgo alto de incendio se manifiesta con mayor fuerza en el área occidental del territorio, sobre la cordillera de la Costa. En los sectores más orientales del territorio existe un nivel mediano de riesgo de incendio.

En Chile, los incendios forestales afectan a miles de hectáreas. El origen de los incendios tiene como causa en un 99% en la acción humana, ya sea por descuido o negligencias en la manipulación de fuentes de calor, prácticas agrícolas o por intencionalidad (CONAF).

La vegetación es sensible al fuego. El daño no es solamente la quema y destrucción de la misma, sino que, además, afecta al suelo, la fauna, el aire, al ciclo del agua y en general, al entorno del ser humano y en ocasiones a las propias personas (CONAF).

En este sentido, Portezuelo, también ha sufrido los ataques del fuego, sobre todo en período estival, donde las altas temperaturas,



las condiciones atmosféricas y la acción humana, crean ambientes propicios para la activación y propagación de incendios forestales.

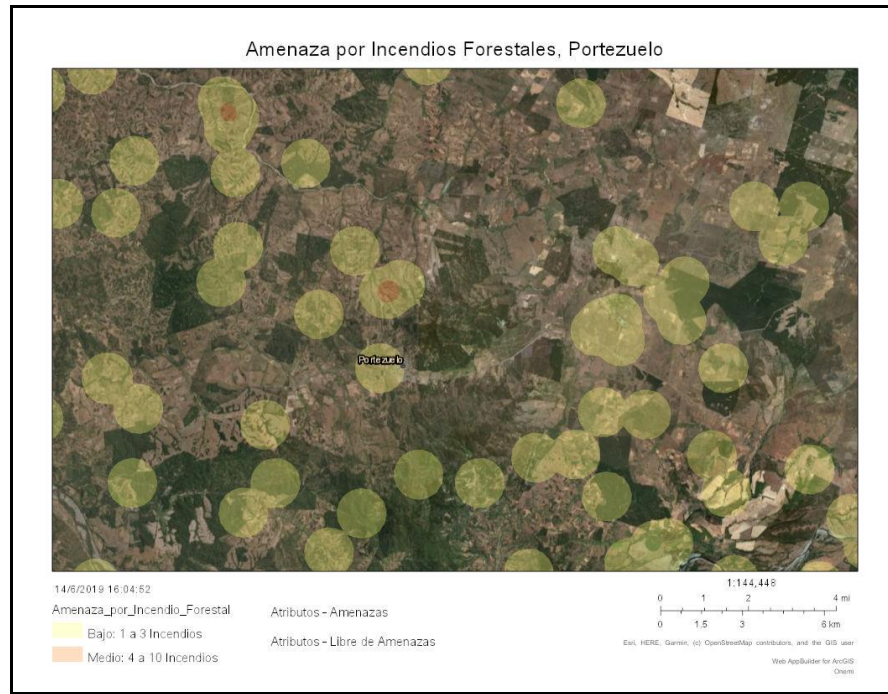


Figura N° 11 Amenaza por Incendios Forestales, Portezuelo (Fuente: ONEMI, Visor Chile Preparado, 2019).



### **3. SECTOR SILVOAGROPECUARIO**

### 3.1 Explotaciones Silvoagropecuarias de la comuna

Los resultados del VII Censo Nacional Agropecuario de 2007 entregados por el INE, indican que existen un total de 1.011 explotaciones con una superficie total censada de 23.158,8 hectáreas, de las cuales 966 corresponden a agropecuarias y 45 a forestales.

Tabla 1: *Explotaciones silvoagropecuarias, número y superficie*

Entidad	Explotaciones censadas		Total Agropecuarias	
	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)
Región de Ñuble	32.326	1.121.041,6	30.397	767.911
Provincia de Itata	8.105	235.773	7.112	122.659
Portezuelo	1.011	23.158,8	966	15.053,0

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 2 *Explotaciones silvoagropecuarias, números y superficie (continuación)*

Entidad	Explotaciones agropecuarias con tierra				Explotaciones forestales	
	Con actividad		Temporalmente sin actividad			
	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)
Región del Ñuble	29.702	765.052,9	669	2.858,1	1.929	353.130,6
Provincia de Itata	7.013	122.266	98	393	993	113.114
Portezuelo	962	15.028,5	4	25,4	45	8.8085,7

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

### 3.2 Uso del suelo en las explotaciones agropecuarias

En la comuna, la superficie de las explotaciones silvoagropecuarias con tierra, incluidas en el Censo 2007, alcanzan un total de 23.158,8 hectáreas. De estas, 15.053,0 hectáreas corresponden a explotaciones agropecuarias, abarcando el 65% de la superficie total.

Tabla 3: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, suelos de cultivo*

Entidad	Número de explotaciones	Superficie Agropecuaria	Superficie Suelos de cultivo
Región de Ñuble	30.371	767.911	169.333,4
Provincia de Itata	7.111	122.659	24.943
Portezuelo	966	15.053,0	3.587,4

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 4: *Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, suelos de cultivo (continuación)*

Entidad	Cultivos anuales y permanentes	Forrajeras permanentes y de rotación	En barbecho y descanso
Región de Ñuble	125.341,2	20.276,5	23.715,8
Provincia de Itata	13.573	850	10.520
Portezuelo	2.531,2	39,8	1.016,4

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

De la superficie de las explotaciones agropecuarias son destinadas a cultivos, 3.587,4 hectáreas (23,8% de la superficie de las explotaciones agropecuarias), las que mayoritariamente corresponden a cultivos anuales y permanentes.

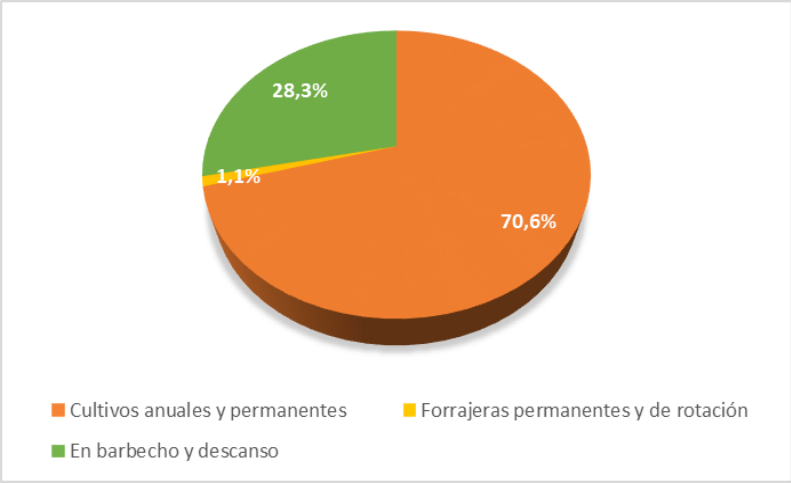


Figura N° 12: Explotaciones agropecuarios, suelos de cultivo (Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.)

### 3.3 Otros usos

Los otros usos de las explotaciones agropecuarias ocupan 11.465,6 hectáreas, que corresponden mayoritariamente a praderas naturales con 7.040,4 hectáreas, abarcando un 61,4% del total de la

superficie de explotaciones agropecuarias destinadas a otros usos, a esto, le siguen las plantaciones forestales con un 30% de la superficie total de explotaciones agropecuarias destinadas a otros usos.

Tabla 5: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos

Entidad	Total	Praderas		Plantaciones forestales (1)
		Mejoradas	Naturales	
Región de Ñuble	598.577,6	26.200,7	271.101,4	79.395,5
Provincia de Itata	97.716	756	45.888	37.253
Portezuelo	11.465,6	66,1	7.040,4	3.438,1

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.  
(1) Incluye viveros forestales y ornamentales.

Tabla 6: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos (continuación)

Entidad	Bosque nativo	Matorrales	Infraestructura (2)	Terrenos estériles (3)
Región de Ñuble	111.096,9	25.697,5	8.547,4	76.538,3
Provincia de Itata	3.674	5.366	1.482	3.297
Portezuelo	274,2	364,4	132,8	149,7

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.  
(2) construcciones, caminos, embalses, etc.  
(3) y otros no aprovechables (arenales, pedregales, pantanos, etc.)

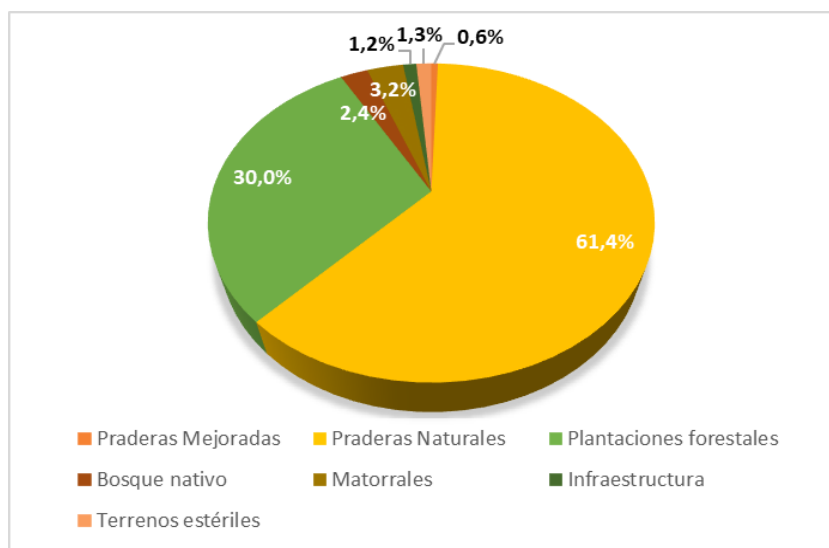


Figura N° 13: Explotaciones agropecuarias, uso del suelo, otros usos (Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.)

### 3.4 Explotaciones y Sistemas de Riego

Según el Censo Agropecuario 2007, la superficie regada en el año agrícola 2006/2007, alcanzó solamente a 196,8 hectáreas, las que corresponden al 1,3% de la superficie total de las explotaciones agropecuarias con tierra registradas en la comuna.

Tabla 7: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego

Total superficie explotaciones agropecuarias con tierra (Ha)	Total superficie regada (Ha)
15.028,5	196,8

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 8: Sistema de riego por superficie regada en el año agrícola 2006/2007

Riego gravitacional		Mecánico mayor (aspersión) u otro mayor		Micro riego y/o localizado	
Hás	%	Hás	%	Hás	%
21,7	11,0	2,8	1,4	172,3	87,6

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

De acuerdo con los sistemas de riego, predomina el uso de micro riego, abarcando el 87,6% de la superficie total regada en la comuna.

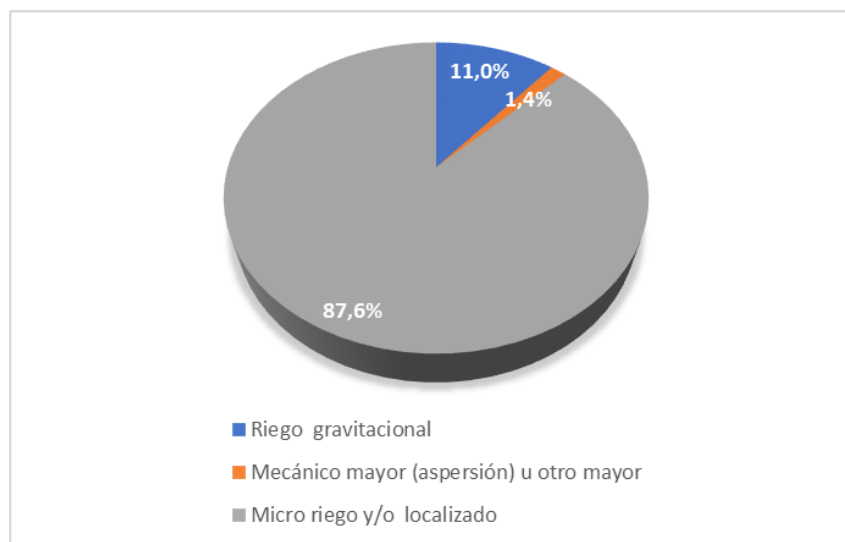


Figura N° 14: Superficie regada en el año agrícola 2006/2007, por sistemas de riego (Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.)

### 3.5 Uso del suelo en las explotaciones forestales.

La superficie incluida en las explotaciones forestales alcanza a 8.085,7 hectáreas, de las cuales 339,7 hectáreas se destinan a cultivos, siendo en su mayoría utilizadas para barbecho y descanso

con 337,9 hectáreas, lo que equivale al 99,4% de la superficie forestal destinada a cultivos.

Tabla 9: Explotaciones forestales, uso del suelo, suelos de cultivo

Entidad	Explotaciones Forestales	
	Número	Superficie (ha)
Región del Ñuble	1.929	353.130,6
Provincia de Itata	993	113.114
Portezuelo	45	8.085,7

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 10: Explotaciones forestales, uso del suelo, suelos de cultivo (continuación)

Entidad	Suelos de cultivo			
	Total	Cultivos Anuales y Permanentes	Forrajeras Permanentes y de Rotación	Barbecho y Descanso
Región del Ñuble	14.044,9	26,7	476,1	13.542,1
Provincia de Itata	5.078	6	332	4.739
Portezuelo	339,7	0	1,8	337,9

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

De las 7.746 hectáreas incluidas en las explotaciones forestales destinadas a otros usos, la mayor parte utilizada corresponde a plantaciones forestales con una superficie de 6.057,3 hectáreas, lo que constituye un 78,2% de estas explotaciones.

Tabla 11: *Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos*

Entidad	Usos (Otros)		
	Total	Praderas Mejoradas	Praderas Naturales
Región del Ñuble	339.085,8	41,1	1.539,9
Provincia de Itata	108.037	9	517
Portezuelo	7.746,0	1,5	90,2

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

Tabla 12: *Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos (continuación)*

Entidad	Usos (Otros)				
	Plantaciones Forestales	Bosque Nativo	Matorrales	Infraestructura*	Terrenos Estériles**
Región del Ñuble	201.217,4	106.353,0	9.706,5	6.805,0	13.422,8
Provincia de Itata	90.070	12.602	1.646	2.138	1.055
Portezuelo	6.057,3	1.398,4	30,5	92,9	75,3

Fuente: Elaboración a partir de resultados del VII Censo Agropecuario, INE, 2007.

\*Construcciones, caminos, embalses, etc. No incluye invernaderos

\*\*Terrenos Estériles y otros no aprovechables (arenales, pedregales, pantanos, etc)

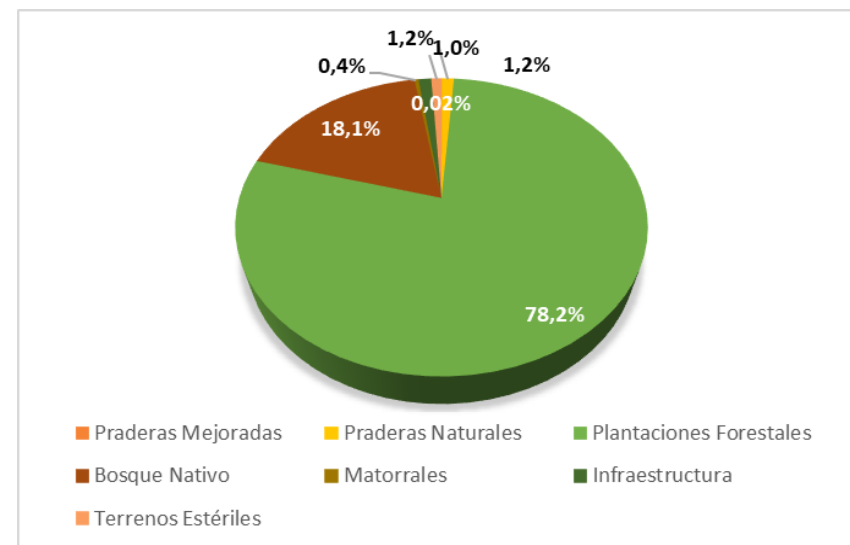


Figura N° 15: *Explotaciones forestales, uso del suelo, otros usos (Fuente: Elaboración propia, en base al VII Censo Agropecuario, INE, 2007.)*





## BIBLIOGRAFÍA

- ARENAS, FEDERICO; LAGOS, MARCELO; HIDALGO, RODRIGO. 2010. Los Riesgos Naturales en la Planificación Territorial. Instituto de Geografía. Año 5/N° 39/octubre 2010.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF), recuperado de <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA) & CADE –IDEPE CONSULTORES EN INGENIERÍA. 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad. Cuenca del Río Itata. 127 Pp.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). 1989. Mapa Hidrogeológico de Chile. 8 Pp.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA) & CONIC BF INGENIEROS CIVILES CONSULTORES LTDA. 2010.

- Mejoramiento y Ampliación de red de Aguas Subterráneas, Regiones VII a X. Informe Final. 194 Pp.
- HENRÍQUEZ, CRISTIÁN; ASPEE, NICOLLE y QUENSE, JORGE. 2016. Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. Revista de Geografía Norte Grande, 63: 27-44.
  - ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE PORTEZUELO. 2008. Actualización Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Portezuelo 2008-2012.
  - ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE PORTEZUELO. Plan de Desarrollo Comunal de Portezuelo 2016-2020. 103 Pp.
  - ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE PORTEZUELO, recuperado de <http://www.municipalidaddeportezuelo.cl>
  - INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR (IGM) 2005. Atlas Geográfico de la República de Chile.
  - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). 2007. VII Censo Agropecuario, recuperado de <http://www.censo2017.cl/descargue-aqui-resultados-de-comunas/>
  - OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA (ONEMI), Visor Chile Preparado, recuperado de <http://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=5062b40cc3e347c8b11fd8b20a639a88>
  - SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2003. Mapa Geológico de Chile. Versión Digital. 22 páginas.