



Universidad de Chile

Facultad de Ciencias Agronómicas

Laboratorio de Ecología de Ecosistemas

Proyecto

**VALOR BIOLÓGICO, SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
Y PLAN INDICATIVO
DE LOS SITIOS PRIORITARIOS
CERROS DE LONQUÉN Y CHENA**

INFORME FINAL

Julio 2013

Equipo Técnico

Coordinador:

Jorge Pérez Q., Ing. Agrónomo, Ph. D.

Asistentes:

Ariel Valdés B., Biólogo Ambiental

Javiera Ulloa P., Ing. en Recursos Naturales Renovables (E)

Índice de Contenidos

1. Introducción	3
2. Objetivos	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. Metodología	5
3.1. Descripción del medio biofísico	5
3.1.1. Verificación de antecedentes sobre formaciones vegetales	7
3.1.2. Monitoreo de avifauna	7
3.1.3. Monitoreo de anfibios	8
3.1.4. Índice de diversidad	8
3.2. Descripción del medio humano	8
3.2.1. Análisis de información primaria	8
3.2.2. Análisis de información secundaria	9
3.3. Servicios ecosistémicos	9
3.4. Valor ecológico y zonificación ecológica	11
3.4.1. Valor ecológico	11
3.4.2. Condición de las UTH	13
3.4.3. Zonificación ecológica	14
3.5. Zonificación indicativa	15
3.6. Plan indicativo	17
4. Resultados	19
4.1. Descripción del medio biofísico	19
4.1.1. Localización	19
4.1.2. Clima	19
4.1.3. Geomorfología	20
4.1.4. Suelo	24
4.1.5. Red hídrica	25
4.1.6. Flora y vegetación	26

4.1.7. Cobertura vegetal	30
4.1.8. Fauna	33
4.1.9. Riqueza y diversidad de aves.....	35
4.2. Descripción del medio humano.....	39
4.2.1. Rasgos socioeconómicos	39
4.2.2. Antecedentes de los propietarios	40
4.2.3. Uso y ocupación del territorio.....	41
4.2.4. Análisis de encuestas.....	47
4.3. Plan Regulador Metropolitano de Santiago	59
4.4. Servicios ecosistémicos	63
4.4.1. Provisión de materias primas y recursos.....	63
4.4.2. Control biológico de plagas	63
4.4.3. Regulación del agua.....	64
4.4.4. Captura de carbono	65
4.4.5. Prevención de la erosión	66
4.4.6. Potencial turístico.....	66
4.5. Amenazas	67
4.6. Valor ecológico y zonificación ecológica.....	69
4.6.1. Representatividad en el SNASPE	69
4.6.2. Riqueza de plantas leñosas y suculentas por comunidad vegetal	69
4.6.3. Riqueza de aves por comunidad vegetal	70
4.6.4. Valor ecológico	71
4.6.5. Condición de las UTH.....	74
4.6.6. Zonificación ecológica	77
4.7. Plan indicativo.....	80
4.7.1 Talleres participativos.....	80
4.7.2. Zonificación indicativa	81
4.7.3. Descripción de usos indicativos.....	86
4.7.4. Programas transversales	89

5. Conclusiones	91
6. Referencias	95
7. Agradecimientos	102
APÉNDICES	105
Apéndice 1.....	106
Apéndice 2.....	107
Apéndice 3.....	109
Apéndice 4.....	116
Apéndice 5.....	117
Apéndice 6.....	118
Apéndice 7.....	119
Apéndice 8.....	121
Apéndice 9.....	124
Apéndice 10.....	127
Apéndice 11.....	129
Apéndice 12.....	134
Apéndice 13.....	137
Apéndice 14.....	147
Apéndice 15.....	155
Apéndice 16.....	157
Apéndice 17.....	158
Apéndice 18.....	159
Apéndice 19.....	161
Apéndice 20.....	162
ANEXOS	165
Anexo 1.....	167

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Información existente de la zona de estudio de proyectos anteriores.	6
Cuadro 2. Fuentes de información utilizadas para evaluar la condición de las UTH en el sitio prioritario cerro Lonquén.	7
Cuadro 3. Clasificación de los servicios ecosistémicos según la Evaluación Ecosistémica del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment 2005).	10
Cuadro 4. Ejemplos de servicios ecosistémicos con su respectivo indicador y unidad de medición.	11
Cuadro 5. Puntaje de cada UTH según porcentaje de especies, cantidad de especies endémicas y cantidad de especies con problemas de conservación.	12
Cuadro 6. Valor ecológico de cada formación vegetal según puntaje total normalizado.	13
Cuadro 7. Descripción de las categorías de condición de las UTH según el estado de la vegetación y el suelo.	14
Cuadro 8. Zonificación ecológica de las UTH, según su valor ecológico y condición.	15
Cuadro 9. Cambio de zonificación ecológica a zonificación indicativa según uso actual o futuro del suelo.	16
Cuadro 10. Superficie de los distritos (pendientes) en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	21
Cuadro 11. Superficie de las exposiciones en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	23
Cuadro 12. Formaciones y comunidades vegetales identificadas en la zona (Gajardo 1994).	28
Cuadro 13. Superficie de las comunidades vegetales en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	30
Cuadro 14. Superficie de densidades de cobertura vegetal en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	31
Cuadro 15. Análisis comparativo de los resultados de densidad de cobertura vegetal obtenidos por Bonacic <i>et al.</i> (2010) y el presente estudio en el sitio prioritario cerro Chena.	33
Cuadro 16. Análisis comparativo de los resultados de densidad de cobertura vegetal obtenidos por Bonacic <i>et al.</i> (2010) y el presente estudio en el sitio prioritario cerro Lonquén.	33
Cuadro 17. Superficie de usos del suelo en el sitio prioritario cerro Chena.	44
Cuadro 18. Superficie de usos del suelo en el sitio prioritario cerro Lonquén.	46
Cuadro 19. Pertenencia de los predios en los cerros Chena y Lonquén.	47
Cuadro 20. Antigüedad de los propietarios en los cerros Chena y Lonquén.	48

Cuadro 21. ¿Tiene intenciones de vender el predio?	48
Cuadro 22. ¿Cómo definiría la condición del cerro en su predio?	49
Cuadro 23. ¿Cree que la condición de los ecosistemas en el cerro ha cambiado?	49
Cuadro 24. ¿Cree que la condición de los cerros ha mejorado o se ha deteriorado en este último tiempo?	50
Cuadro 25. ¿Cuál cree que ha sido la causa de cambio en la condición del cerro?	50
Cuadro 26. ¿Permite actividades públicas en su propiedad?.....	51
Cuadro 27. ¿Cuáles actividades públicas permite o se realizan en su propiedad?	51
Cuadro 28. ¿Está dispuesto a adoptar prácticas ambientales?.....	52
Cuadro 29. ¿Está dispuesto a conservar, preservar y/o restaurar su predio?	52
Cuadro 30. ¿Estaría dispuesto a restaurar con recursos propios?	53
Cuadro 31. ¿Estaría dispuesto a restaurar con recursos externos?	53
Cuadro 32. ¿Estaría dispuesto a participar de un proyecto de conservación con otros propietarios?	53
Cuadro 33. ¿Estaría dispuesto a declarar su predio como santuario de la naturaleza?	54
Cuadro 34. ¿Conoce algún sitio de importancia cultural o religiosa?	54
Cuadro 35. ¿Qué sitio de importancia cultural y religiosa conoce?	55
Cuadro 36. ¿Existe en su propiedad sitios arqueológicos?	55
Cuadro 37. ¿Qué beneficios le otorgan los cerros?.....	56
Cuadro 38. ¿Cree que existen empleos ligados a la extracción y/o manejo de recursos naturales en el cerro?	56
Cuadro 39. ¿Cuáles cree que son los principales empleos ligados a la extracción y/o manejo de recursos naturales?.....	57
Cuadro 40. Servicios de abastecimiento de electricidad, agua potable, agua para riego y eliminación de excretas y basura orgánica en los cerros Chena y Lonquén.....	58
Cuadro 41. Superficie de usos de suelo según PRMS en el sitio prioritario cerro Chena.	60
Cuadro 42. Superficie de usos de suelo según PRMS en el sitio prioritario cerro Lonquén.....	62
Cuadro 43. Superficie de las formaciones vegetales presentes en los cerros Chena y Lonquén y su representación en el SNASPE según Luebert y Becerra (1998).	69
Cuadro 44. Riqueza de especies de plantas leñosas y suculentas, especies endémicas y con problemas de conservación en las comunidades vegetales del cerro Chena.	70

Cuadro 45. Riqueza de especies de plantas leñosas y suculentas, especies endémicas y con problemas de conservación en las comunidades vegetales del cerro Lonquén.	70
Cuadro 46. Riqueza de especies de aves, especies de aves endémicas y con problemas de conservación en las comunidades vegetales del cerro Chena.	71
Cuadro 47. Riqueza de especies de aves, especies de aves endémicas y con problemas de conservación en las comunidades vegetales del cerro Lonquén.	71
Cuadro 48. Valor ecológico y puntaje de las comunidades vegetales en el cerro Chena.	72
Cuadro 49. Valor ecológico y puntaje de las comunidades vegetales en el cerro Lonquén.	72
Cuadro 50. Superficie del valor ecológico en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	73
Cuadro 51. Superficie de las categorías de condición en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	74
Cuadro 52. Superficie de las categorías de condición por comunidad vegetal en el sitio prioritario cerro Chena.	76
Cuadro 53. Superficie de las categorías de condición por comunidad vegetal en el sitio prioritario cerro Lonquén.	76
Cuadro 54. Análisis comparativo de los resultados de condición obtenidos por Bonacic <i>et al.</i> (2010) y el presente estudio en el sitio prioritario cerro Chena.	77
Cuadro 55. Superficie de las categorías de zonificación ecológica en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	78
Cuadro 56. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en el primer taller en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	80
Cuadro 57. Superficie de las categorías de zonificación indicativa preliminar en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	83
Cuadro 58. Superficie de las categorías de zonificación indicativa final en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	86
Cuadro 59. Definición de objetivos, actividades y fuentes de financiamiento para cada zona de uso indicativo en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	88
Cuadro 60. Descripción de programas transversales que se debieran aplicar en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.	90

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.....	19
Figura 2. Altitudes (m.s.n.m.) del sitio prioritario cerro Chena.....	20
Figura 3. Altitudes (m.s.n.m) del sitio prioritario cerro Lonquén.....	21
Figura 4. Distritos (pendientes) sitio prioritario cerro Chena.....	22
Figura 5. Distritos (pendientes) sitio prioritario cerro Lonquén.....	22
Figura 6. Exposiciones sitio prioritario cerro Chena.....	23
Figura 7. Exposiciones sitio prioritario cerro Lonquén.....	24
Figura 8. Condición de quebradas del sitio prioritario cerro Chena.....	25
Figura 9. Condición de quebradas del sitio prioritario cerro Lonquén.....	26
Figura 10. Comunidades vegetales del sitio prioritario cerro Chena.....	29
Figura 11. Comunidades vegetales del sitio prioritario cerro Lonquén.....	29
Figura 12. Densidad de cobertura vegetal en el sitio prioritario cerro Chena.....	31
Figura 13. Densidad de cobertura vegetal en el sitio prioritario cerro Lonquén.....	32
Figura 14. Diversidad de aves (promedio \pm error estándar) para estaciones de monitoreo con distinta exposición, condición y comunidad vegetal en el cerro Chena.....	37
Figura 15. Diversidad de aves (promedio \pm error estándar) para estaciones de monitoreo con distinta exposición, condición y comunidad vegetal en el cerro Lonquén.....	38
Figura 16. Límites prediales sitio prioritario cerro Chena.....	40
Figura 17. Límites prediales sitio prioritario cerro Lonquén.....	41
Figura 18. Uso actual del suelo en el sitio prioritario cerro Chena.....	42
Figura 19. Uso futuro del suelo en el sitio prioritario cerro Chena.....	43
Figura 20. Uso actual del suelo en el sitio prioritario cerro Lonquén.....	45
Figura 21. Uso futuro del suelo en el sitio prioritario cerro Lonquén.....	46
Figura 22. Usos de suelo según PRMS en el sitio prioritario cerro Chena.....	60
Figura 23. Usos de suelo según PRMS en el sitio prioritario cerro Lonquén.....	62
Figura 24. Valor ecológico del sitio prioritario cerro Chena.....	73
Figura 25. Valor ecológico del sitio prioritario cerro Lonquén.....	74
Figura 26. Condición del sitio prioritario cerro Chena.....	75

Figura 27. Condición del sitio prioritario cerro Lonquén.	75
Figura 28. Zonificación ecológica del sitio prioritario cerro Chena.....	78
Figura 29. Zonificación ecológica del sitio prioritario cerro Lonquén.....	79
Figura 30. Zonificación indicativa preliminar del sitio prioritario cerro Chena.....	82
Figura 31. Zonificación indicativa preliminar del sitio prioritario cerro Lonquén.....	82
Figura 32. Grado de compatibilidad entre zonificación indicativa preliminar y PRMS en el sitio prioritario cerro Chena.....	84
Figura 33. Grado de compatibilidad entre zonificación indicativa preliminar y PRMS en el sitio prioritario cerro Lonquén.	84
Figura 34. Zonificación indicativa final del sitio prioritario cerro Chena.	85
Figura 35. Zonificación indicativa final del sitio prioritario cerro Lonquén.	85

1. Introducción

Los Sitios Prioritarios “Cerros Lonquén y Chena” se ubican al sur de la Región Metropolitana de Santiago y presentan una extensión aproximada de 5.700 hectáreas, pertenecientes a las comunas de San Bernardo, Calera de Tango, Talagante e Isla de Maipo. Con respecto a la protección legal, ambos sitios poseen Declaración de Zona Prohibida de Caza “Pucarás del Maipo” para una superficie de 12.000 hectáreas (Decreto Supremo N° 780/2005 MINAGRI). Por otro lado, existen restricciones de uso a ciertas actividades, como el desarrollo urbano, en ambos sitios prioritarios de acuerdo a lo que señala el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS).

Estos sitios se encuentran dentro de la ecorregión mediterránea, considerada *hotspot* de la biodiversidad a nivel internacional (4% de la superficie a nivel mundial), cuyos componentes naturales tienen un alto grado de endemismo y se encuentran actualmente amenazados. Además, poseen una condición singular de “cerros islas”, cuya importancia radica en haber sido un refugio natural para la sobrevivencia de especies de flora y fauna. Actualmente es una zona muy cercana al área urbana consolidada, mantiene las características de refugio de especies de fauna de poca movilidad, y constituye un punto de descanso para las aves que se movilizan a través del valle. Esas funciones ecológicas cumplen estos dos cerros, pese a las perturbaciones, riesgos y presiones sobre los recursos naturales por diferentes actividades antrópicas que se han desarrollado y desarrollan en sus laderas, provocando una sostenida degradación ambiental.

Debido a lo anterior, la Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad, aprobada mediante Resolución Exenta N° 184/05 de la COREMA RM, consideró a los “Cerros Lonquén y Chena” como prioritarios para la conservación de la biodiversidad existente en dichas áreas. Posterior a ello, se elaboró un Plan de Acción para ambos territorios (Resolución Exenta N° 223/10 de la COREMA RM).

En este contexto, la I. Municipalidad de Calera de Tango solicitó al Laboratorio de Ecología de Ecosistemas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, establecer un marco orientador para las actividades que se desarrollen en el territorio que comprenden los sitios prioritarios cerros de Lonquén y Chena, de manera de propiciar la conservación y uso sustentable de los sitios.

El estudio se financió mediante una donación de la empresa Transelec S.A. a través de la ley de donaciones y como una medida de mitigación, a la cual la empresa se comprometió al momento de establecer un tendido eléctrico en el cerro Lonquén.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Describir el valor ecológico de los Sitios Prioritarios de Conservación N°18 “Cerro Lonquén” y N°23 “Cerro Chena”, y establecer un marco orientador para las actividades que se desarrollen en el territorio que comprenden, de manera de propiciar la conservación y uso sustentable de los sitios.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a los propietarios de los sitios prioritarios “Cerros Lonquén y Chena”.
- Describir el valor ecológico y servicios ecosistémicos de los sitios prioritarios “Cerros Lonquén y Chena”.
- Elaborar un Plan Indicativo para los sitios prioritarios “Cerros Lonquén y Chena” que establezca usos compatibles con la normativa vigente y el valor ecológico del territorio.
- Involucrar a los actores que habitan, administran y/o gestionan el territorio comprendido en los sitios prioritarios “Cerros Lonquén y Chena” en la construcción del Plan Indicativo.

3. Metodología

El proyecto está conformado por 5 actividades principales las cuales corresponden a: Descripción de medio biofísico, descripción del medio humano, descripción de los servicios ecosistémicos, valor ecológico y zonificación ecológica, zonificación indicativa y plan indicativo. La relación entre estas actividades se muestra en el Apéndice 1. Cada una de estas actividades se detalla a continuación.

3.1. Descripción del medio biofísico

Se realizó una caracterización del medio biofísico de los cerros Chena y Lonquén. La caracterización se elaboró mediante recopilación y levantamiento de información respecto al clima, geomorfología, suelo, red hídrica, vegetación, flora y fauna característica de las zonas de emplazamiento de los sitios prioritarios.

La información recopilada se obtuvo de proyectos anteriores realizados por la Pontificia Universidad Católica de Chile (Bonacic *et al.* 2010) y la Universidad de Chile en los cerros Chena (Pérez *et al.* 2010) y Lonquén (Pérez *et al.* 2011). El detalle de la bibliografía por temática se presenta en el Cuadro 1.

La información que se describe en el Cuadro 1 fue actualizada y complementada a través de visitas a terreno. Además se realizó un monitoreo específico de la avifauna, ya que es un grupo que no fue abarcado por el estudio de Bonacic *et al.* (2010). En cuanto a flora y vegetación, se verificaron los antecedentes sobre formaciones vegetales y listado de especies presentes.

Cuadro 1. Información existente de la zona de estudio de proyectos anteriores.

Característica	Descripción	Fuente
Unidad territorial homogénea (UTH)	Unidad del paisaje delimitada por fotointerpretación de imágenes satelitales	Bonacic <i>et al.</i> (2010), verificada por Pérez <i>et al.</i> (2010) y Pérez <i>et al.</i> (2011) en predios con plan de manejo
Clima	Síntesis de las características climáticas de la zona donde se emplazan los cerros Chena y Lonquén	Gastó <i>et al.</i> (1993), Dirección Meteorológica de Chile
Geomorfología	Descripción de la superficie, pendiente y elevación de cada cerro	Pérez <i>et al.</i> (2010) y Pérez <i>et al.</i> (2011)
Exposición	Exposición solar de la superficie de cada cerro, catalogada como norte (N), sur (S), este (E) u oeste (O)	Pérez <i>et al.</i> (2010) y Pérez <i>et al.</i> (2011)
Suelo	Descripción del tipo de suelo y grado de erosión de cada cerro	CIREN (1996), Pérez <i>et al.</i> (2010) y Pérez <i>et al.</i> (2011)
Red hídrica	Quebradas y su condición, ésta última catalogada como pobre, regular y buena	Bonacic <i>et al.</i> (2010), verificada mediante fotointerpretación de imágenes satelitales
Formaciones y comunidades vegetales	Unidades vegetacionales de Gajardo (1994) presentes en cada UTH	Bonacic <i>et al.</i> (2010), Pérez <i>et al.</i> (2010), Pérez <i>et al.</i> (2011) y Luebert & Pliscoff (2006), verificada en terreno y mediante fotointerpretación de imágenes satelitales
Cobertura vegetal	Porcentaje de cobertura de la vegetación dominante en cada formación utilizando las categorías 1-10% (escaso), 11-50% (claro) y 51-100% (denso)	Bonacic <i>et al.</i> (2010), verificada en terreno y mediante fotointerpretación de imágenes satelitales
Condición	Estado del ecosistema, catalogado como pobre, regular y buena. Evaluado en cada UTH en base a la comunidad vegetal, exposición y grado de erosión del suelo	Bonacic <i>et al.</i> (2010), Pérez <i>et al.</i> (2010), Pérez <i>et al.</i> (2011) Gatica (2012) verificada en terreno y mediante fotointerpretación de imágenes satelitales
Flora	Listado de especies de flora presentes en cada comunidad vegetal de la zona	Gajardo (1994) Del Villar (2007) Bonacic <i>et al.</i> (2010), Pérez <i>et al.</i> (2010) y Pérez <i>et al.</i> (2011), verificada en terreno
Fauna	Listado de especies que componen el ensamble de carnívoros, murciélagos, aves rapaces, reptiles y especies paragua. Además se obtuvo información sobre las preferencias de hábitat y sitios de nidificación de las especies antes señaladas para estimar su potencial presencia en las distintas formaciones vegetales de los sitios de estudio	Bonacic <i>et al.</i> (2010), Roa y Bonacic (2010)

3.1.1. Verificación de antecedentes sobre formaciones vegetales

La verificación de antecedentes sobre las formaciones vegetales (comunidad, densidad de cobertura vegetal y condición), se realizó a través del análisis de Unidades Territoriales Homogéneas (UTH), y consistió en comparar la información proveniente de trabajos anteriores (Bonacic *et al.* 2010, Pérez *et al.* 2010 y Pérez *et al.* 2011) con la información colectada en terreno y fotointerpretación de imágenes satelitales. Se entiende por formación vegetal a una comunidad vegetal de estructura uniforme, mientras que la condición es un indicador del estado en el cual se encuentra la UTH. Las UTH corresponden a polígonos del paisaje, cuyas características de tipo y condición del ecosistema las hacen diferenciables de su entorno.

La verificación permitió revalidar la información existente, afinar los criterios para la fotointerpretación de imágenes satelitales y constatar cambios drásticos en el paisaje (e. g. incendios, tala rasa, cambio de uso de suelo). La verificación se realizó dentro de cada UTH.

Cabe señalar que en el cerro Lonquén, debido a la inexistencia de información precedente a nivel de sitio prioritario, no existió verificación de la condición. Por ello, se levantó información de este indicador en cada UTH mediante la información obtenida de Pérez *et al.* (2011), visitas a terreno y fotointerpretación de imágenes satelitales (ver Cuadro 2).

Cuadro 2. Fuentes de información utilizadas para evaluar la condición de las UTH en el sitio prioritario cerro Lonquén.

Fuente de información	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Pérez <i>et al.</i> (2011)	714,2	16,4
Visitas a terreno	2.040,9	46,9
Fotointerpretación de imágenes satelitales	1.596,4	36,7
Total	4.351,5	100,0

3.1.2. Monitoreo de avifauna

El monitoreo de avifauna consistió en la detección directa (avistamiento y escucha) de especies de aves en las distintas comunidades vegetales. El monitoreo de aves se realizó entre 8:00 y 14:00 hrs., horario de mayor actividad de las aves, y desde puntos de conteo fijos. En cada comunidad vegetal se establecieron puntos de conteo separados por lo menos 200 m entre sí. En cada punto se realizó la observación de aves en un radio de 20 m, haciendo uso de binoculares. El tiempo de observación por cada punto fue de 15 minutos (Bibby *et al.* 2000). En el cerro Chena se establecieron 31 puntos de monitoreo y en el cerro Lonquén 28 puntos. No fue posible realizar jornadas nocturnas de relevamiento debido a la imposibilidad de acceder a los cerros durante la noche. La distribución espacial de los sitios de monitoreo de ambos sitios prioritarios se puede apreciar en el Apéndice 2.

3.1.3. Monitoreo de anfibios

El monitoreo de anfibios consistió en la búsqueda y reconocimiento de sapos y ranas en las cercanías a cuerpos de agua como lagunas, esteros y quebradas; hábitat preferidos por este tipo de anfibios. Al borde de cada cuerpo de agua se realizaron dos transectos de 100 m, moviendo cada 10 m en un radio de 2 m elementos como rocas y plantas que pueden otorgar refugio a este tipo de animales (Heyer *et al.* 2001). En cada cerro se realizaron dos jornadas de monitoreo entre 9:00 y 11:00 horas durante el mes de octubre de 2012. No fue posible realizar jornadas nocturnas de relevamiento debido a la imposibilidad de entrar a sectores del cerro de noche. Durante el período de monitoreo no se encontraron anfibios en los cerros Chena y Lonquén.

3.1.4. Índice de diversidad

De manera complementaria, se estimó el Índice de Shannon-Wiener (H'), indicador de diversidad, para cada punto de monitoreo de aves. El índice de Shannon se estima a partir de la abundancia de cada especie y la abundancia total de especies como se muestra en la siguiente ecuación:

$$H' = - \sum_{i=1}^n (p_i) \log_2 (p_i)$$

Donde "pi" es la proporción de individuos de una especie "i" en el total de individuos del sitio.

Para comprobar diferencias estadísticamente significativas entre el promedio de los índices de Shannon promedio para los sitios con distinta exposición, comunidad vegetal y condición; se realizó un test ANOVA de una vía. Los análisis se realizaron mediante el software *R Project 2.11.2*.

3.2. Descripción del medio humano

El medio humano y construido de los cerros Chena y Lonquén se caracterizó a partir de fuentes de información primaria y secundaria, obtenida a través de encuestas y documentación proveniente del sector público y privado.

3.2.1. Análisis de información primaria

La información primaria analizada corresponde a dos encuestas realizadas a los propietarios de los predios que comprenden a los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén. La primera de ellas fue realizada por la I. Municipalidad de Calera de Tango en enero y febrero de 2010, con el fin de identificar a todos los propietarios y conocer sus intereses para poder trabajar con ellos hacia una protección efectiva de ambos sitios. Esta encuesta sirvió de insumo para contactar a los propietarios para aplicar una segunda encuesta, realizada en el marco del presente proyecto,

efectuado entre el 20 de octubre y el 09 de noviembre de 2012 (Apéndice 3). Dicha encuesta permitió actualizar información de los predios (límite, rol, propietario, ubicación de la propiedad, subdivisiones y pertenencias mineras), caracterizar los usos actuales y futuros del suelo en los cerros Chena y Lonquén, caracterizar socialmente a los propietarios, conocer sus intereses e involucrarlos en la construcción del Plan Indicativo.

Los antecedentes de los predios obtenidos de la encuesta (rol, propietario, dirección y subdivisiones) fueron verificados a través del sitio web del Servicio de Impuestos Internos (SII)¹, ya que gran parte de los encuestados no eran los propietarios, sino representantes de ellos, y no tenían conocimiento del número de rol o subdivisiones de la propiedad. Del mismo modo, hubo dificultad al actualizar y corregir los límites prediales, por lo que sólo fueron modificados aquellos límites en que el propietario o representante tuviese la certeza de ellos, para no crear futuros conflictos con sus vecinos.

En cuanto a la caracterización de los usos (actuales y futuros) del suelo, éstos fueron obtenidos de la encuesta y, en el caso de los predios que no fueron ubicados, el uso actual se determinó mediante fotointerpretación y el uso futuro quedó en la categoría de “No determinado”.

3.2.2. Análisis de información secundaria

Consistió en revisar y analizar información originada desde el sector público y privado, considerando aspectos generales de las comunas que comprenden los sitios prioritarios. Entre ellos, se utilizaron los planes de manejo predial desarrollados por la Universidad de Chile en los cerros Chena (Pérez *et al.* 2010) y Lonquén (Pérez *et al.* 2011). También se recopiló antecedentes legales relacionados a los sitios prioritarios con el objetivo de establecer un Plan Indicativo compatible con la normativa vigente. Para lo anterior, se realizó una revisión al Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) Provincia de Santiago (SEREMI MINVU RMS 1994), su modificación PRMS 73 (SEREMI MINVU RMS 2006) que incorpora las comunas de las Provincias de Melipilla y Talagante y las comunas de Buin y Paine, y la Ordenanza PRMS (SEREMI MINVU RMS 2010). Además se generó cartografía temática del PRMS para poder compararlo y contrastarlo con la zonificación indicativa propuesta.

3.3. Servicios ecosistémicos

Se realizó una descripción de los servicios ecosistémicos provistos por ambos cerros, analizando su importancia local y cómo su calidad y abundancia podrían ser afectadas por cambios en la condición de las formaciones vegetales presentes. Se entiende por servicios ecosistémicos a las funciones de los ecosistemas que permiten satisfacer una serie de necesidades humanas de manera directa e indirecta, siendo éstos cruciales para el desarrollo económico y el bienestar

¹ www.sii.cl

social (Constanza *et al.* 1997). La descripción de los servicios ecosistémicos se realizó a partir de la clasificación propuesta por la Evaluación Ecosistémica del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment 2005) (Cuadro 3). La calidad de los servicios ecosistémicos provistos por los cerros Chena y Lonquén se determinó a partir de la comparación con otros sistemas similares. Para facilitar la comparación, por cada tipo de servicio ecosistémico se seleccionó un indicador y una unidad de medición particular (Cuadro 4). Sin embargo, sólo se encontraron indicadores para el servicio “secuestro de carbono”. Esto coincide con el trabajo de Squeo *et al.* (2012), quienes tuvieron la idea de incluir los servicios ecosistémicos para definir las áreas prioritarias que deberían ser conservadas en Chile, y sólo pudieron incluir este servicio.

Cuadro 3. Clasificación de los servicios ecosistémicos según la Evaluación Ecosistémica del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

Tipo de servicio ecosistémico	Sub-tipo de servicio ecosistémico	Ejemplo
Provisión	Suministro de agua	Agua para consumo directo o riego
	Producción de alimentos	Frutas, verduras y cereales
	Producción de materias primas	Madera, leña y celulosa
	Recursos genéticos	Extracción de genes para el mejoramiento de un cultivo
Regulación	Regulación de gases	Almacenamiento de gases de efecto invernadero
	Regulación del clima	Regulación de la temperatura
	Regulación del agua	Control de inundaciones y sequías
	Control de la erosión	Retención del suelo por efecto de la vegetación
	Control biológico	Control de especies invasoras por depredación
Culturales	Recreación	Turismo, deportes extremos, trekking
	Valor estético	Belleza escénica
	Valor espiritual	Influencia sobre la cosmovisión y mitología local

Cuadro 4. Ejemplos de servicios ecosistémicos con su respectivo indicador y unidad de medición.

Servicio ecosistémico	Indicador	Unidad de medición
Producción de alimentos	Cantidad de alimentos	ton alimento ha ⁻¹ año ⁻¹
Almacenamiento de gases de efecto invernadero	Cantidad de gases almacenados	ton gas ha ⁻¹ año ⁻¹
Control de la erosión	Superficie de suelo protegida de la erosión	ha año ⁻¹
Turismo	Cantidad de personas que visitan la zona	personas año ⁻¹

3.4. Valor ecológico y zonificación ecológica

3.4.1. Valor ecológico

El valor ecológico se determinó a partir de la representatividad de cada formación vegetal en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), la riqueza de aves y plantas leñosas y suculentas para cada comunidad vegetal, además del grado de endemismo y el estado de conservación de cada una de estas especies. A cada una de estas variables se les asignó un puntaje el cual fue ponderado para obtener el valor ecológico. Esta metodología es una adaptación de la utilizada para el diseño del Plan Indicativo del sitio prioritario Altos de Cantillana (EULA 2004).

Se utilizaron los grupos “aves” y “plantas leñosas y suculentas” por ser buenos indicadores de la calidad del hábitat. Las plantas leñosas y suculentas son especies que determinan la estructura de la vegetación, son altamente productivas, evitan la erosión del suelo, además de proveer refugio y alimento a un sin número de especies. Por otra parte, las aves son un grupo de animales con una gran diversidad de especies en la zona, representan distintos niveles tróficos, utilizan distintos hábitats y perciben cambios en su calidad.

Para estimar la representatividad de las formaciones vegetales en el SNASPE se identificaron las formaciones vegetales presentes en los cerros Chena y Lonquén, luego se evaluó el porcentaje de superficie que estas formaciones abarcan dentro del SNASPE. Las formaciones que abarcaron un menor porcentaje fueron consideradas menos representadas y, por lo tanto, recibieron un puntaje mayor dentro de la relación para estimar el valor ecológico (Cuadro 5).

La riqueza de aves y plantas leñosas y suculentas se determinó a partir de un monitoreo de las comunidades vegetales presentes en ambos cerros. Las comunidades vegetales que poseen un mayor porcentaje de especies de aves y plantas leñosas y suculentas para el total de especies descritas en la zona recibieron un mayor puntaje (Cuadro 5).

Las actividades del cálculo del valor ecológico contemplaron la revisión de la información disponible de proyectos anteriores y documentos legales. Asimismo, se realizaron visitas a terreno

para corroborar aspectos de la condición de las UTH, el monitoreo de aves y el reconocimiento de las comunidades vegetales (Apéndice 4).

Cuadro 5. Puntaje de cada UTH según porcentaje de especies, cantidad de especies endémicas y cantidad de especies con problemas de conservación.

criterio	Valor	Puntaje
Representatividad en el SNASPE	Formación vegetal más representada en el SNASPE	0
	Formación vegetal en situación intermedia	Proporcional al mínimo y máximo
	Formación vegetal local menos representada en el SNASPE	1
Porcentaje de especies presentes del total descrito para la zona	0 – 25 %	0,00 – 0,25
	26 – 50 %	0,26 – 0,50
	51 – 75%	0,51 – 0,75
	76 – 100%	0,76 – 1,00
Porcentaje de especies endémicas presentes del total descrito para la zona	0 – 25 %	0,00 – 0,25
	26 – 50 %	0,26 – 0,50
	51 – 75%	0,51 – 0,75
	76 – 100%	0,76 – 1,00
Porcentaje de especies con problemas de conservación presentes del total descrito para la zona	0 – 25 %	0,00 – 0,25
	26 – 50 %	0,26 – 0,50
	51 – 75%	0,51 – 0,75
	76 – 100%	0,76 – 1,00

El grado de endemismo de las especies de aves se obtuvo a partir del sitio web de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2012) y el grado de endemismo de las especies de plantas leñosas y suculentas según Instituto Darwinion (2012). El listado de especies con problemas de conservación, tanto para aves como para plantas leñosas y suculentas, se obtuvo del Listado de Especies Amenazadas del Decreto Supremo N°151 (2007) de la legislación chilena. De esta manera, las comunidades vegetales que poseen un mayor número de especies endémicas recibieron un mayor puntaje debido al valor ecológico que estas representan (Cuadro 5), al igual que las formaciones con un mayor número de especies amenazadas debido a su prioridad en conservación (Cuadro 5).

Los puntajes de cada ítem para cada comunidad vegetal fueron sumados y luego los puntajes totales fueron ajustados como una razón del puntaje máximo obtenido. De acuerdo al puntaje

ajustado las formaciones fueron calificadas como de un valor ecológico bajo, medio y alto (Cuadro 6).

Cuadro 6. Valor ecológico de cada formación vegetal según puntaje total normalizado.

Puntaje normalizado	Valor ecológico
0,00 – 0,33	Bajo
0,33 – 0,67	Medio
0,67 – 1,00	Alto

3.4.2. Condición de las UTH

La condición de cada UTH corresponde al estado del ecosistema con respecto a un estado ideal, el cual depende básicamente del tipo de vegetación potencial, la exposición y la pendiente. Con respecto a este ideal, que muchas veces se define como el mejor estado en la zona y no necesariamente al estado prístino, la condición se evaluó como el estado de los componentes vegetación, suelo y fauna. De acuerdo a la combinación de estas variables, la condición se clasificó como: Pobre, Regular o Buena.

En el cerro Chena, la condición se obtuvo de estudios anteriores (Bonacic *et al.* 2010 y Pérez *et al.* 2010) y fue verificada mediante visitas a terreno y fotointerpretación de imágenes satelitales. En el cerro Lonquén, la condición de cada UTH fue establecida a través de la información obtenida del estudio de Pérez *et al.* (2011), visitas a terreno y fotointerpretación de imágenes satelitales.

Durante las visitas a terreno se determinó la condición de cada UTH a partir de la exposición, tipo de vegetación y cobertura vegetal arbustiva. Los criterios utilizados para determinar la condición se describen en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Descripción de las categorías de condición de las UTH según el estado de la vegetación y el suelo.

Condición	Vegetación	Suelo	Fauna
Buena	Los elementos florísticos dominantes son aquellos descritos para la formación vegetal y la estructura no presenta cambios que hagan cambiar el funcionamiento del ecosistema	El grado de erosión es nulo o leve. Existe acumulación de hojarasca	Existen las condiciones para que la mayor parte de la fauna encuentre alimento y lugares de refugio
Regular	Las especies dominantes originales presentan una disminución significativa de su cobertura	Existe un grado de erosión moderado, facilitado por la mayor superficie de suelo desnudo	Existen condiciones para que algunas especies más generalistas puedan refugiarse en el lugar
Pobre	Las especies dominantes originales han sido reemplazadas por otras de estructura más pequeña y más resistentes a la perturbación	La cobertura del suelo es significativamente menor, por lo cual se presentan signos evidentes de erosión	Existen espacios de refugio y alimento solo para especies generalistas o invasoras

Para comparar los resultados de condición de cada UTH en el cerro Chena con los de Bonacic *et al.* (2010), se observó la cartografía temática de este último y se homogenizaron las clases de condición para que ambos estudios fuesen contrastables, pues el estudio precedente distinguió cinco clases de condición (muy buena, buena, regular, pobre y muy pobre), a diferencia de las tres clases propuestas en el presente estudio (buena, regular y pobre).

Finalmente, con los resultados actualizados de la condición de cada UTH, fue modificado el estado de las quebradas propuesto por Bonacic *et al.* (2010), para lo cual se le asignó a cada quebrada la condición de la UTH que correspondiera. Posteriormente el estado de las quebradas resultante fue verificado a través de fotointerpretación de imágenes satelitales.

3.4.3. Zonificación ecológica

La zonificación ecológica de los cerros Chena y Lonquén se realizó a partir del cruce del valor ecológico de cada comunidad vegetal y la condición de cada UTH (Cuadro 8). Las categorías utilizadas para realizar la zonificación ecológica fueron: Preservación (ZOP), Conservación (ZOC) y Restauración (ZOR).

Las zonas de **Preservación** tienen un alto o medio valor ecológico y su condición es buena o regular. Debido a su escasa intervención, debieran mantenerse en ese estado, mediante medidas de protección.

En las zonas de **Conservación** el valor ecológico es medio o bajo y la condición regular o buena, por lo que se permiten actividades antrópicas de bajo impacto.

En las zonas de **Restauración** la condición es pobre o bien regular, pero con un bajo valor ecológico. Por esto deben tomarse medidas para detener procesos deteriorantes y mejorar la condición de los componentes bióticos y abióticos.

Cuadro 8. Zonificación ecológica de las UTH, según su valor ecológico y condición.

		Valor ecológico		
		Bajo	Medio	Alto
Condición	Pobre	R	R	R
	Regular	R	C	P
	Buena	C	P	P

R=Restauración, C=Conservación, P=Preservación.

Además de las categorías descritas anteriormente, se declararon zonas de **Amortiguamiento** (ZOA) a aquellas UTH que no presentaban una comunidad vegetal identificada, es decir, superficies de uso agrícola, habitacional o plantación de especies exóticas. Estas zonas cumplen la función de disminuir el impacto de las zonas de Uso Intensivo (ver zonificación indicativa), sobre las áreas que poseen vegetación y fauna silvestre.

3.5. Zonificación indicativa

La zonificación indicativa de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén se efectuó a partir del cruce de la zonificación ecológica y los usos del suelo (actuales y futuros) declarados en la encuesta por los propietarios de los predios de cada sitio.

Se consideraron los usos del suelo dentro de la zonificación propuesta, con el objetivo de que esta última represente en forma real las actividades, actuales y planificadas, desarrolladas dentro de cada uno de los predios.

La zonificación ecológica cambió su categoría en la zonificación indicativa cuando el uso declarado en la encuesta fue distinto al silvestre, en estos casos, fue modificada su clase de acuerdo al uso futuro del suelo y, en el caso de encontrarse este último “No determinado”, se consideró la modificación en base al uso actual (Cuadro 9).

Cuadro 9. Cambio de zonificación ecológica a zonificación indicativa según uso actual o futuro del suelo.

Categoría de uso	Zonificación indicativa
Apícola	Conservación (ZOC)
Área verde	
Arqueológico	
Espiritual	
Ganadero	
Histórico	
Plantación especies nativas	
Turismo y conservación	
Recuperación de suelos	Restauración (ZOR)
Agrícola	Amortiguamiento (ZOA)
Habitacional	
Plantación especies exóticas	
Industrial	Uso intensivo (ZOI)
Instrucción militar	
Minería	
Relleno sanitario	

La categoría de uso silvestre no se incluye pues de declararse este uso en la encuesta la zonificación indicativa mantiene la clase obtenida en la zonificación ecológica.

Como se aprecia en el Cuadro 9 la zonificación indicativa propuesta, a diferencia de la zonificación ecológica, declara además zonas de **Uso Intensivo (ZOI)**. Esta categoría surge debido a que existen algunos sectores de los cerros que ya no cuentan con vegetación y fauna silvestre. Como ejemplo de ZOI están el relleno sanitario en el cerro Lonquén, y el área de instrucción militar en el cerro Chena. Las ZOA se ampliaron incluyendo un buffer de 500 m alrededor de los sitios prioritarios. Esta zona es necesaria para asegurar que las funciones ecosistémicas no se vean alteradas por efecto de contaminación (polvo, ruido, emisiones de gases, etc.) desde las zonas aledañas a los sitios prioritarios.

Utilizando los usos y descripciones establecidas en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS), se generó un ajuste a la zonificación indicativa para los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén. Para ello se realizó un cruce de la zonificación indicativa preliminar y los usos establecidos por el PRMS. A partir de los resultados obtenidos se evaluaron las combinaciones generadas, estableciendo el grado de compatibilidad utilizando una escala de valoración que consideró los niveles de Alta, Media y Baja compatibilidad, similar a lo realizado por la Universidad

de Chile (2007). Las combinaciones resultantes y su respectivo grado de compatibilidad se observa en el Apéndice 5.

Cuando la compatibilidad fue alta se mantuvo la categoría de la zonificación indicativa propuesta. De lo contrario, cuando fue baja, la clase de la zonificación se modificó de acuerdo a lo señalado en el Apéndice 5. En las situaciones de media compatibilidad, se revisó caso a caso si correspondía modificar la zonificación.

3.6. Plan indicativo

El Plan Indicativo se desarrolló en forma participativa entre el equipo de trabajo, la I. Municipalidad de Calera de Tango y los propietarios de los predios pertenecientes a los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén. La modalidad de trabajo consistió en encuestar a los propietarios para conocer sus características y opiniones, al mismo tiempo de incentivar su participación en el proceso. Luego, a través de dos talleres participativos se presentaron resultados parciales a los propietarios y a la Municipalidad, de los cuales surgieron modificaciones a la zonificación indicativa.

El primer taller se realizó el 17 de noviembre de 2012 en las dependencias de la I. Municipalidad de Calera de Tango, con una asistencia de 5 propietarios o representantes de los predios pertenecientes a los sitios prioritarios cerros de Lonquén y Chena (Apéndice 6), equivalente a un 7,7% del total de propietarios y dueños de un 2,2% de la superficie total de ambos sitios prioritarios. Su objetivo principal fue sensibilizar a los propietarios o representantes sobre la importancia de proteger los sitios prioritarios, y que éstos se identificaran con la zonificación indicativa propuesta que regulará su propiedad en el futuro.

De acuerdo a lo anterior, los objetivos específicos de este taller fueron los siguientes:

- Socializar con los asistentes al taller el proyecto que se estaba realizando.
- Presentar a los asistentes la zonificación indicativa propuesta.
- Recopilar insumos que permitieran elaborar un análisis FODA de las problemáticas socio-ambientales relevantes para la comunidad.

Para concretar los propósitos antes mencionados el taller fue estructurado de la siguiente manera:

1. Presentación del contexto y objetivos del presente proyecto.
2. Presentación de zonificación ecológica realizada y zonificación indicativa propuesta para ambos sitios prioritarios.
3. Discusión de lo expuesto con los asistentes al taller.

El segundo taller se realizó el 26 de enero de 2013 en las dependencias de la I. Municipalidad de Calera de Tango, con una asistencia de 7 propietarios o representantes de los predios pertenecientes a los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén (Apéndice 6), lo que equivale a un 10,8% del total de propietarios y dueños de un 13,7% de la superficie total de ambos sitios

prioritarios. Su objetivo fue presentar la zonificación indicativa modificada según las observaciones del primer taller y describir los usos indicativos.

De acuerdo a lo anterior, los objetivos específicos de este taller fueron los siguientes:

- Socializar con los asistentes al taller el proyecto que se estaba realizando.
- Presentar la zonificación indicativa modificada a los propietarios de los sitios prioritarios.
- Dar a conocer el Plan Indicativo.

Para concretar los propósitos antes mencionados el taller fue estructurado de la siguiente manera:

1. Presentación del contexto y objetivos del presente proyecto.
2. Presentación resumen primer taller participativo.
3. Presentación resultados encuesta a propietarios.
4. Presentación de zonificación indicativa y descripción de los usos indicativos.
5. Discusión de lo expuesto con los asistentes al taller.

Finalmente el Plan Indicativo se generó con la zonificación indicativa final y la descripción de los usos indicativos. En aquellos aspectos que afectan a todos los usos indicativos, se generaron programas transversales, los cuales debieran ser desarrollados por organizaciones no gubernamentales, agrupaciones de propietarios o municipalidades.

4. Resultados

4.1. Descripción del medio biofísico

4.1.1. Localización

Los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén se ubican al sur de la Región Metropolitana de Santiago y presentan en conjunto una extensión de 5.685 hectáreas, pertenecientes a las provincias de Talagante y del Maipo; y a las comunas de San Bernardo (33,5%), Calera de Tango (19,8%), Talagante (38,2%) e Isla de Maipo (8,5%) (Figura 1). El cerro Chena posee una superficie de 1.334 ha, compartida por las comunas de San Bernardo (45%) y Calera de Tango (55%). El cerro Lonquén comprende un área de 4.351 ha y es compartida por las comunas de San Bernardo (30%), Calera de Tango (8,9%), Talagante (50%) e Isla de Maipo (11,1%).

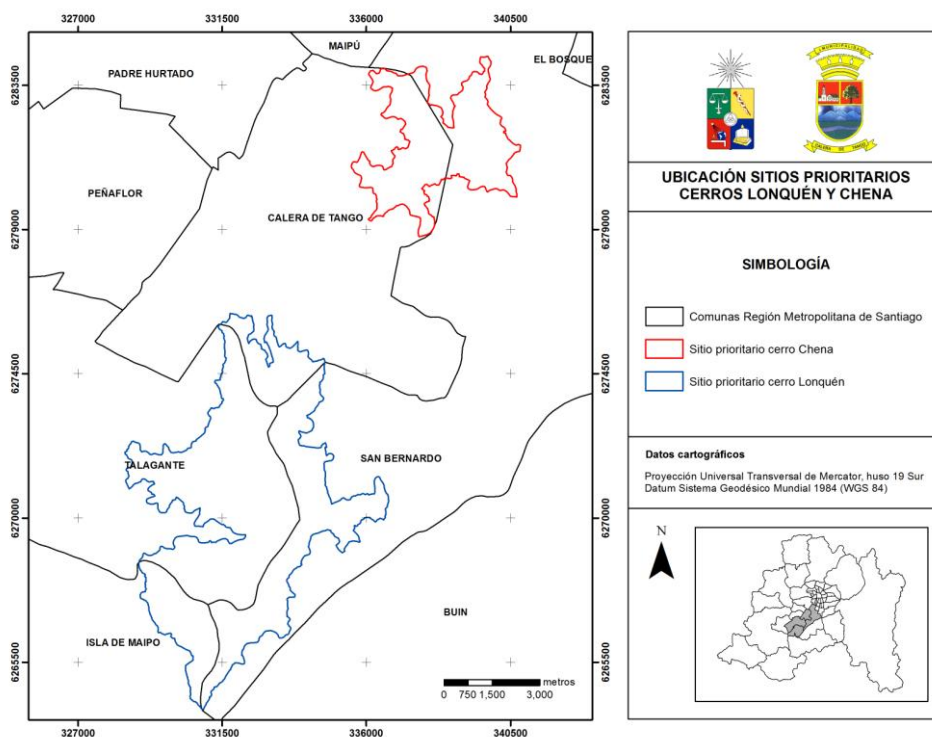


Figura 1. Ubicación de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

4.1.2. Clima

La Región Metropolitana de Santiago, donde se emplazan los cerros Chena y Lonquén, presenta un clima templado cálido con lluvias invernales, con estación seca de 7 a 8 meses. La precipitación media es de 300 mm y el 80% de se concentra entre los meses de mayo y agosto. La humedad

relativa es baja y las amplitudes térmicas son altas, existiendo una diferencia de 13°C entre el mes más cálido (enero) y el más frío (julio) y una diferencia diaria de 14 a 16°C (Dirección Meteorológica de Chile). Las temperaturas del mes más frío superan los -3°C. Las precipitaciones se registran principalmente en época invernal (Gastó *et al.* 1993).

Los cerros Chena y Lonquén reciben escasas precipitaciones anuales, alrededor de 300 mm. La temperatura máxima en invierno es de 12°C y la mínima de 3°C, en verano la temperatura máxima y mínima son 29 y 14°C, respectivamente (Roa y Bonacic 2010).

4.1.3. Geomorfología

Las alturas del sitio prioritario cerro Chena fluctúan entre los 450 m.s.n.m. aprox. en el sector del lomaje hasta los 950 m.s.n.m. aprox. en el sector de la cumbre. La Figura 2 presenta un modelo de las elevaciones (m.s.n.m.) en el cerro Chena, mediante rangos altitudinales de 50 m. En el sitio prioritario cerro Lonquén las alturas fluctúan entre los 350 y 1.030 m.s.n.m. aprox. La Figura 3 presenta un modelo de las elevaciones en el cerro Lonquén, mediante rangos altitudinales de 50 m.

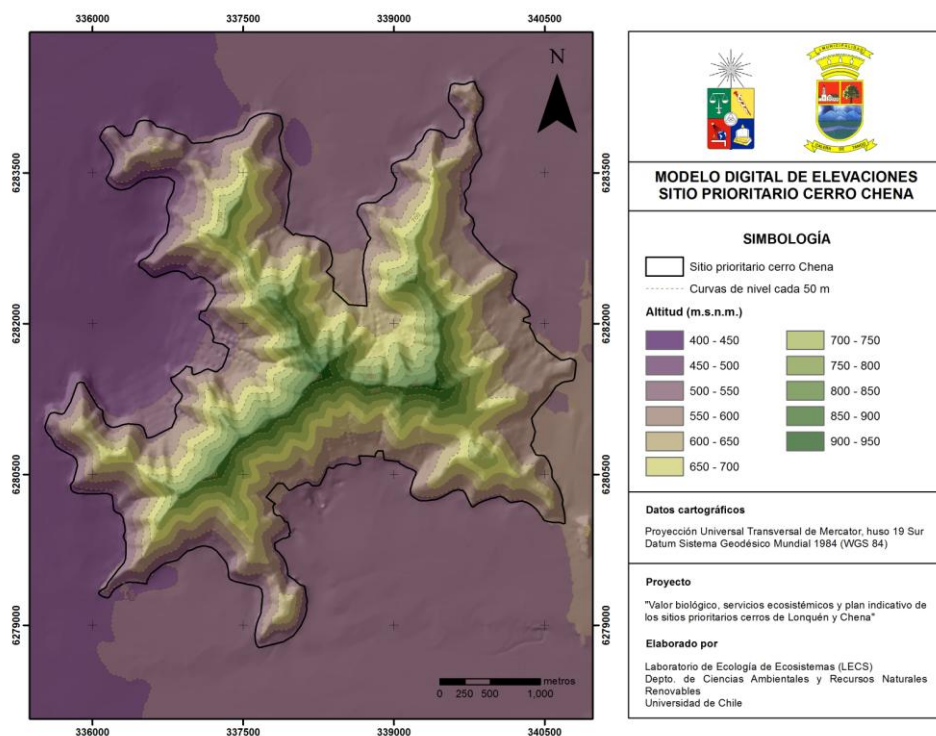


Figura 2. Altitudes (m.s.n.m.) del sitio prioritario cerro Chena.

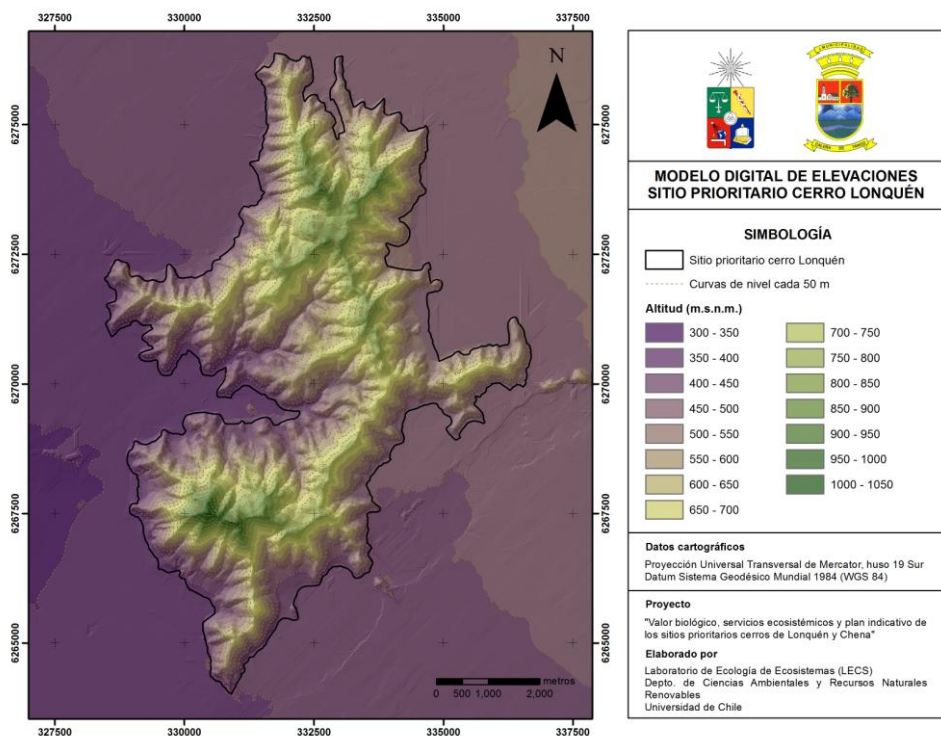


Figura 3. Altitudes (m.s.n.m) del sitio prioritario cerro Lonquén.

Las pendientes dominantes, tanto en el cerro Chena como en el cerro Lonquén, corresponden al distrito Cerrano según la nomenclatura de Gastó *et al.* (1993). En el Cuadro 10 se observa la superficie y el porcentaje que representa cada distrito en los sitios prioritarios. Las Figuras 4 y 5 presentan un modelo de la distribución espacial de los distritos del cerro Chena y Lonquén, respectivamente.

Cuadro 10. Superficie de los distritos (pendientes) en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Rango de pendiente	Distrito	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
		Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
≤ 10,4 %	Plano	38,4	2,9	193,3	4,5
10,5 – 34,4 %	Ondulado	275,5	20,6	919,9	21,1
34,5 – 66,4 %	Cerrano	730,9	54,8	2.333,3	53,6
≥ 66,5 %	Montano	289,1	21,7	905,0	20,8
	Total	1.333,9	100,0	4.351,5	100,0

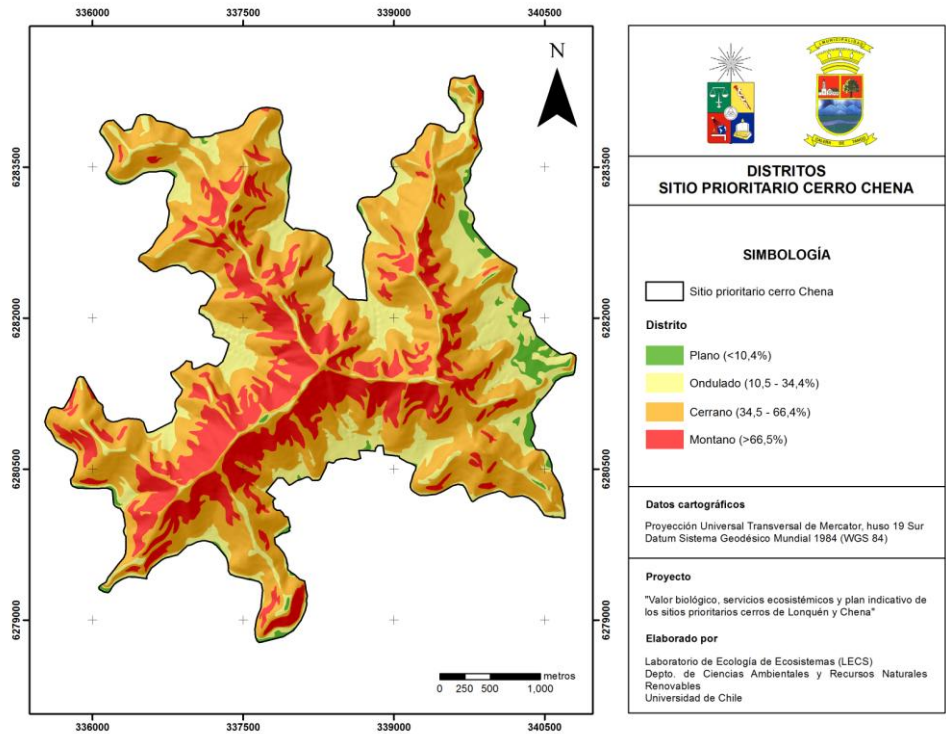


Figura 4. Distritos (pendientes) sitio prioritario cerro Chena.

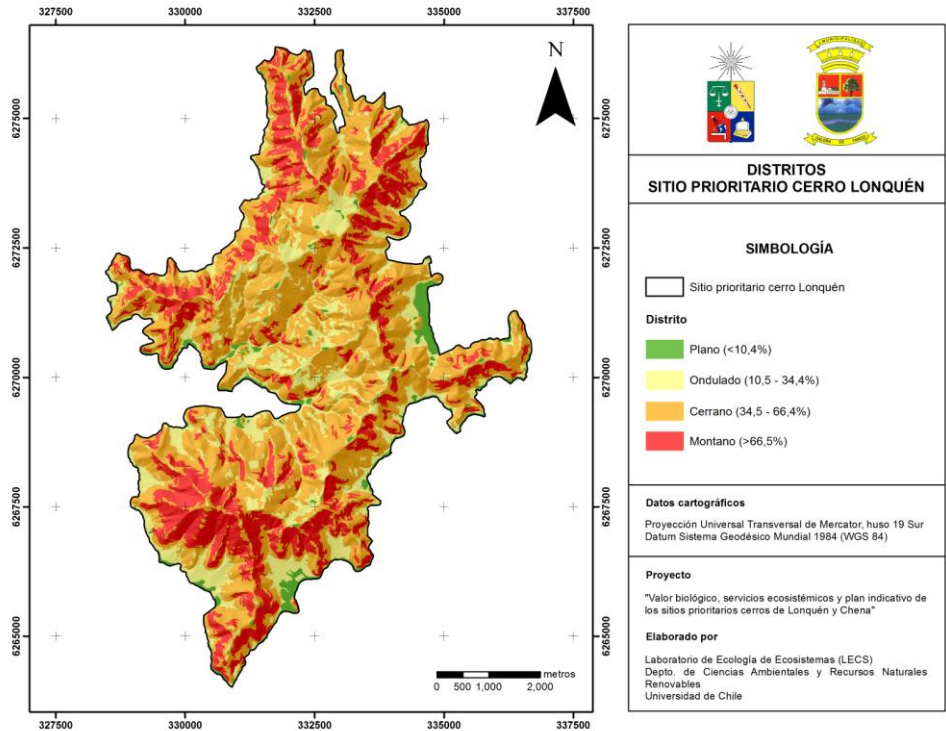


Figura 5. Distritos (pendientes) sitio prioritario cerro Lonquén.

Con respecto a las exposiciones, en el cerro Chena la exposición Oeste abarca una superficie de 353,1 ha, equivalente a un 26,5% de la superficie total del cerro, superando por poco al resto de las exposiciones (Cuadro 11). En el cerro Lonquén, al igual que en el cerro Chena, la exposición Oeste abarca una mayor superficie del cerro alcanzando 29% de la superficie total. En el Cuadro 11 se presenta la superficie y el porcentaje de representación de cada una de ellas. En las Figuras 6 y 7 se observa un modelo de la distribución de exposiciones del cerro Chena y Lonquén, respectivamente.

Cuadro 11. Superficie de las exposiciones en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Exposición	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Plano	-	-	52,5	1,2
Norte	314,1	23,5	948,9	21,8
Este	345,6	25,9	1.091,5	25,1
Sur	321,1	24,1	997,4	22,9
Oeste	353,1	26,5	1.261,2	29,0
Total	1.333,9	100,0	4.351,5	100,0

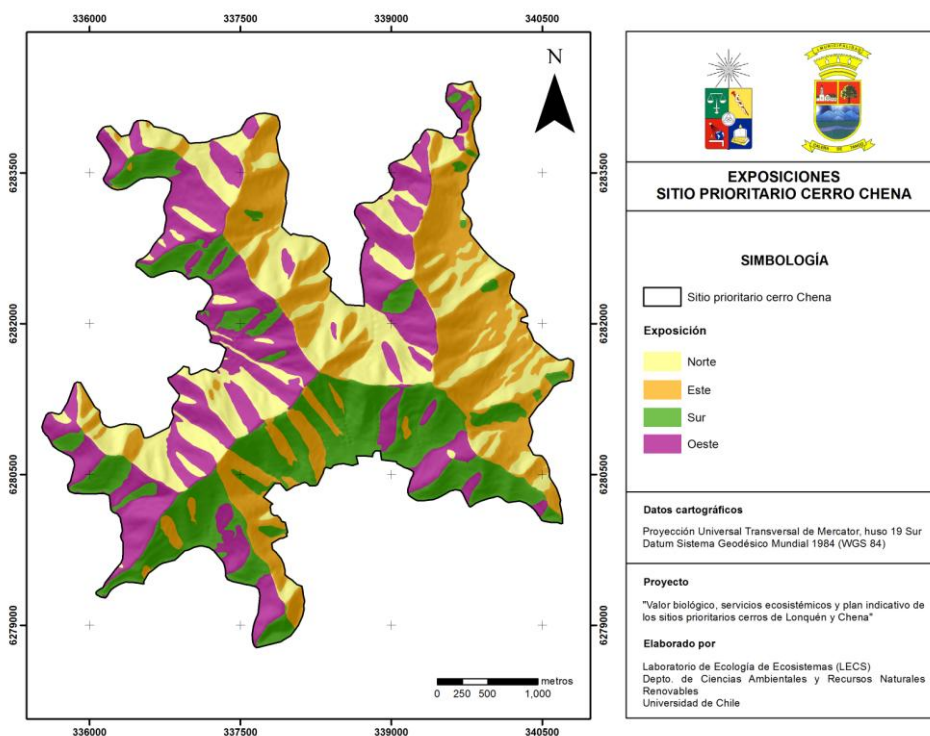


Figura 6. Exposiciones sitio prioritario cerro Chena.

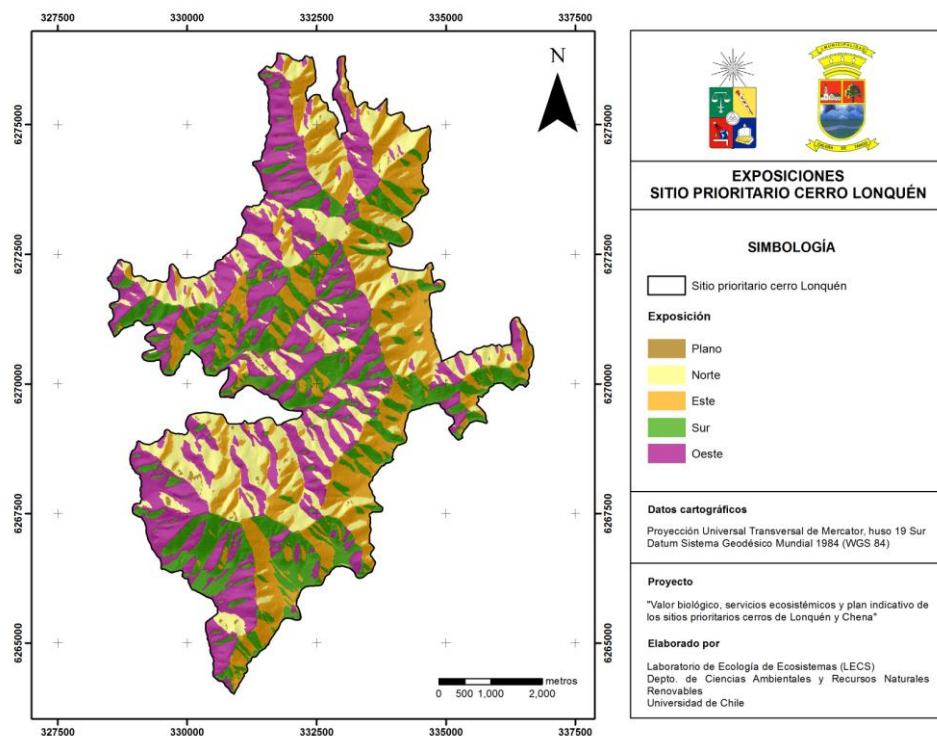


Figura 7. Exposiciones sitio prioritario cerro Lonquén.

4.1.4. Suelo

Según el Estudio Agrológico del CIREN (1996), los suelos en el sector del cerro Chena corresponden a la Serie Santiago (STG) y la serie Maipo (MAO). La serie Santiago es un miembro de la familia franca gruesa sobre arenosa esquelética, mixta, térmica de los Entic Haploxerolls (Mollisol), que son suelos de origen aluvial, ligeramente profundos que se presentan en una topografía plana, con o sin microrelieve. La serie Maipo es miembro de la familia franca fina, mixta, térmica de los Fluventic Haploxerolls (Mollisol), son suelos de origen aluvial, profundos, presentes en topografía plana, con o sin microrelieve, ubicados en un gran cono aluvial que se extiende por decenas de kilómetros en ambos márgenes del río Maipo. El cerro Lonquén no presenta una descripción de suelo, según el Estudio Agrológico del CIREN, quedando clasificado simplemente como Cerro.

Según Luzio *et al.* (2010) los suelos en posición de cerro, son suelos ligeros a moderadamente profundos sobre un sustrato constituido por rocas básicas del tipo andesitas y dioritas con distinto grado de meteorización. La mayoría de estos suelos son de clases texturales medias y finas (franco arcillo limosa hasta arcillosa), con una tendencia a hacerse más finas hacia los horizontes en contacto con el sustrato. El pH es variable desde 5,5 a 7,5. Todos presentan buen drenaje y escurrimiento superficial. Prácticamente todos presentan pedregosidad angular y subangular, y la rocosidad se hace más abundante en las pendientes más escarpadas. A causa de sus propiedades y posición en el paisaje, se les considera en clases VI y VII de Capacidad de Uso.

4.1.5. Red hídrica

La red hídrica, y su correspondiente estado, de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén se puede apreciar en las Figuras 8 y 9, respectivamente. Respecto al estado de las quebradas, en el sitio prioritario cerro Chena un 8,9% se encuentra en buen estado, 28,6% en estado regular y 62,5% en estado pobre. En el sitio prioritario cerro Lonquén el 27,6% de las quebradas presenta una buena condición, 38,7% regular y 33,7% pobre.

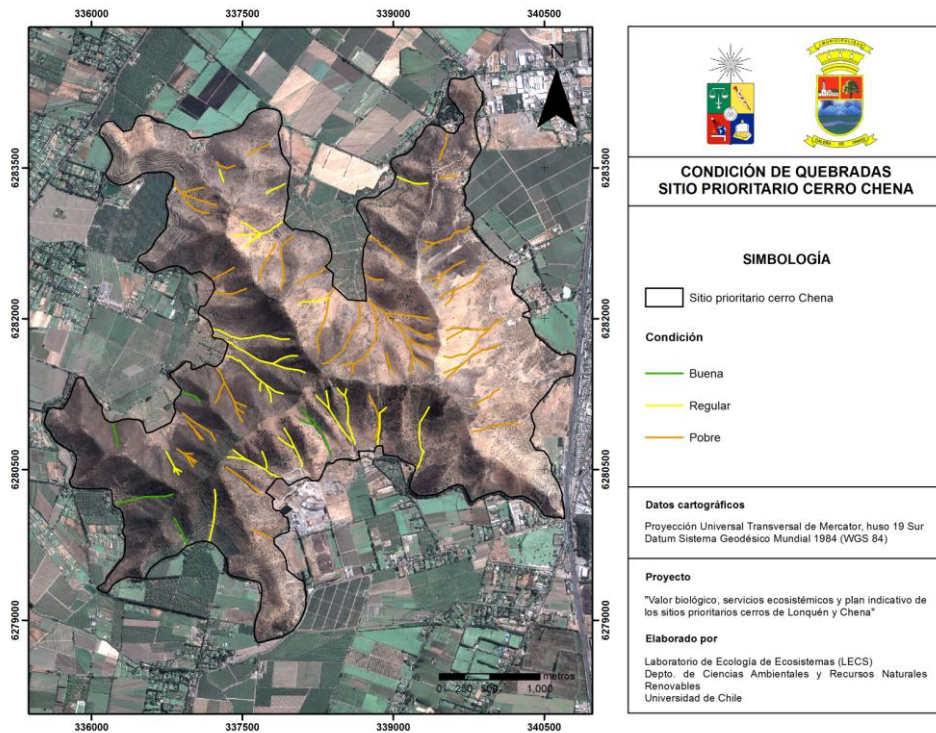


Figura 8. Condición de quebradas del sitio prioritario cerro Chena.

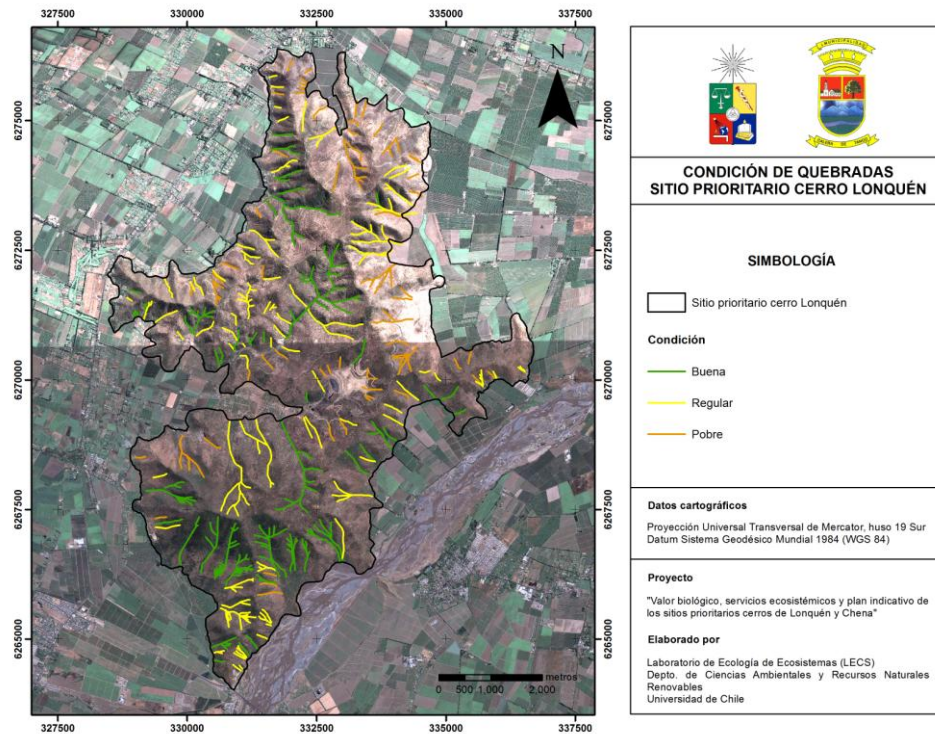


Figura 9. Condición de quebradas del sitio prioritario cerro Lonquén.

Al comparar estos resultados con los de Bonacic *et al.* (2010), en el cerro Chena un 17,9% de las quebradas mejoró su estado, 7,1% empeoró y un 75% permanece constante en cuanto a su estado. En el cerro Lonquén un 12,6% de las quebradas mejoró su condición, 19,6% empeoró, mientras que un 67,8% de las quebradas permanece su estado constante. La distribución espacial de la variación temporal del estado de las quebradas de los cerros Chena y Lonquén se puede apreciar en el Apéndice 7. Cabe señalar, que los cambios del estado de las quebradas en ambos sitios prioritarios no se encuentran localizados a ciertos sectores del cerro, por lo que no es posible atribuir causas a estos cambios.

4.1.6. Flora y vegetación

La flora de los sitios prioritarios Chena y Lonquén se encuentra compuesta por 79 especies de plantas, de las cuales 23 son árboles, 27 arbustos, 2 epífitas, 5 suculentas y 22 son herbáceas bulbosas (del Villar 2007) (Apéndice 8). Entre estas especies 30 son endémicas, 41 nativas y 8 introducidas. Sólo la especie *Porlieria chilensis* (Guayacán) se encuentra en peligro de conservación, considera "vulnerable" por el Ministerio de Medio Ambiente.

Según la clasificación vegetacional de Gajardo (1994), los cerros Chena y Lonquén se insertan en la región del matorral y del bosque esclerófilo y presentan cuatro formaciones vegetacionales en las

siguientes proporciones: Matorral espinoso de la Cordillera de la Costa (80,7%), Bosque espinoso abierto (9,6%), Bosque esclerófilo de la precordillera andina (7,9%) y Bosque esclerófilo costero (1,8%). Sin embargo, el clima mediterráneo existente en la zona, que posee características favorables para el asentamiento y actividades antrópicas, ha provocado el desplazamiento de las formaciones vegetacionales.

En la actualidad, los cerros Chena y Lonquén se encuentran dominados por las formaciones Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa, Bosque Esclerófilo Costero y Bosque de la Pre-cordillera Andina. Dentro de la formación Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa es posible reconocer tres comunidades vegetales correspondientes a Tebo-Colliguay (*Retanilla trinervis* - *Colliguaja odorífera*), Boldo-Tebo (*Peumus boldus* - *Retanilla trinervis*) y Espino-Litre (*Acacia caven* - *Lithraea caustica*). Por otra parte, dentro de la formación Bosque Esclerófilo Costero se identificó la comunidad vegetal de Litre-Boldo (*Lithraea caustica* - *Peumus boldus*) y en la formación Bosque Esclerófilo de la Pre-cordillera Andina la comunidad Quillay-Colliguay (*Quillaja saponaria* - *Colliguaja odorífera*). En el Cuadro 12, se indican las especies más representativas de cada comunidad vegetal según Gajardo (1994). En las Figuras 10 y 11 se muestran las distribuciones de las distintas comunidades vegetales en los cerros Chena y Lonquén, respectivamente. El registro fotográfico de cada una de las comunidades vegetales se presenta en el Apéndice 9.

Cuadro 12. Formaciones y comunidades vegetales identificadas en la zona (Gajardo 1994).

Formación vegetal	Comunidad vegetal	Especies dominantes	Especies acompañantes
Matorral espinoso de la Cordillera de la Costa	Tebo – Colliguay	Tebo (<i>Retanilla trinervis</i>) Colliguay (<i>Colliguaja odorifera</i>)	Litre (<i>Lithraea caustica</i>)
	Boldo – Tebo	Boldo (<i>Peumus boldus</i>) Tebo (<i>Retanilla trinervis</i>)	Avena (<i>Avena barbata</i>) Romerillo (<i>Baccharis linearis</i>) Yerba del chancho (<i>Hypochaeris glabra</i>) Litre (<i>Lithraea caustica</i>) Trébol (<i>Trifolium glomeratum</i>)
	Espino – Litre	Espino (<i>Acacia caven</i>) Litre (<i>Lithraea caustica</i>) Azulillo (<i>Pasithea coerulea</i>)	Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>) Tebo (<i>Retanilla trinervis</i>)
Bosque esclerófilo costero	Litre – Boldo	Litre (<i>Lithraea caustica</i>) Boldo (<i>Peumus boldus</i>)	Peumo (<i>Cryptocarya alba</i>) Coironcillo (<i>Nassella chilensis</i>) Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>) Oreganillo (<i>Stachys sp.</i>) Tebo (<i>Retanilla trinervis</i>)
Bosque esclerófilo de la Pre-cordillera Andina	Quillay – Colliguay	Colliguay (<i>Colliguaja odorifera</i>) Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>)	Guayacán (<i>Porlieria chilensis</i>) Palhuén (<i>Adesmia arborea</i>)

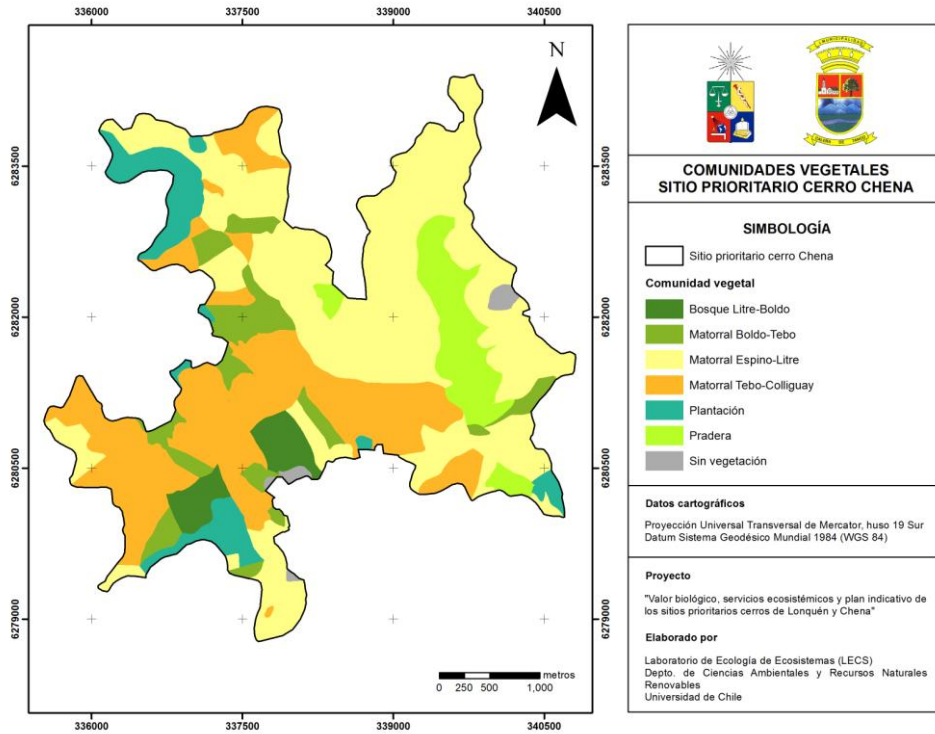


Figura 10. Comunidades vegetales del sitio prioritario cerro Chena.

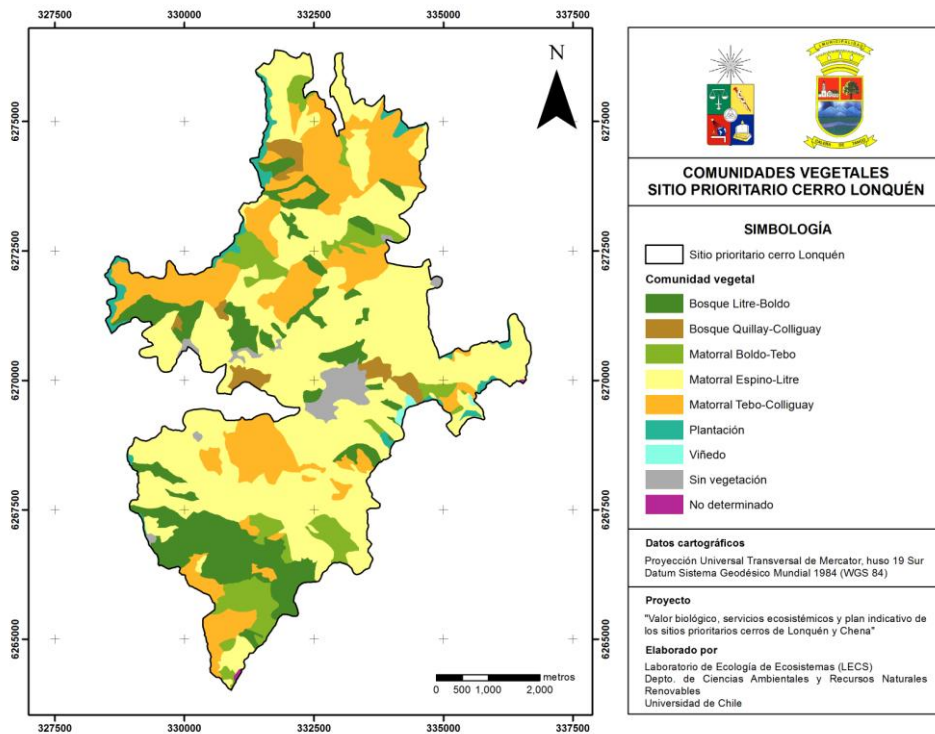


Figura 11. Comunidades vegetales del sitio prioritario cerro Lonquén.

El Cuadro 13 presenta las superficies de las comunidades vegetales descritas en las Figuras 10 y 11. Éste evidencia que el Matorral Espino-Litre domina la superficie de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén ocupando un 45% y 49,4%, respectivamente, de la superficie total de cada cerro. Esta comunidad junto con el Matorral Tebo-Colliguay son las dominantes dentro de ambos sitios prioritarios. Se puede observar además que la comunidad Bosque Quillay-Colliguay se encuentra presente sólo en el cerro Lonquén y muestra una distribución localizada dentro del cerro (Figura 11).

Cuadro 13. Superficie de las comunidades vegetales en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Comunidad vegetal	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Bosque Litre-Boldo	48,7	3,6	623,4	14,3
Bosque Quillay-Colliguay	-	-	103,3	2,4
Matorral Boldo-Tebo	103,9	7,8	323,2	7,4
Matorral Espino-Litre	600,7	45,0	2.147,9	49,4
Matorral Tebo-Colliguay	375,6	28,2	946,3	21,7
Plantación	91,7	6,9	89,6	2,1
Pradera	102,2	7,7	-	-
Viñedo	-	-	9,5	0,2
Sin vegetación	11,1	0,8	106,2	2,4
No determinado	-	-	2,1	0,1
Total	1.333,9	100,0	4.351,5	100,0

Mayor información acerca de las comunidades vegetales puede revisarse en las secciones 4.6.1, 4.6.2 y 4.6.5 del presente informe.

4.1.7. Cobertura vegetal

La densidad de cobertura vegetal predominante en los cerros Chena y Lonquén corresponde a la categoría Clara (11 – 50%), abarcando alrededor del 48% de la superficie de cada sitio prioritario, 652,3 ha y 2.096,1 ha, respectivamente (Cuadro 14)

En el cerro Chena la cobertura Densa (mayor a 50%) comprende una superficie de 377,7 ha (28,3%) y se encuentra localizada en la zona suroeste del sitio prioritario; mientras que la cobertura Escasa (menor a 10%) se sitúa en el sector noroeste y este del sitio, abarcando un área de 208,9 ha (15,7%) (Cuadro 14, Figura 12). En el cerro Lonquén la cobertura Densa no se encuentra localizada a una zona determinada del cerro pero predomina en el sector norte y sur del

sitio prioritario, presentando una extensión de 1.758,5 ha (40,4%); mientras que la cobertura Escasa comprende una superficie bastante acotada del sitio prioritario de 301,4 ha (6,9%) (Cuadro 14, Figura 13).

Cuadro 14. Superficie de densidades de cobertura vegetal en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Cobertura vegetal	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Denso (51 – 100%)	377,7	28,3	1.758,5	40,4
Claro (11 – 50%)	652,3	48,9	2.096,1	48,2
Escaso (1 – 10%)	208,9	15,7	301,4	6,9
Sin cobertura	95,0	7,1	195,5	4,5
Total	1.333,9	100,0	4.351,5	100,0

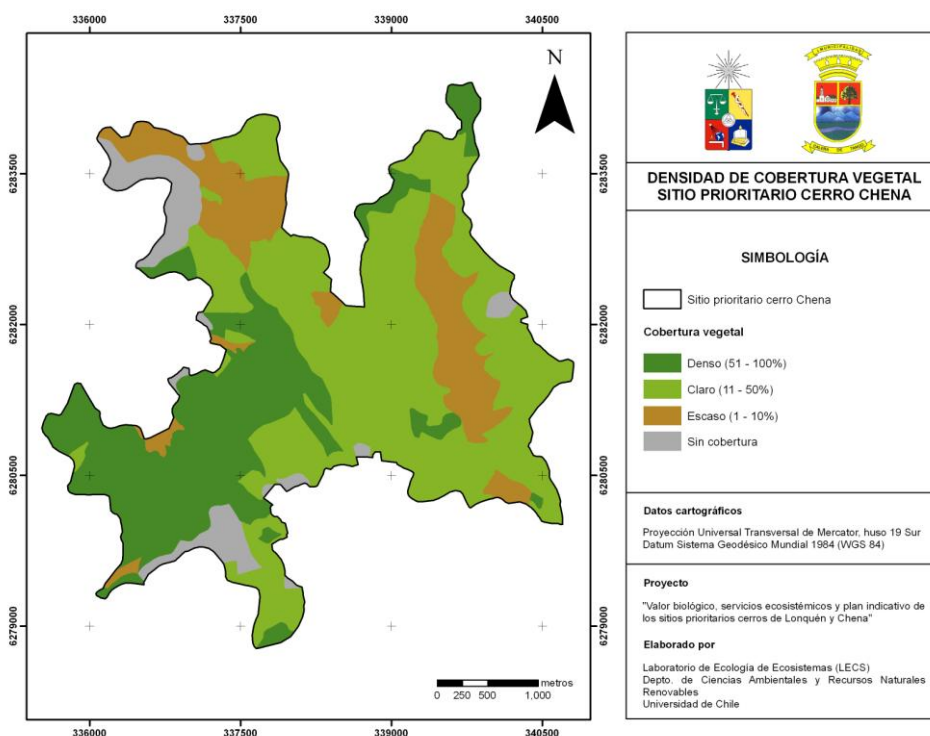


Figura 12. Densidad de cobertura vegetal en el sitio prioritario cerro Chena.

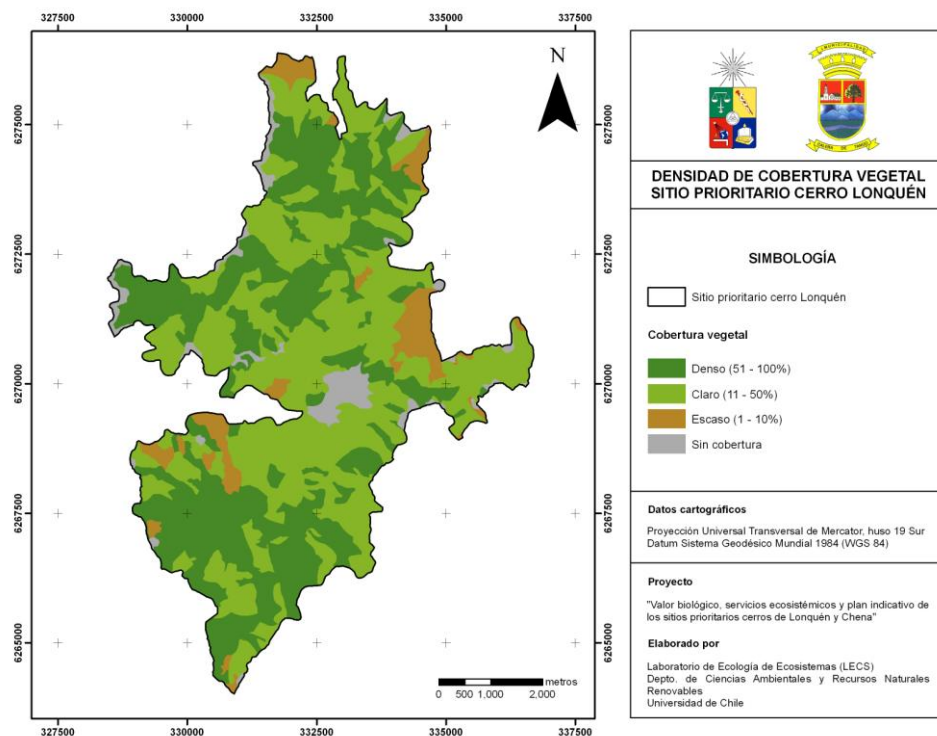


Figura 13. Densidad de cobertura vegetal en el sitio prioritario cerro Lonquén.

Al comparar los resultados de densidad de cobertura vegetal con los de Bonacic *et al.* (2010) en el cerro Chena, se observa que un 68,7% de la superficie del sitio prioritario (916,3 ha) mantiene constante la categoría de densidad de cobertura vegetal, un 7,5% (100,4 ha) aumentó su densidad y un 22,9% (305,2 ha) disminuyó su cobertura vegetal. Cabe señalar que el 0,9% restante (12 ha) no fue posible contrastarlo ya que los límites del sitio prioritario utilizados en el estudio precedente no coinciden en su totalidad con los utilizados en el presente estudio. Los sectores que aumentaron su cobertura vegetal se encuentran principalmente en la zona central del sitio prioritario, mientras que las zonas que disminuyeron su cobertura corresponden a los sectores noroeste y sureste del cerro Chena mayoritariamente (Apéndice 10). El detalle del contraste entre ambos estudios respecto a esta variable en el cerro Chena se puede apreciar en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Análisis comparativo de los resultados de densidad de cobertura vegetal obtenidos por Bonacic *et al.* (2010) y el presente estudio en el sitio prioritario cerro Chena.

Densidad de cobertura vegetal (Bonacic <i>et al.</i> 2010)	Densidad de cobertura vegetal (Pérez <i>et al.</i> 2013)							
	Denso		Claro		Escaso		Sin cobertura	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Denso	352,0	26,4	211,8	15,9	15,2	1,1	14,9	1,1
Claro	15,3	1,1	358,8	26,9	44,1	3,3	9,0	0,7
Escaso	6,5	0,5	78,6	5,9	148,7	11,1	10,2	0,8
Sin cobertura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,8	4,3

Por su parte, en el cerro Lonquén se observa que un 78,6% de la superficie del sitio prioritario (3.419,3 ha) mantiene constante la categoría de densidad de cobertura vegetal, un 3,1% (134 ha) aumentó su densidad y un 15,4% (673,8 ha) disminuyó su cobertura vegetal. Cabe mencionar que el 2,9% restante (124,4 ha) no fue posible contrastarlo ya que los límites del sitio prioritario utilizados en el estudio precedente no coinciden en su totalidad con los utilizados en el presente estudio. Los sectores del sitio prioritario que disminuyeron su cobertura vegetal se encuentran localizados principalmente en la zona centro-sur del cerro Lonquén (Apéndice 10). El detalle del contraste entre ambos estudios respecto a esta variable en el cerro Lonquén se puede observar en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Análisis comparativo de los resultados de densidad de cobertura vegetal obtenidos por Bonacic *et al.* (2010) y el presente estudio en el sitio prioritario cerro Lonquén.

Densidad de cobertura vegetal (Bonacic <i>et al.</i> 2010)	Densidad de cobertura vegetal (Pérez <i>et al.</i> 2013)							
	Denso		Claro		Escaso		Sin cobertura	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Denso	1.639,0	37,7	523,0	12,0	54,7	1,3	11,0	0,2
Claro	108,9	2,5	1.535,7	35,3	39,3	0,9	40,1	0,9
Escaso	0,4	0,0	13,7	0,3	194,4	4,5	5,7	0,1
Sin cobertura	0,0	0,0	2,6	0,1	8,4	0,2	50,2	1,1

4.1.8. Fauna

Los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén forman parte de la Eco-región Mediterránea de Chile Central (Veloso y Navarro 1988). La fauna de vertebrados descrita para esta zona se encuentra representada por un total de 96 especies distribuidas en 23 mamíferos, 9 reptiles, 1 anfibio y 63 aves (Apéndice 10), lo que representa el 52,5% de la especies descritas para Chile Central según Díaz *et al.* (2002). Según la IUCN (2012), 67 son nativas, 16 endémicas, 10 introducidas y 3 de origen aún no registrado.

Dentro de los mamíferos, se han registrado en la zona 6 especies de carnívoros (4 especies endémicas y 2 introducidas), 2 lagomorfos (ambas especies introducidas), 8 roedores (5 especies nativas y 3 introducidas), 6 especies de murciélagos y 1 marsupial. Los carnívoros endémicos posibles de encontrar en la zona son el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), zorro chilla (*Lycalopex griseus*), chingue (*Conepatus chinga*) y quique (*Galictis cuja*), poblaciones muy disminuidas debido a la caza ilegal, pérdida de hábitat y a los potenciales ataques de perros. Los zorros culpeos tienden a habitar quebradas y áreas de pendientes. Es posible avistar con frecuencia perros (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis domesticus*) en la zona, dada la cercanía a establecimientos urbanos. Los lagomorfos existentes en la zona corresponden a la liebre (*Lepus capensis*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*). En los cerros Chena y Lonquén es posible encontrar especies de roedores introducidos como laucha (*Mus musculus*), ratas (*Rattus rattus*) y guarenes (*Rattus norvegicus*); y nativos como el degú (*Octodon degus*), ratón orejado de Darwin (*Phyllotis darwini*), ratón cola larga (*Oligoryzomys longicaudatus*), ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*) y ratón chichilla (*Abrocoma benetti*) (Bonacic et al. 2010, Roa y Bonacic 2010). Las especies de murciélagos presentes en la zona corresponden a *Tadarida brasiliensis*, *Myotis chiloensis*, *Lasiurus borealis*, *Lasiurus cinereus*, *Histiotus macrotus* e *Histiotus montanus* (Bonacic et al. 2010). El marsupial registrado en la zona corresponde a la yaca o marmosa (*Thylamys elegans*).

En relación a los reptiles de la zona, se han registrado 9 especies correspondientes a *Liolaemus lemniscatus*, *Liolaemus nitidus*, *Liolaemus fuscus*, *Liolaemus chilensis*, *Liolaemus monticola*, *Liolaemus tenuis*, *Liolaemus gravenhortsi*, *Philodryas chamissonis* y *Callopistes maculatus*. Según el trabajo de Bonacic et al. (2010) es posible avistar la mayoría de estas especies en ambos cerros, con excepción de *L. gravenhortsi* y *L. tenuis* para el cerro Chena y *L. gravenhortsi* para el cerro Lonquén. En cuanto a los anfibios sólo habita en los alrededores del cerro Lonquén, específicamente en la ribera del río Maipo, el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) (Roa y Bonacic 2010).

Con respecto al ensamble de aves de la zona, de un total de 63 especies de aves descritas para la zona a lo largo de este estudio, se avistó un total de 34 especies en los cerros Chena y Lonquén (Apéndice 12). De estas 34 especies identificadas, 30 corresponden a especies nativas, 3 a especies endémicas y 1 introducida. Durante el período de estudio, las familias de aves que registraron un mayor número de especies fueron: Falconidae (5 especies), Thraupidae (4 especies), Furnariidae (3 especies) e Icteridae (3 especies). En el cerro Chena se registró un total de 29 especies de aves y en el cerro Lonquén un total de 30 especies de aves (Apéndice 12). El registro fotográfico de algunas de las especies de aves avistadas se presenta en el Apéndice 13.

Cabe destacar que durante las visitas prediales fueron avistados en el cerro Chena, específicamente en los alrededores del Pucará, algunos ejemplares de pequén (*Athene cunicularia*). También existen registro de esta especie en el cerro Lonquén (Bonacic et al. 2010). El pequén es considerado una especie paragua, es decir, es una especie que cubre grandes áreas en sus desplazamientos diarios o estacionales, por lo que su protección podría beneficiar otras especies con rangos de desplazamiento menor. Esta especie habita en terrenos abiertos con

escasa vegetación, prefiriendo lugares desprovistos de árboles y arbustos altos y con alta cobertura de herbáceas, y con disponibilidad de cuevas para anidar, es tolerante a ambientes suburbanos, pero la rápida conversión de tierras naturales a urbanas ha mermado su población. Los pequeños habitan en sectores cercanos a cultivos con gran cobertura herbácea lo que aumentaría la disponibilidad de presas como roedores e invertebrados. Adicionalmente, el estudio de Bonacic *et al.* (2010) expone que esta especie podría haber disminuido su población por el cambio de uso de suelo debido a que su hábitat (zonas planas entre cerros), ha sido fuertemente transformado hacia un uso productivo con los impactos asociados.

Respecto a la fauna de artrópodos, los cerros Chena y Lonquén se ubican dentro de la Subregión de Chile Central (Morrone 1999). Según Morrone (2000), esta zona se caracteriza por la presencia de arácnidos (orden Araneae) de la familia Actinopodidae, Gnaphosidae, Migidae, Nemesiidae, y Chernetidae. Además de hexápodos de los órdenes Coleóptera y Díptera. El orden Coleóptera se encuentra representado por las familias Buprestidae, Carabidae, Cerambycidae, Cleridae, Curculionidae, Silphidae, Tenebrionidae y Trogidae. En el orden Díptera se encuentra representado por las familias Simuliidae y el orden Decapoda por las familias Aeglidae y Parastacidae. Las especies representativas de cada taxa se muestran en el Apéndice 11.

4.1.9. Riqueza y diversidad de aves

En el cerro Chena, se registró un total de 29 especies de aves. La especie más abundante fue *Zonotrichia capensis* (Chincol), seguida por las especies *Phrygilus fruticeti* (Yal) y *Anairetes parulus* (Cachudito), todas especies nativas. Las especies menos abundantes durante el monitoreo fueron *Sylviothorhynchus desmursii* (colilarga), *Parabuteo unicinctus* (peuco), *Vanellus chilensis* (queltehue) y *Phytotoma rara* (rara). Respecto a las especies de aves endémicas *Nothoprocta perdicaria* (perdiz chilena), *Mimus thenca* (Tenca) y *Pteroptochos megapodius* (turca), se registraron sólo en el 19%, 29% y 42%, respectivamente, de los sitios de monitoreo en el cerro Chena. Durante el monitoreo, no se registraron las especies *Patagioenas araucana* (torcaza) y *Falco peregrinus* (halcón peregrino) aves descritas para la zona en categoría de conservación “En peligro” y “Vulnerable”, respectivamente.

Al comparar la diversidad de aves de las estaciones de monitoreo en el cerro Chena, a través del índice de Shannon, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre la exposición (ANOVA, $F_{(3, 27)}=4,41$, $P\leq 0,05$) y la condición de cada estación (ANOVA, $F_{(2, 28)}=7,60$, $P\leq 0,01$) (Figura 14). Entre las comunidades vegetales correspondientes a las estaciones de monitoreo de aves, no se encontraron diferencias significativas (ANOVA, $F_{(4, 26)}=1,42$, $P\geq 0,05$) (Figura 14). El índice de Shannon promedio de las estaciones de monitoreo con exposición sur fue menor y estadísticamente distinto que para el resto de las exposiciones. En el caso de la condición de las comunidades vegetales, la categoría “Pobre” presenta un Índice de Shannon promedio estadísticamente distinto y menor que las categorías “Regular” y “Buena”.

En el cerro Lonquén, se registró un total de 30 especies de aves. La especie más abundante durante el monitoreo fue *Zonotrichia capensis* (chincol), seguida por la especie *Troglodytes musculus* (chercán), *Milvago chimango* (tiuque) y *Anairetes parulus* (cachudito). Las especies menos abundantes fueron *Colaptes pitius* (pitío), *Falco sparverius* (cernícalo) y *Sylviorthorhynchus desmursii* (colilarga). Respecto a las especies de aves endémicas *Nothoprocta perdicaria* (perdiz chilena), *Mimus thenca* (Tenca) y *Pterotochos megapodius* (turca), se registraron en 11%, 11% y 33%, respectivamente, de las estaciones de monitoreo en el cerro Lonquén. Durante el monitoreo no se registró las especies *Patagioenas araucana* (torcaza) y *Falco peregrinus* (halcón peregrino) aves descritas para la zona en categoría de conservación “En peligro” y “Vulnerable”, respectivamente. En el cerro Lonquén, no se encontraron diferencias significativas para la diversidad entre las estaciones de monitoreo con distinta exposición (ANOVA, $F_{(3, 24)}=1,47$, $P \geq 0,05$), condición (ANOVA, $F_{(2, 25)}=0,56$, $P \geq 0,05$) y comunidad vegetal (ANOVA, $F_{(4, 23)}=1,49$, $P \geq 0,05$) (Figura 15).

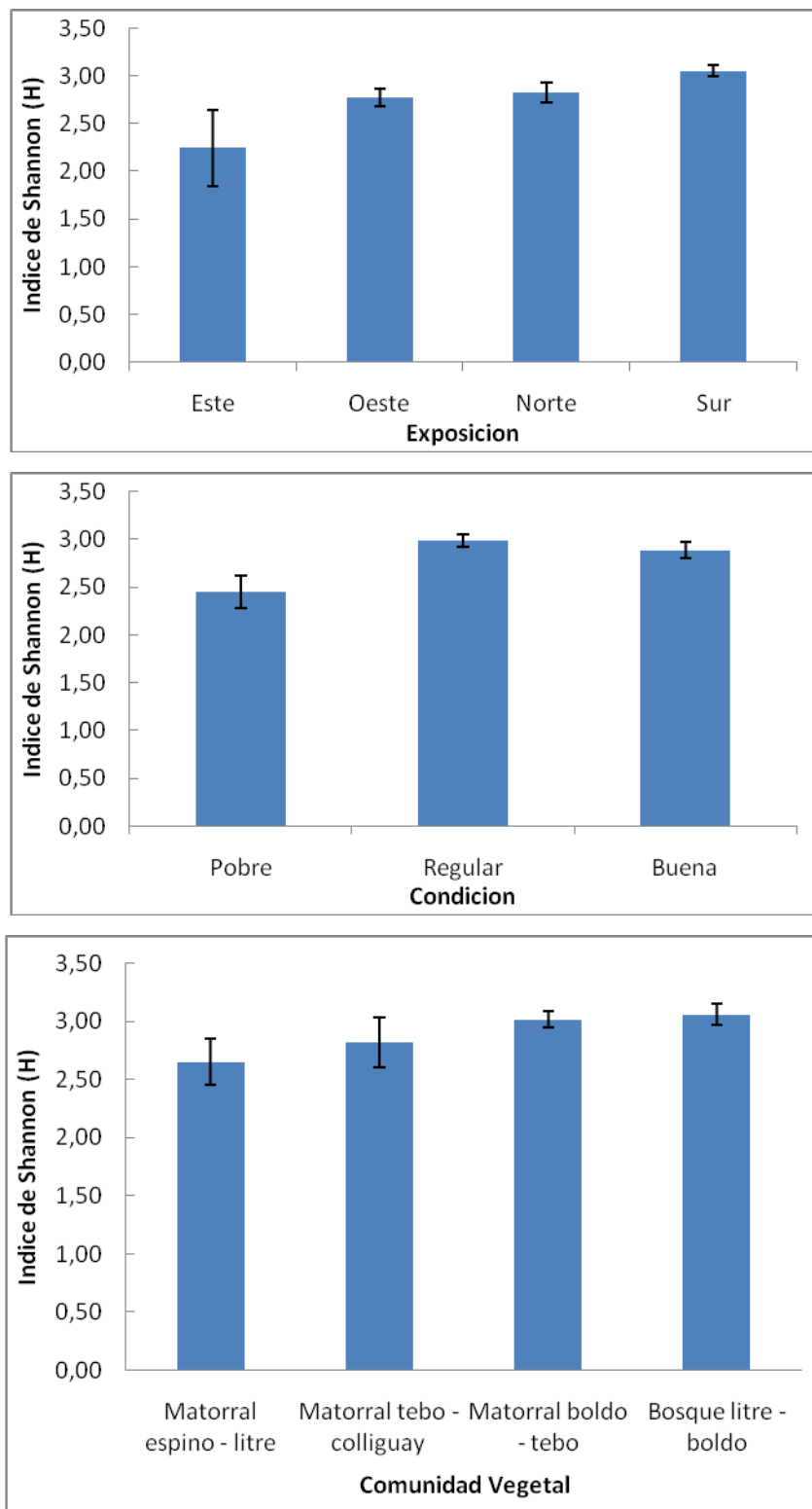


Figura 14. Diversidad de aves (promedio \pm error estándar) para estaciones de monitoreo con distinta exposición, condición y comunidad vegetal en el cerro Chena.

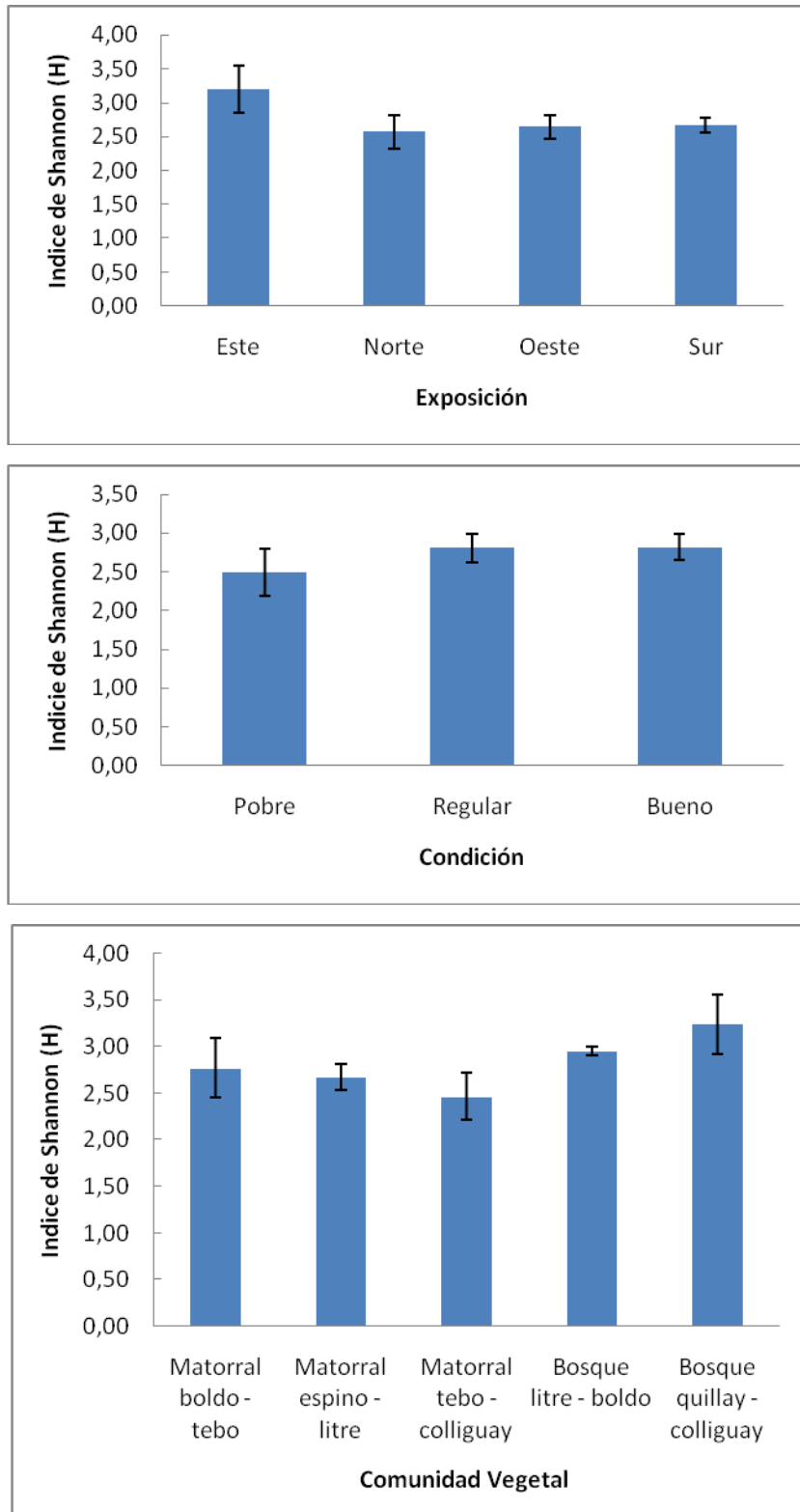


Figura 15. Diversidad de aves (promedio \pm error estándar) para estaciones de monitoreo con distinta exposición, condición y comunidad vegetal en el cerro Lonquén.

4.2. Descripción del medio humano

4.2.1. Rasgos socioeconómicos

Las comunas de San Bernardo, Calera de Tango, Isla de Maipo y Talagante, entre las cuales se dividen los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén, poseen una población de 246.762, 18.235, 25.798 y 59.805 habitantes, respectivamente (BCN 2012). En San Bernardo el 97,7% de sus habitantes vive en zona urbana y 5.624 habitantes (2,3%) viven en condiciones rurales. Con respecto a Calera de Tango, esta comuna posee 9.932 habitantes urbanos y 8.303 (45,5%) rurales. Talagante posee 9.848 habitantes rurales (0,16%) e Isla de Maipo presenta 6.933 habitantes rurales (0,11%).

En San Bernardo, las principales actividades económicas al año 2010 fueron las actividades del rubro “Comercio de enseres” con 4.190 empresas (38,9% de las empresas en la comuna) seguido por el rubro “Transporte, almacenamiento y comunicaciones” con 1.540 empresas (14,3% de las empresas en la comuna). Los sectores que proveen un mayor número de puestos de trabajo son el rubro “Industrias manufactureras no metálicas” con 22.933 personas (22,7% de los puestos de trabajo en la comuna) seguido por el rubro “Construcción” con 16.361 personas (16,2% de los puestos de trabajo en la comuna) (BCN 2012). La principal actividad económica en Calera de Tango fue el “Comercio de enseres” con 372 empresas (30,7% de las empresas en la comuna) seguido por el rubro “Silvoagropecuario” con 159 empresas (13,1% de las empresas en la comuna), sin embargo, este último es el que provee un mayor número de puestos de trabajo en la comuna alcanzando las 2.864 personas (37,3% de los puestos de trabajo en la comuna) (BCN 2012). En Isla de Maipo, la principal actividad económica es el “Comercio de enseres” con 481 empresas (35,8% de las empresas en la comuna) seguido de las actividades “Silvoagropecuarias” con 230 empresas (17,1% de las empresas en la comuna). La principal fuente de trabajo son las empresas del rubro “Silvoagropecuario” con 2.019 personas (32,6% de los puestos de trabajo en la comuna) seguido de las “Industrias manufactureras no metálicas” con 1.131 personas (18,2% de los puestos de trabajo en la comuna) (BCN 2012). En Talagante la principal actividad económica corresponde al rubro “Comercio de enseres” con 1.132 empresas (38,1%) seguido por el rubro “Transporte, almacenamiento y comunicaciones” con 448 empresas (15,1%). El sector “Industrias manufactureras no metálicas” es el que provee un mayor número de puestos de trabajo, alcanzando las 3.148 personas (22%), seguido del rubro “Silvoagropecuario” con 2.839 personas (18,9%) (BCN 2012).

Los 350.600 habitantes de las comunas (equivalente a un 5,8% de la Región Metropolitana de Santiago) son beneficiados por la presencia y conservación de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén, tanto por la biodiversidad como por los servicios ecosistémicos que proveen, los cuales influyen directamente en la calidad de vida de las personas que habitan en la zona, por lo tanto, la protección y mantención de estos sitios cobra especial relevancia.

4.2.2. Antecedentes de los propietarios

El cerro Chena presenta un total de 40 predios pertenecientes a 35 propietarios. Del total de predios, entendiendo como predio a cada límite predial, 15 de ellos cuenta con Plan de Manejo, abarcando un 42,2% (562,5 ha) de la superficie del sitio prioritario. La Figura 16 muestra la distribución de los predios pertenecientes al sitio prioritario cerro Chena. La base de datos detallada en cuanto a propietario, ubicación, superficie, subdivisiones y pertenencias mineras de cada uno de los predios del cerro Chena, relacionada a la Figura 16, se presenta en el Apéndice 14.

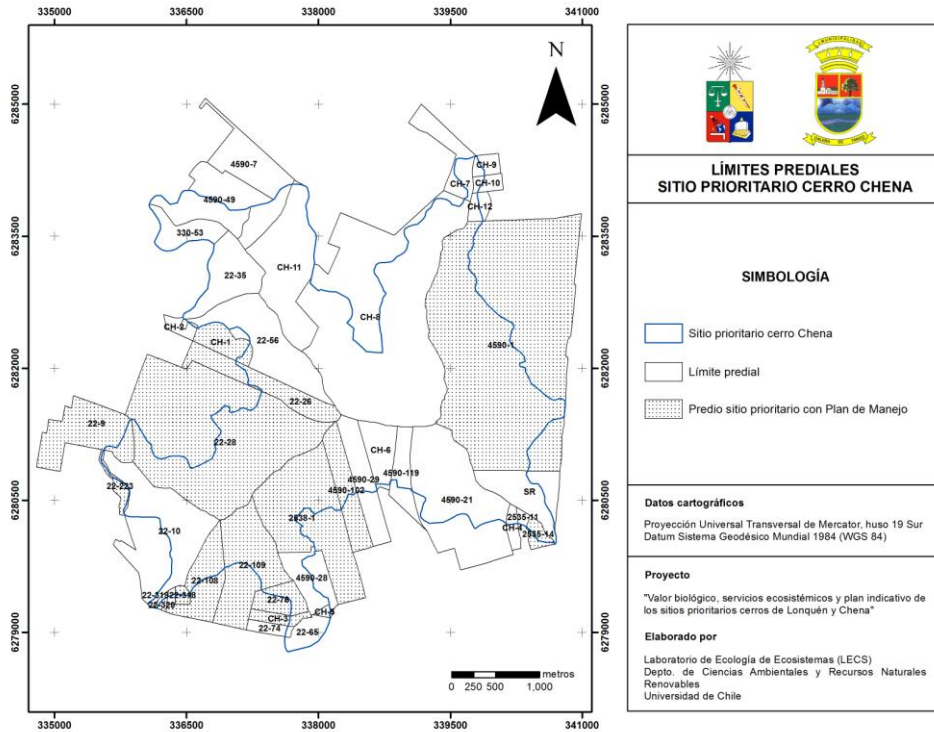


Figura 16. Límites prediales sitio prioritario cerro Chena.

En el cerro Lonquén se identificaron 36 predios correspondientes a 30 propietarios. Del total de predios, 5 de ellos presentan Plan de Manejo, comprendiendo un 19,4% (835,7 ha) de la superficie del sitio prioritario. La Figura 17 evidencia la distribución de los predios pertenecientes al sitio prioritario cerro Lonquén. La base de datos detallada en cuanto a propietario, ubicación, superficie, subdivisiones y pertenencias mineras de cada uno de los predios del cerro Lonquén, concordante a la Figura 17, se presenta en el Apéndice 14.

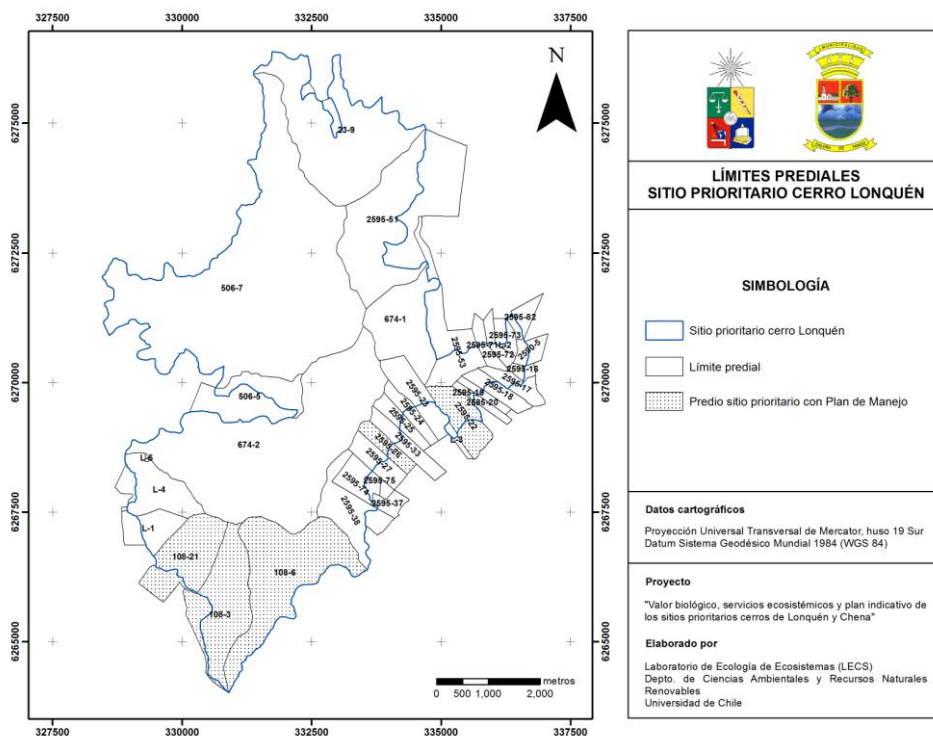


Figura 17. Límites prediales sitio prioritario cerro Lonquén.

4.2.3. Uso y ocupación del territorio

Se entiende por ocupación del territorio a una descripción de lo que existe en la superficie de la unidad sin considerar el uso que se le dé. Según el catastro de bosque nativo (CONAF 1999), los sitios prioritarios Chena y Lonquén se encuentran predominantemente cubiertos por matorrales abiertos y semidensos, matorrales arborescentes y renovales abiertos, rodeados por una matriz de terrenos de uso agrícola y sectores urbanos.

En cuanto al uso del territorio, según el INE (2007), Calera de Tango presenta 5.021,4 ha bajo uso agropecuario (68,5 % de la superficie comunal) y 43,5 ha bajo uso forestal (0,1% de la superficie comunal). En Isla de Maipo, 10.490,5 ha son destinadas a uso agropecuario (55,5% de la superficie comunal) y 826,5 a uso forestal (4,37% de la superficie comunal). En San Bernardo 8.509,6 ha tienen uso agropecuario (54,9% de la superficie comunal) y 95,4 ha uso forestal (0,6% de la superficie comunal). Finalmente, en Talagante 12.183,1 ha tienen uso agropecuario (92,4% de la superficie comunal) y 1.009 ha uso forestal (7,6% de la superficie comunal). Respecto al uso del suelo en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén, éste corresponde principalmente a uso de tipo silvestre, condicionado por actividades antrópicas. El uso intensivo antrópico se localiza en los sectores planos y ondulados aledaños a los cerros, siendo las actividades predominantes la agricultura y ganadería.

En el cerro Chena se identificaron en total 14 usos actuales del suelo, siendo el uso silvestre el que abarca la mayor superficie dentro del sitio prioritario (69,5%, equivalente a 926,4 ha), seguido de los usos ganadero, agrícola e instrucción militar, los que adquieren un área del 7,0%, 5,9% y 5,8% del cerro, respectivamente (Figura 18, Cuadro 17). Destacan además las categorías de uso arqueológico, área verde y espiritual; desarrolladas exclusivamente en este sitio prioritario. El primero de ellos corresponde al Monumento Nacional cerro Pucará de Chena, el segundo al Parque Metropolitano Sur cerros de Chena, y el último al Santuario de la Virgen perteneciente al Obispado de San Bernardo. Por otra parte, es de interés señalar que en el cerro Chena se da el uso de telecomunicaciones, acotado a una pequeña superficie del sector suroeste y este del sitio prioritario.

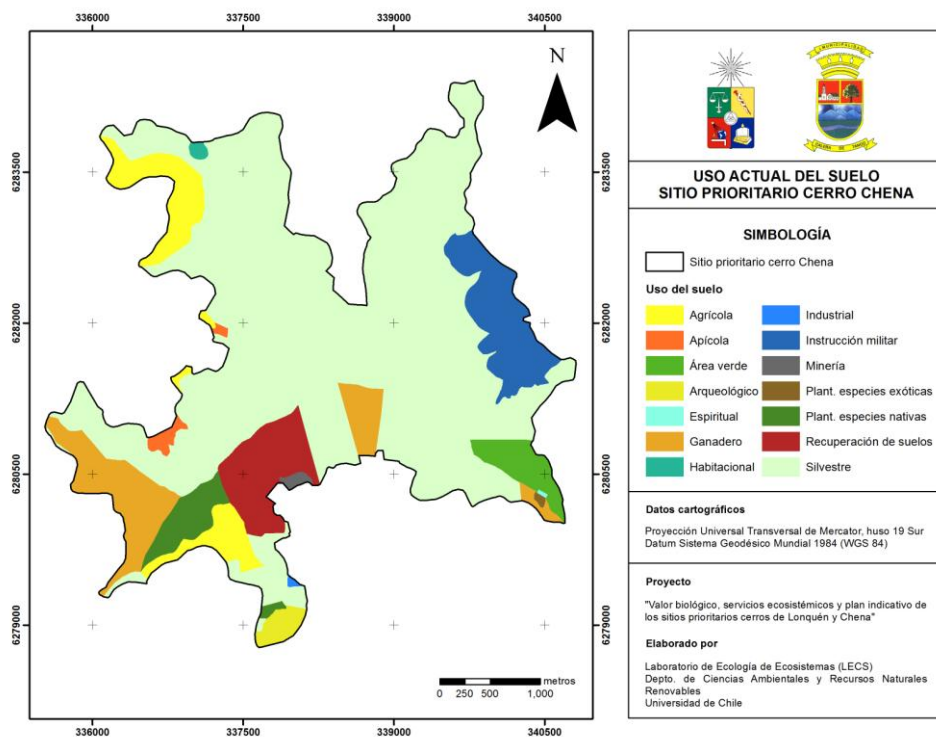


Figura 18. Uso actual del suelo en el sitio prioritario cerro Chena.

Dentro de las proyecciones a futuro planteadas por los propietarios del cerro Chena en la encuesta, no se evidencian grandes cambios respecto al uso actual del suelo (Figura 19, Cuadro 17). Una gran parte de la superficie se encuentra catalogada como "No determinada", ya que no se tiene claro el uso futuro que se le va a dar a la propiedad.

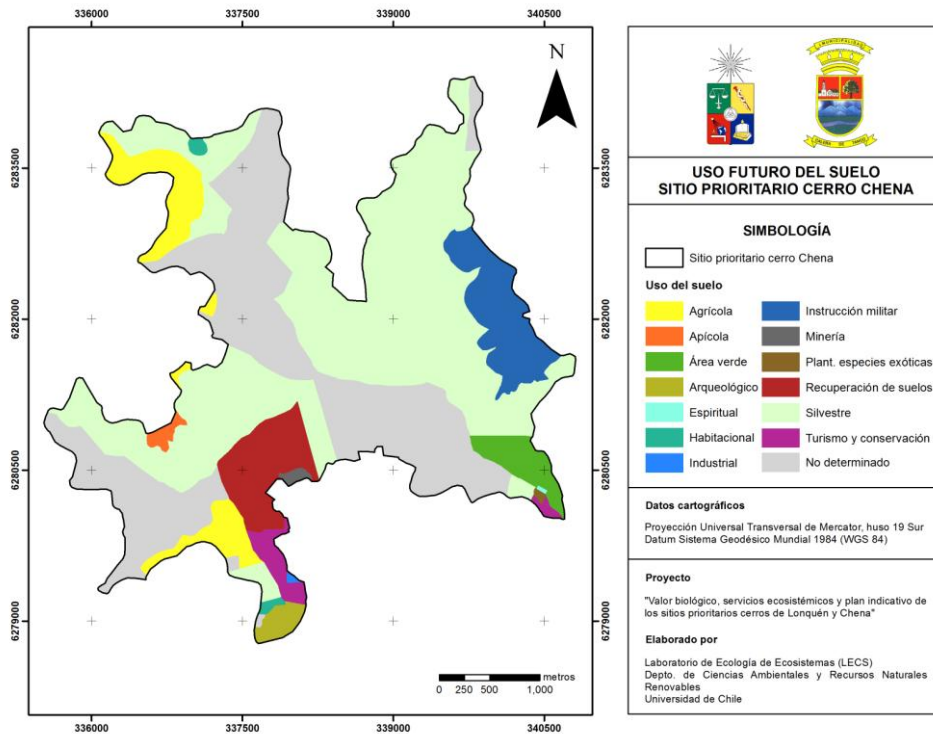


Figura 19. Uso futuro del suelo en el sitio prioritario cerro Chena.

Cuadro 17. Superficie de usos del suelo en el sitio prioritario cerro Chena.

Categoría de uso	Uso actual		Uso futuro	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Agrícola	79,6	5,9	80,6	6,0
Apícola	7,5	0,6	6,1	0,5
Área verde	29,3	2,2	29,3	2,2
Arqueológico	13,0	1,0	13,0	1,0
Espiritual	0,3	0,0	0,3	0,0
Ganadero	93,6	7,0	-	-
Habitacional	2,6	0,2	4,9	0,4
Industrial	1,0	0,1	1,0	0,1
Instrucción militar	78,0	5,8	78,0	5,8
Minería	3,1	0,2	3,1	0,2
Plantación especies exóticas	1,2	0,1	1,2	0,1
Plantación especies nativas	32,2	2,4	-	-
Recuperación de suelos	66,1	5,0	66,1	5,0
Silvestre	926,4	69,5	614,4	46,0
Turismo y conservación	-	-	20,2	1,5
No determinado	-	-	415,7	31,2
Total	1.333,9	100,0	1.333,9	100,0

En el cerro Lonquén, se identificaron 9 usos actuales del suelo, donde el uso ganadero es el que abarca la mayor superficie del sitio prioritario (2.165,5 ha, equivalente al 49,7%) (Figura 20, Cuadro 18). La gran superficie se debe a que el predio con mayor extensión dentro del sitio prioritario (rol 506-7) realiza esta actividad en la ladera de su propiedad. Otros usos relevantes dentro de este sitio son el uso silvestre y habitacional, abarcando un 36,1% y 10,8% de la superficie del cerro, respectivamente. Cabe señalar además que en el cerro Lonquén se encuentra el Monumento Nacional Hornos de Lonquén, sitio histórico a nivel nacional ubicado en la comuna de Talagante, el cual presenta una superficie de 6,2 ha (0,1% de la superficie del sitio prioritario). Por otra parte, es de interés mencionar que en el cerro Lonquén existen torres de alta tensión de grandes dimensiones, ubicadas en el sector noreste del sitio prioritario.

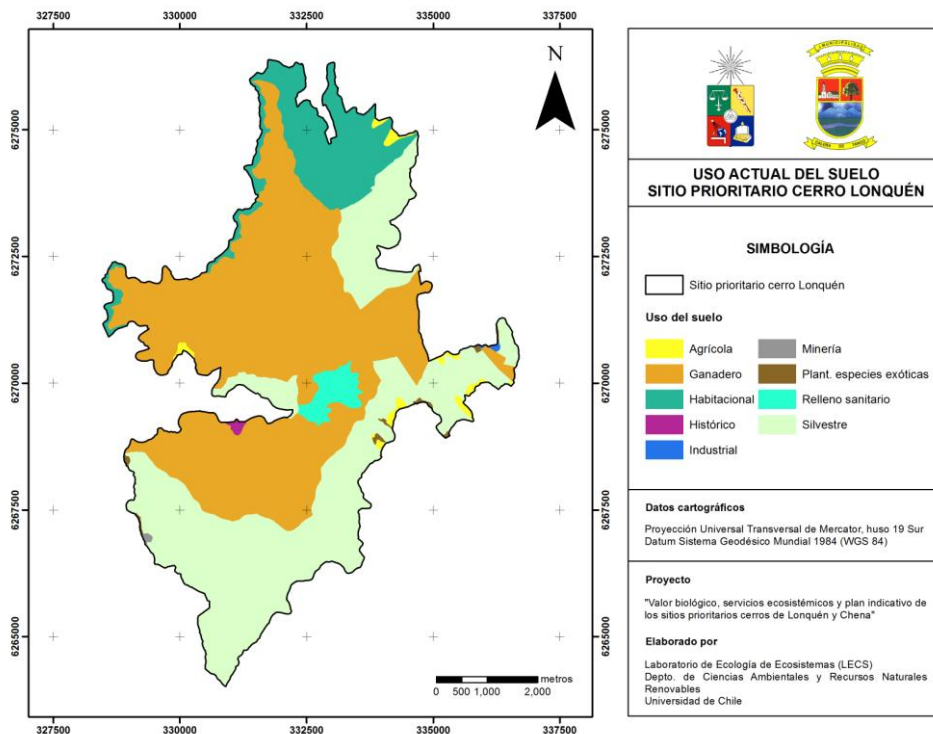


Figura 20. Uso actual del suelo en el sitio prioritario cerro Lonquén.

Respecto a las proyecciones planteadas por los propietarios del cerro Lonquén en la encuesta, no se evidencian grandes cambios respecto al uso actual del suelo (Figura 21, Cuadro 18). A diferencia del cerro Chena, una pequeña superficie del cerro Lonquén se encuentra catalogada como “No determinada”, lo que evidencia que los propietarios de este sitio prioritario tienen mayor claridad respecto al uso futuro que le darán a su propiedad.

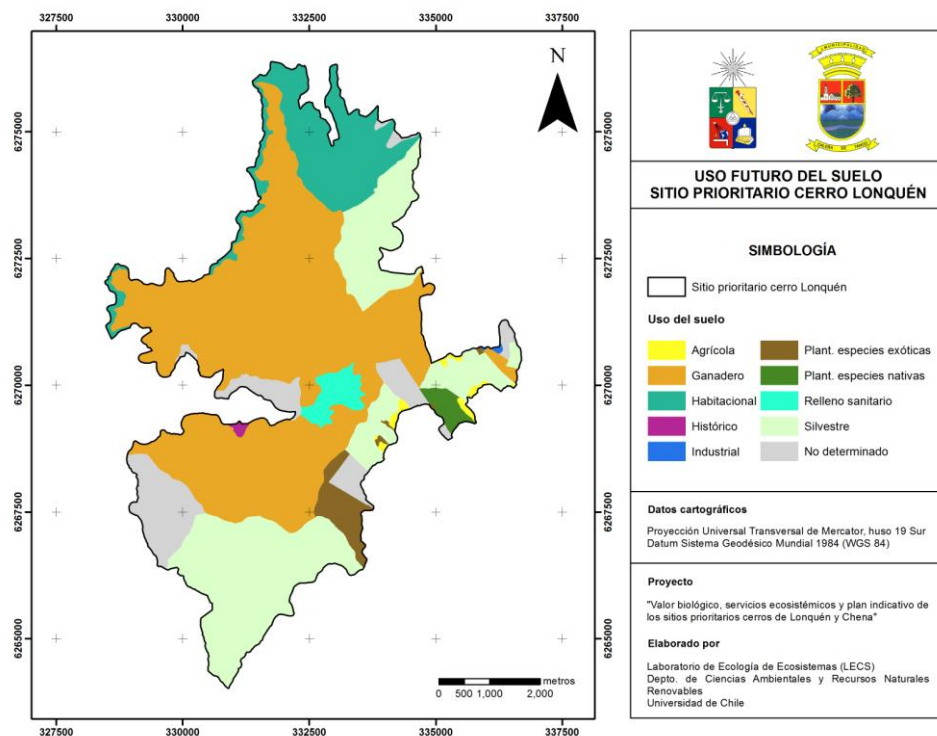


Figura 21. Uso futuro del suelo en el sitio prioritario cerro Lonquén.

Cuadro 18. Superficie de usos del suelo en el sitio prioritario cerro Lonquén.

Categoría de uso	Uso actual		Uso futuro	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Agrícola	43,2	1,0	27,8	0,7
Ganadero	2.165,5	49,7	2.165,5	49,7
Habitacional	468,9	10,8	468,9	10,8
Histórico	6,2	0,1	6,2	0,1
Industrial	2,7	0,1	2,7	0,1
Minería	2,8	0,1	-	-
Plantación especies exóticas	12,3	0,3	101,7	2,3
Plantación especies nativas	-	-	42,0	1,0
Relleno sanitario	77,3	1,8	77,3	1,8
Silvestre	1.572,6	36,1	1.092,8	25,1
No determinado	-	-	366,6	8,4
Total	4.351,5	100,0	4.351,5	100,0

4.2.4. Análisis de encuestas

En el cerro Chena del total de propietarios, 23 (65,7%) fueron encuestados, representando un 80% de la superficie del sitio prioritario (1.066,6 ha); 2 (5,7%) se negaron a responder, abarcando un 0,7% de la superficie del cerro (9,6 ha); y 10 (28,6%) no fueron ubicados, comprendiendo un área de 19,3% del sitio (257,7 ha).

En el cerro Lonquén 17 propietarios (56,7%) respondieron la encuesta, comprendiendo un 93,2% de la superficie del sitio prioritario (4.058 ha); 6 (20%) se negaron a responder, representando un 2,6% de la superficie del cerro (112,1 ha); y 7 (23,3%) no fueron ubicados, abarcando un área de 4,2% (181,4 ha) del sitio.

a) Antecedentes generales de los predios en los cerros Chena y Lonquén

Respecto a la propiedad de los predios, tanto en el cerro Chena como en el cerro Lonquén la mayor parte de éstos pertenecen a empresas (Cuadro 19). La distribución de la antigüedad de los propietarios entre las distintas categorías es bastante homogénea entre propietarios nuevos y antiguos (Cuadro 20). Una amplia mayoría de los propietarios en ambos cerros manifestaron no tener intenciones de vender su predio, aunque esta intención fue mayor en el cerro Lonquén (Cuadro 21).

Cuadro 19. Pertenencia de los predios en los cerros Chena y Lonquén.

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Empresa	10	43,48	9	52,94
Persona natural	4	17,39	4	23,53
Comunidad	1	4,34	0	0,00
Varios propietarios	3	13,04	4	23,53
Otro	5	21,74	0	0,00
Total	23	100,00	17	100,00

Cuadro 20. Antigüedad de los propietarios en los cerros Chena y Lonquén.

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
menor 5	3	13,04	2	11,76
5 a 10	3	13,04	2	11,76
10 a 20	2	8,70	3	17,65
20 a 30	4	17,39	4	23,53
30 a 40	4	17,39	2	11,76
40 a más	4	17,39	3	17,65
No responde	2	8,70	1	5,88
No sabe	1	4,35	0	0,00
Total	23	100,00	17	100,00

Cuadro 21. ¿Tiene intenciones de vender el predio?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Sí	6	26,09	2	11,76
No	16	69,57	14	82,35
No sabe	0	0,00	1	5,88
No responde	1	4,35	0	0,00
Total	23	100,00	17	100,00

b) Condición y amenazas de los cerros

En el cerro Chena la mayoría de los propietarios define la condición del cerro como regular, a diferencia de lo anterior, en el cerro Lonquén la mayoría de los propietarios define la condición del cerro como buena (Cuadro 22).

Cuadro 22. ¿Cómo definiría la condición del cerro en su predio?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Buena	7	30,43	10	58,82
Regular	12	52,17	5	29,41
Pobre	3	13,04	2	11,76
No sabe	0	0,00	0	0,00
No responde	1	4,35	0	0,00
Total	23	100,00	17	100,00

Respecto a si la condición del cerro ha cambiado en el tiempo, en el cerro Chena la mayoría de los propietarios manifiesta que sí ha cambiado, sin embargo, existe un porcentaje muy similar que manifiesta que no. En el cerro Lonquén, la mayor parte de los propietarios declara que la condición ha cambiado durante el último tiempo (Cuadro 23).

Cuadro 23. ¿Cree que la condición de los ecosistemas en el cerro ha cambiado?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Sí	11	47,83	15	88,24
No	10	43,48	2	11,76
No sabe	0	0,00	0	0,00
No responde	2	8,70	0	0,00
Total	23	100,00	17	100,00

Los propietarios del cerro Chena creen que la condición ha mejorado a diferencia de los del cerro Lonquén, quienes manifiestan que ha empeorado (Cuadro 24). Según los propietarios, en el cerro Chena la condición ha mejorado debido al aumento del cuidado principalmente. En el cerro Lonquén, la causa principal de deterioro del sitio prioritario sería el aumento de los incendios (Cuadro 25).

Cuadro 24. ¿Cree que la condición de los cerros ha mejorado o se ha deteriorado en este último tiempo?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Mejorado	7	58,33	7	46,67
Deteriorado	5	41,67	8	53,33
No sabe	0	0,00	0	0,00
No responde	0	0,00	0	0,00
Total	12	100,00	15	100,00

Cuadro 25. ¿Cuál cree que ha sido la causa de cambio en la condición del cerro?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Disminución incendios	2	16,67	3	16,67
Aumento incendios	1	8,33	7	38,89
Sequía	0	0,00	4	22,22
Antenas	1	8,33	0	0,00
Aumento del cuidado	4	33,33	2	11,11
Disminución del cuidado	4	33,33	0	0,00
Otros	0	0,00	2	11,11
No sabe	0	0,00	0	0,00
No responde	0	0,00	0	0,00
Total	12	100,00	18	100,00

c) Actividades públicas que se realizan en los cerros

Tanto en el cerro Chena como en el cerro Lonquén la mayoría de los propietarios no permite la realización de actividades públicas en su predio (Cuadro 26), sin embargo, muchos de ellos declaran que se realizan actividades sin su consentimiento. La principal actividad pública que se efectúa en ambos cerros es la caza, seguida por el picnic (Cuadro 27).

Cuadro 26. ¿Permite actividades públicas en su propiedad?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Permite	6	26,09	5	29,41
No permite	15	65,22	12	70,59
No responde	2	8,70	0	0,00
Total	23	100,00	17	100,00

Cuadro 27. ¿Cuáles actividades públicas permite o se realizan en su propiedad?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Bicicleta	2	6,45	0	0,00
Picnic	3	9,68	2	6,90
Fogatas	1	3,23	1	3,45
Caza	11	35,48	13	41,94
Otros	14	45,16	11	35,48
No responde	0	0,00	2	6,90
Total	31	100,00	29	100,00

d) Disposición a adoptar prácticas ambientales amigables

En ambos cerros la mayoría de los propietarios se manifiestan dispuestos a adoptar prácticas ambientales (Cuadro 28). Respecto a conservar una porción de su predio, la mayoría de los propietarios se manifestó dispuesto a hacerlo en ambos cerros (Cuadro 29). A diferencia de lo anterior, cuando a los propietarios se les pregunta por preservar su predio, en el cerro Chena sólo un 30% se encuentra a favor, mientras que un 30% está en contra (Cuadro 29). En el cerro Lonquén la mayoría de los propietarios se encuentra a favor de preservar una parte de su predio. Respecto a restaurar, en ambos sitios prioritarios la mayoría de los propietarios está dispuesto a hacerlo (Cuadro 29), sin embargo, sólo un 13,04% y 23,53% de los propietarios de los cerros Chena y Lonquén, respectivamente, estarían dispuestos a realizar la restauración con recursos propios (Cuadro 30). A diferencia de lo anterior, si los recursos son externos, el 60,87% y 64,71% de los propietarios de los cerros Chena y Lonquén, respectivamente, estaría dispuesto a restaurar su predio (Cuadro 31).

En cuanto a la superficie abarcada, respecto a la disposición de los propietarios de los sitios prioritarios en permitir restaurar, conservar y preservar sus predios en el sector del cerro; en 452,1 ha (33,9%) del cerro Chena, existe interés en preservar, en 563,3 ha (42,2%) conservar, y en 704 ha (52,8%) restaurar; siendo las categorías antes mencionadas no excluyentes. En el cerro Lonquén,

en 3.545,8 ha (81,5%) existe disposición en preservar, en la misma extensión (3.545,8 ha, equivalentes a 81,5% del cerro) en conservar, y en 3.602,9 ha (82,8%) en restaurar.

Cuadro 28. ¿Está dispuesto a adoptar prácticas ambientales?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Si	17	73,91	16	94,12
No	2	8,70	1	5,88
No responde	4	17,39	0	0,00
Total	23	100,00	17	100,00

Cuadro 29. ¿Está dispuesto a conservar, preservar y/o restaurar su predio?

Respuesta		Cerro Chena		Cerro Lonquén	
		Propietarios	%	Propietarios	%
Conservar	Si	10	43,48	9	52,94
	No	5	21,74	2	11,76
	No responde	7	30,43	5	29,41
	No sabe	1	4,35	1	5,88
	Total	23	100,00	17	100,00
Preservar	Si	7	30,43	9	52,94
	No	7	30,43	1	5,88
	No sabe	2	8,70	3	17,65
	No responde	7	30,43	4	23,53
	Total	23	100,00	17	100,00
Restaurar	Si	14	60,87	9	52,94
	No	0	0,00	0	0,00
	No sabe	4	17,39	0	0,00
	No responde	5	21,74	8	47,06
	Total	23	100,00	17	100,00

Cuadro 30. ¿Estaría dispuesto a restaurar con recursos propios?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Sí	3	13,04	4	23,53
No	9	39,13	5	29,41
No sabe	5	21,74	6	35,29
No responde	6	26,09	2	11,76
Total	23	100,00	17	100,00

Cuadro 31. ¿Estaría dispuesto a restaurar con recursos externos?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Sí	14	60,87	11	64,71
No	0	0,00	0	0,00
No sabe	2	8,70	2	11,76
No responde	7	30,43	4	23,53
Total	23	100,00	17	100,00

Cabe destacar que la mayor parte de los propietarios de los cerros Chena y Lonquén, no responde acerca de participar de una iniciativa de conservación que involucre otros propietarios (Cuadro 32). Lo mismo ocurre cuando se les pregunta si estarían dispuestos a declarar su predio como santuario de la naturaleza (Cuadro 33).

Cuadro 32. ¿Estaría dispuesto a participar de un proyecto de conservación con otros propietarios?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Si	10	43,48	6	35,29
No	2	8,70	1	5,88
No responde	11	47,83	10	58,82
Total	23	100,00	17	100,00

Cuadro 33. ¿Estaría dispuesto a declarar su predio como santuario de la naturaleza?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Si	7	30,43	4	23,53
No	3	13,04	3	17,65
No sabe	3	13,04	4	23,53
No responde	10	43,48	6	35,29
Total	23	100,00	17	100,00

d) Valor arqueológico y cultural

Tanto en el cerro Chena como en el cerro Lonquén, la mayoría de los propietarios declara conocer que en los cerros existen sitios de valor cultural y religioso (Cuadro 34). El sitio más conocido por los propietarios del cerro Chena es el Pucará, mientras que los propietarios del cerro Lonquén mencionan sólo “vestigios incaicos” (Cuadro 35).

Cuadro 34. ¿Conoce algún sitio de importancia cultural o religiosa?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Sí	12	52,17	6	35,29
No	8	34,78	10	58,82
No sabe	1	4,35	0	0,00
No responde	2	8,70	1	5,88
Total	23	100,00	17	100,00

Cuadro 35. ¿Qué sitio de importancia cultural y religiosa conoce?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Conectividad con otros cerros	1	6,67	0	0,00
Pucará	7	46,67	3	23,08
Virgen	4	26,67	0	0,00
Minas	1	6,67	1	7,69
Cuevas antiguas	1	6,67	0	0,00
Presencia jesuita	1	6,67	2	15,38
Meteoritos	0	0,00	1	7,69
Vestigios incaicos	0	0,00	4	30,77
Hornos de Lonquén	0	0,00	2	15,38
Total	15	100,00	13	100,00

También se les preguntó a los propietarios si sabían de la existencia de sitios arqueológicos en sus predios, tanto en el cerro Chena como en el cerro Lonquén. En ambos sitios la mayoría de los propietarios asegura que en su predio no existen sitios arqueológicos (Cuadro 36).

Cuadro 36. ¿Existe en su propiedad sitios arqueológicos?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Sí	6	26,09	2	11,76
No	14	60,87	14	82,35
No sabe	1	4,35	0	0,00
No responde	2	8,70	1	5,88
Total	23	100,00	17	100,00

e) Beneficios de los cerros

En el cerro Chena, la mayor parte de los propietarios reconoce la “contemplación de la naturaleza” como el principal beneficio otorgado por el sitio prioritario. En el cerro Lonquén, los propietarios reconocen tanto la “contemplación de la naturaleza” como la “tranquilidad”, como los principales beneficios otorgados por el sitio prioritario (Cuadro 37).

Cuadro 37. ¿Qué beneficios le otorgan los cerros?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Tranquilidad	4	12,12	4	16,67
Contemplación de la naturaleza	11	33,33	4	16,67
Espiritual	1	3,03	0	0,00
Aire limpio	3	9,09	2	8,33
Microclima	2	6,06	1	4,17
Paseo	4	12,12	1	4,17
Empleo	0	0,00	3	12,50
Barrera natural	3	9,09	2	8,33
Apícola	1	3,03	0	0,00
Educación	1	3,03	1	4,17
Extracción de recursos naturales	1	3,03	2	8,33
Perjuicio	1	3,03	1	4,17
No genera	1	3,03	1	4,17
No sabe	0	0,00	1	4,17
No responde	0	0,00	1	4,17
Total	33	100,00	24	100,00

Además, los propietarios del cerro Chena reconocen, en su mayoría, la existencia de empleos ligados a la extracción y/o manejo de recursos naturales. A diferencia del cerro Lonquén, en donde la mayoría cree que no existe ese tipo de empleos y sólo un 35% piensa que sí existe (Cuadro 38). En el cerro Chena, los propietarios piensan que la principal fuente de empleo ligada a los recursos naturales es la extracción de plantas medicinales, seguido por la caza. En el caso del cerro Lonquén, se cree que son la caza y la extracción de áridos (Cuadro 39).

Cuadro 38. ¿Cree que existen empleos ligados a la extracción y/o manejo de recursos naturales en el cerro?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Sí	11	47,83	6	35,29
No	9	39,13	9	52,94
No sabe	3	13,04	1	5,88
No responde	0	0,00	1	5,88
Total	23	100,00	17	100,00

Cuadro 39. ¿Cuáles cree que son los principales empleos ligados a la extracción y/o manejo de recursos naturales?

Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Propietarios	%	Propietarios	%
Extracción de flores y plantas para venta	2	16,67	1	11,11
Leña	1	8,33	1	11,11
Caza	3	25,00	4	44,44
Plantas medicinales	4	33,33	0	0,00
Extracción de tierra de hoja	1	8,33	0	0,00
Extracción de áridos	1	8,33	3	33,33
Total	12	100,00	9	100,00

f) Servicios de agua, electricidad y eliminación de desechos

Tanto en el cerro Chena como en el cerro Lonquén, la mayoría de los propietarios se abastece de electricidad a partir de la conexión al sistema eléctrico (Cuadro 40). Respecto al agua potable, en ambos cerros la principal fuente de abastecimiento es la red de agua potable (Cuadro 40). Referente al sistema de eliminación de excretas, en ambos sitios prioritarios el principal sistema es la fosa séptica (Cuadro 40). El abastecimiento de agua para riego en ambos sitios se realiza mediante la conexión a canal de regadío (Cuadro 40). Finalmente, el sistema de eliminación de basura orgánica es el retiro de basura por medio de camiones municipales (Cuadro 40).

Cuadro 40. Servicios de abastecimiento de electricidad, agua potable, agua para riego y eliminación de excretas y basura orgánica en los cerros Chena y Lonquén.

Servicio	Respuesta	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
		Propietarios	%	Propietarios	%
Electricidad	Conexión sistema eléctrico	21	91,30	16	94,12
	Generador eléctrico	1	4,35	0	0,00
	No aplica	1	4,35	1	5,88
	No responde	0	0,00	0	0,00
	Total	23	100,00	17	100,00
Agua potable	Red de agua potable	16	66,67	10	58,82
	Pozo o noria	4	16,67	2	11,76
	Otro	3	12,50	5	29,41
	No aplica	1	4,17	0	0,00
	No responde	0	0,00	0	0,00
	Total	24	100,00	17	100,00
Agua para riego	Canal de regadío	21	91,30	15	75,00
	No aplica	1	4,35	2	10,00
	No responde	0	0,00	0	0,00
	Pozo o noria	0	0,00	1	5,00
	Otro	1	4,35	2	10,00
	Total	23	100,00	20	100,00
Eliminación excretas	Fosa séptica	16	69,57	15	88,24
	Letrina Pozo Negro	2	8,70	1	5,88
	Pozo absorbente	2	8,70	0	0,00
	Baño químico	1	4,35	0	0,00
	Conexión red alcantarillados	1	4,35	1	5,88
	No aplica	1	4,35	0	0,00
	No responde	0	0,00	0	0,00
	Total	23	100,00	17	100,00
Eliminación basura orgánica	Camión de la basura	12	48,00	11	61,11
	Compostaje o lombricultura	4	16,00	1	5,56
	Se quema	3	12,00	3	16,67
	Se entierra	4	16,00	0	0,00
	No aplica	2	8,00	1	5,56
	No responde	0	0,00	0	0,00
	Otro	0	0,00	2	11,11
	Total	25	100,00	18	100,00

4.3. Plan Regulador Metropolitano de Santiago

El sitio prioritario cerro Chena se encuentra contemplado en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) como un área de **Rehabilitación Ecológica**, lo cual corresponde a aquellos cerros islas incorporados al Sistema Metropolitano de Áreas Verdes y Recreación, lo cual permite reforestar e instalar equipamiento de deportes, recreación, cultura, esparcimiento y turismo.

La matriz urbana-rural que rodea al cerro Chena se encuentra catalogada por el PRMS hacia la comuna de Calera de Tango como **Área de Interés Agropecuario Exclusivo** y, hacia la comuna de San Bernardo, como **Zona Industrial Exclusiva**, **Área Urbanizable** y área de **Alto Riesgo de Derrumbe**.

Las áreas de interés agropecuario exclusivo son aquellas superficies con uso agropecuario, cuyo suelo y capacidad de uso agrícola debe ser preservado. La zona industrial exclusiva involucra a aquellas actividades productivas y de servicio de carácter industrial. El área urbanizable posee una densidad bruta permitida de 10 hab/ha en 8.000 m²; mientras que las áreas de alto riesgo de derrumbe, presentan inestabilidad estructural por estar constituidas por rellenos artificiales o por corresponder a pozos originados por actividades extractivas de materiales pétreos, áridos, arcillas y puzolanas; y se encuentra, en este caso, planificada como área verde. Las áreas verdes corresponden a los espacios urbanos predominantemente ocupados (o destinados a serlo), con árboles, arbustos o plantas, y que permiten el esparcimiento y la recreación de personas en ellos.

La Figura 22 ilustra la situación del cerro Chena en relación al PRMS y el Cuadro 41 indica la superficie que comprende cada una de las categorías descritas dentro del sitio prioritario. El Anexo 1 presenta la zonificación de usos de suelo según el PRMS a una escala menor, abarcando la superficie de ambos sitios estudiados.

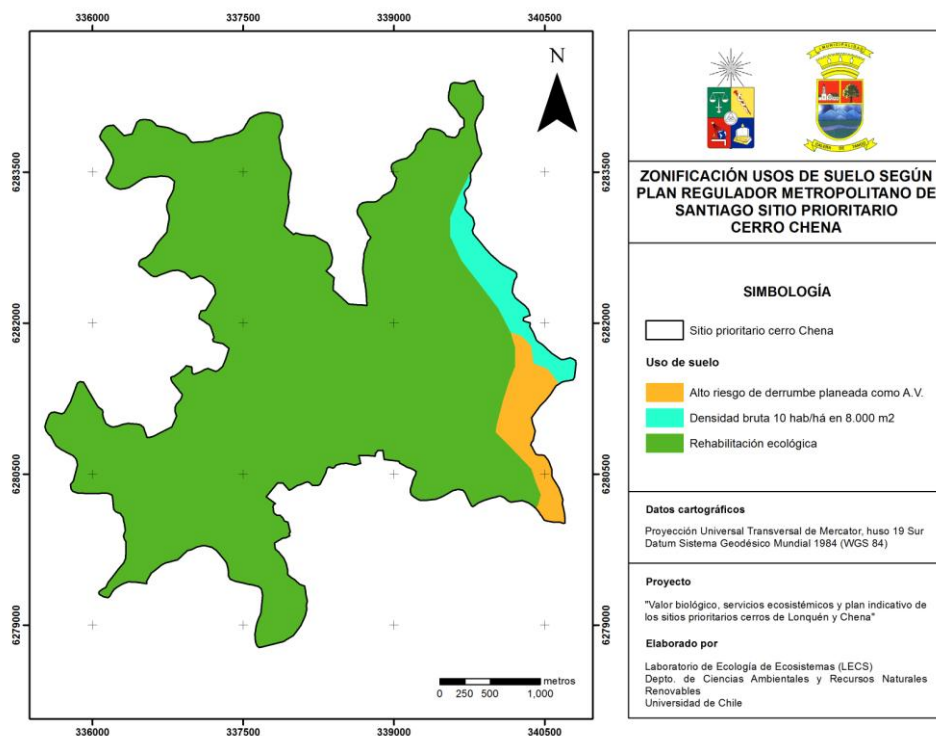


Figura 22. Usos de suelo según PRMS en el sitio prioritario cerro Chena.

Cuadro 41. Superficie de usos de suelo según PRMS en el sitio prioritario cerro Chena.

Categoría de uso	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Alto riesgo de derrumbe planeada como área verde	51,1	3,9
Densidad bruta 10 hab/há en 8.000 m ²	47,2	3,5
Rehabilitación ecológica	1.235,6	92,6
Total	1.333,9	100,0

En el sitio prioritario cerro Lonquén, la zona norte y este del cerro, correspondiente a las comunas de Calera de Tango y San Bernardo, respectivamente, se encuentra catalogada en el PRMS como área de **Preservación Ecológica**. Estas zonas deben ser mantenidas en estado natural para asegurar y contribuir al equilibrio y calidad del medio ambiente, y preservar el patrimonio paisajístico. En estas áreas son permitidas actividades que aseguren la permanencia de los ecosistemas y valores naturales, restringiendo su uso a fines científico, cultural, educativo, recreacional, deportivo y turístico; con las instalaciones y/o edificaciones mínimas e indispensables para su habilitación.

Las actividades agrícolas, forestales o ganaderas pueden desarrollarse en forma controlada, en base a planes dispuestos por organismos competentes. Las normas que regirán las actividades a

desarrollarse en la zona de preservación y los usos complementarios (equipamiento de seguridad, comunicaciones, salud, comercio y estacionamientos de uso público) serán definidas por las Secretaría Regional Ministerial Metropolitana de Vivienda y Urbanismo.

El sector del sitio prioritario correspondiente a la comuna de Isla de Maipo, se encuentra catalogado como **Área Restringida por Cordones Montañosos** de pendientes suaves a escarpadas (el sitio prioritario presenta todas las categorías de pendientes consideradas en el PRMS). El PRMS establece que estas áreas son susceptibles a utilizarse para actividades silvoagropecuarias y/o agropecuarias (con plan de manejo que regulen uso y aprovechamiento), con la condición de mantener y conservar las características del entorno natural y establecer intervenciones que contribuyan a la conservación de los valores naturales.

En los terreno catalogados con pendientes fuertes a escarpadas (>45,1%) se prohíbe la corta o explotación de árboles y arbustos nativos. En los terrenos con pendiente suave a moderada (10% a 22%) y pendiente moderada a fuerte (22,1% a 45%) podrá realizarse cualquier actividad, cumpliendo las condiciones expuestas en la ordenanza del PRMS. Estas condiciones son aplicables para los dos tipos de pendientes especificados anteriormente, y abordan temas como la no alteración de escurrimiento natural, medidas de control y conservación de suelo, corta de árboles y arbustos nativos, reforestación, entre otros.

El sector del cerro Lonquén correspondiente a la comuna de Talagante se encuentra clasificado como **Área Restringida por Cordones Montañosos** de pendientes suaves a escarpadas, **Áreas Verdes y Parques Metropolitanos e Intercomunales**, **Área de Valor Histórico Cultural** y **Área de Resguardo de Infraestructura Sanitaria**.

Las áreas de valor histórico cultural corresponden a zonas de propiedad fiscal, municipal o privada que, por constituir valores arqueológicos, arquitectónicos, culturales, científicos y/o turísticos, requieren espacios libres o arborizados que permiten cautelar y reforzar el valor de su entorno. En el sitio prioritario esta área corresponde al Monumento Nacional Hornos de Lonquén. Por su parte, la infraestructura sanitaria emplazada al centro del sitio prioritario corresponde al relleno sanitario Santa Marta, el cual tiene establecida su correspondiente faja de resguardo.

Finalmente cabe señalar que el sitio prioritario se encuentra rodeado principalmente por una matriz rural catalogada por el PRMS como **Área de Interés Agropecuario Exclusivo**.

La Figura 23 ilustra la situación del cerro Lonquén en relación al PRMS y el Cuadro 42 indica la superficie que comprende cada una de las categorías descritas dentro del sitio prioritario cerro Lonquén. El Anexo 1 presenta la zonificación de usos de suelo según el PRMS a una escala menor, abarcando la superficie de ambos sitios estudiados.

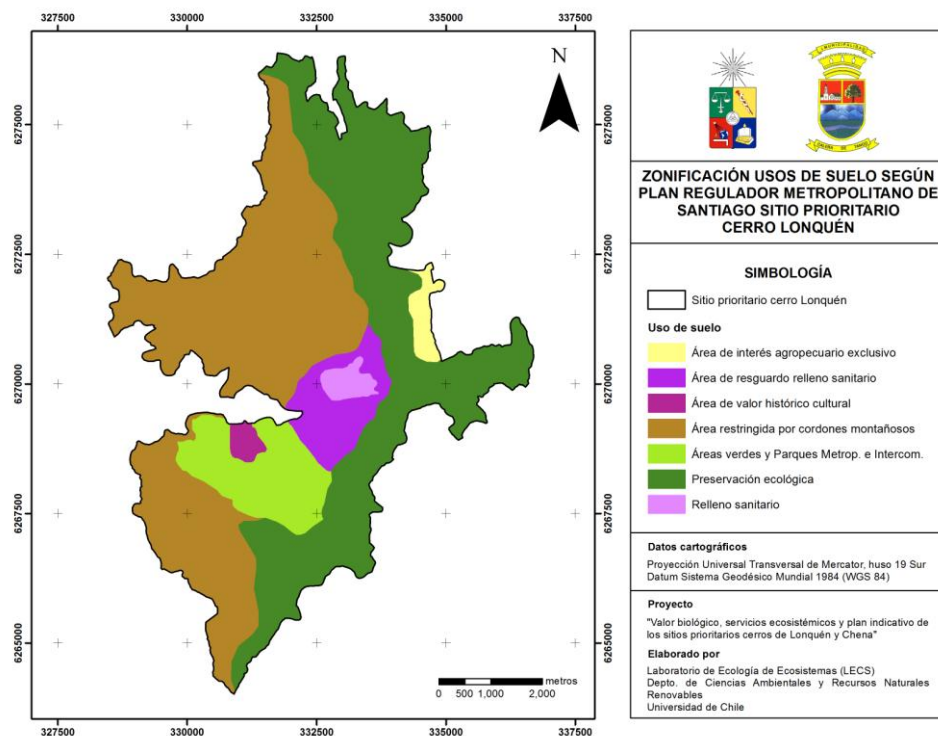


Figura 23. Usos de suelo según PRMS en el sitio prioritario cerro Lonquén.

Cuadro 42. Superficie de usos de suelo según PRMS en el sitio prioritario cerro Lonquén.

Categoría de uso	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Área de interés agropecuario exclusivo	69,5	1,6
Área de resguardo relleno sanitario	248,5	5,7
Área de valor histórico cultural	38,6	0,9
Área restringida por cordones montañosos	1.885,3	43,3
Áreas verdes y parques metropolitanos e intercomunales	393,6	9,1
Preservación ecológica	1.659,5	38,1
Relleno sanitario	56,5	1,3
Total	4.351,5	100,0

4.4. Servicios ecosistémicos

4.4.1. Provisión de materias primas y recursos

En Chile, estudios demuestran que la flora vascular genera una multiplicidad de materias primas y recursos. De hecho, al menos un 15% de las especies tiene un uso conocido (Marticorena 1990), entre los cuales pueden mencionarse los usos alimenticio, medicinal, forrajero, principios químicos, ornamental, maderero, artesanía, entre otros (Manzur y Lasen 2003). Si bien el principal recurso extraído de los bosques nativos es la madera, alcanzando un potencial económico de \$3.400 millones de dólares al año (Emanuelli y Milla 2006), los productos no madereros representan un rubro de insospechadas potencialidades alcanzando exportaciones por \$60 millones de dólares al año, con una tasa de crecimiento anual de un 10% (Tacón *et al.* 2005). Según la FAO (2000), los recursos no madereros del bosque nativo en Chile ascienden a \$51 dólares ha⁻¹ y otorga trabajo a 220.000 personas en el país al año. Si se extrapola el valor proporcionado por la FAO a la superficie de bosques en los sitios prioritarios Chena y Lonquén, se tiene que el valor de productos forestales no madereros (PFNM) en la zona es equivalente a \$39.545,4 dólares año⁻¹ (\$2.483,7 dólares año⁻¹ para el cerro Chena y \$37.061,7 dólares año⁻¹ para el cerro Lonquén). En el Apéndice 15 se indican los principales usos no madereros para algunas plantas leñosas y suculentas identificadas en los cerros Chena y Lonquén. En el Apéndice 16 se entrega un detalle del valoreconómico potencial de los PFNM en los sitios prioritarios.

Además, la biodiversidad en sí misma es una reserva genética. Se entiende por diversidad genética la sumatoria de la totalidad de la información genética, depositada en los genes de los seres vivos. La variabilidad genética les otorga a los organismos propiedades fisiológicas particulares y les permite participar en complejos procesos de los ecosistemas, que poseen características físicas, químicas y biológicas distintas de acuerdo a lugar de emplazamiento. La existencia de variantes fisiológicas con respaldo genético hace de los genes un importante recurso para el ser humano. Lamentablemente en Chile no se dispone de una síntesis sobre la diversidad genética específica, con excepción de unas pocas especies de interés comercial (Simonetti *et al.* 1995).

4.4.2. Control biológico de plagas

El control biológico consiste en el control de una especie plaga por medio de su “enemigo natural”. Una plaga puede definirse como una especie de animal, planta o microorganismo que tiene efecto negativo sobre la producción agrícola. Los roedores son las plagas agrícolas más importantes a nivel global (Prakash 1988, Singleton *et al.* 1999). Agricultores y granjeros de todo el mundo, y particularmente de países desarrollados, tienden a percibir las pérdidas económicas asociadas a ratas y ratones como algo inadmisibles (Posamentier 1997, Singleton *et al.* 1999). Como ejemplos, en Indonesia las pérdidas por roedores alcanzan un promedio de 15% de la producción anual de arroz (Geddes 1992), en Tanzania causan pérdidas de entre un 5% a un 15% en los

cultivos de maíz (Leirs 2003) y en Sudamérica las pérdidas oscilan entre en 5% a un 90% (Rodríguez 1993). Por otro lado, se estima que los artrópodos herbívoros destruyen aproximadamente 25-50% de los cultivos a nivel mundial (Pimentel *et al.* 1991).

Para enfrentar este problema, los pesticidas son usados habitualmente como una herramienta de control de plagas (Berny 2007). Sin embargo, el control químico suele ser poco exitoso e implica la liberación de grandes cantidades de compuestos tóxicos al medio, los compuestos químicos utilizados son altamente inespecíficos y generan daños sobre otras especies de granívoros y sus depredadores (e. g. Berny *et al.* 1997, Newton *et al.* 2000, Shore *et al.* 2003, Brakes y Smith 2005, Jacob y Leukers 2008, Sage *et al.* 2008, Sarabia *et al.* 2008, Walker *et al.* 2008). Además, el control químico de plagas agrícolas de roedores supone un sobre costo económico en la producción que es raramente rentable (Stenseth *et al.* 2003).

Los sitios prioritarios cerro Chena y Lonquén poseen una alta riqueza de aves rapaces (10 rapaces diurnas y 4 nocturnas), las cuales cumplen un importante rol ecológico al regular poblaciones de distintas especies, desde artrópodos pequeños hasta vertebrados, como peces, anfibios, reptiles, aves y especialmente mamíferos (Schlatter 2004). En zonas agrícolas, las rapaces regulan especies de roedores perjudiciales para los cultivos, graneros y acopios de cosechas (Muñoz-Pedreros 2004). También regulan especies que transmiten enfermedades al ganado y al ser humano (Muñoz-Pedreros 2004). Incluso se ha documentado que el control de roedores por incremento artificial de rapaces nocturnas posee una eficacia similar al uso de rodenticidas pero a un costo menor (Brown *et al.* 2006, Muñoz-Pedreros *et al.* 2010).

También se ha documentado la presencia de 6 especies de murciélagos (Bonacic *et al.* 2010). Los murciélagos pueden mantener un control sobre las poblaciones de insectos. Se estima que el 70% de las especies de murciélagos en el mundo se alimentan de insectos y pueden de esta manera regular plagas en sistemas agrícolas. Un ejemplo de ello, es el trabajo realizado por Whitaker (1995) en el cuál se estimó que en una colonia de 150 murciélagos *Eptesicus fuscus* el consumo anual alcanza 1,3 millones de insectos-plaga. Otro caso es el del murciélago *Tadarida brasiliensis*, presente en Chile, que regula las plagas de polillas que atacan los cultivos de maíz y algodón en México y Estados Unidos (Cleveland *et al.* 2006, Gándara *et al.* 2006). Además se ha calculado el valor económico que ofrece *T. brasiliensis* como controlador de plagas en la producción de algodón en Texas asciende a un promedio de \$741.000 dólares por cosecha al año (Cleveland *et al.* 2006).

4.4.3. Regulación del agua

En Chile, la presencia de agua en la zona mediterránea semiárida es escasa. Los humedales cubren sólo un 0,3% (4.604,6 ha) de la superficie de esta región, mientras que la presencia de cuerpos de agua es aún menor (0,24%, 3.748,2 ha; IEU 2003). Sin embargo, la presencia de una capa de suelo orgánico en los ecosistemas permite tener una fuente alternativa de agua. Díaz y Acosta (2009) mencionan que el humus del suelo, que se forma a partir de la materia orgánica muerta, funciona como una esponja que retiene agua y ralentiza su circulación sub-superficial laderas abajo de los

cerros. Otros almacenes de agua son el mantillo y las plantas que, en cantidad variable, liberan agua y permiten la recarga hídrica de los ambientes contiguos. Además, el suelo orgánico reduce la escorrentía y facilita la infiltración, aumentando el agua disponible en el sustrato. En el caso particular del bosque y el matorral, el dosel disminuye la radiación que llega al suelo, lo que favorece la permanencia del agua en el suelo.

En Chile, según Navarro *et al.* (2010) el valor del servicio de producción de agua en bosques nativos de la cuenca de Llancahue (Precipitación media de 2.357 mm) asciende a un monto de \$162 dólares ha⁻¹ en el verano cuando este recurso es más escaso y a \$61,2 dólares ha⁻¹ durante las otras estaciones del año. Si se ajustan estos valores económicos a la precipitación media en los cerros Chena y Lonquén (300 mm) se tiene que la producción de agua alcanzaría 21,06 dólares ha⁻¹ en verano y 7,96 dólares ha⁻¹ el resto del año. Al extrapolar estos valores a la superficie de ambos cerros, se tiene que la provisión de agua en la zona alcanzaría un valor de \$22.502,11 dólares al año (\$16.329,92 dólares durante el verano y \$6.172,18 dólares el resto del año). En el Apéndice 16 se entrega el detalle del valor económico potencial de la provisión de agua en los cerros Chena y Lonquén.

4.4.4. Captura de carbono

El almacenamiento de carbono consiste en el secuestro y retención del dióxido de carbono (CO₂) atmosférico en los componentes de un ecosistema. Este proceso constituye un servicio ecosistémico relevante a nivel global pues disminuye la concentración de CO₂ en la atmósfera que corresponde a un gas de efecto invernadero responsable del aumento de la temperatura media del planeta. En los distintos ecosistemas, la vegetación por medio de la fotosíntesis transforma el CO₂ en materia orgánica. Si la descomposición y respiración, flujos de liberación de carbono a la atmósfera, son menores que el flujo de producción de materia orgánica, se considera que el ecosistema se comporta como un sumidero de carbono, reteniendo el carbono en la biomasa vegetal, en el detrito y en el suelo. Los bosques, matorrales y pastizales de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén son potenciales sumideros de carbono. Varios trabajos han documentado el rol de los bosques como sumideros de carbono (Luyssaert *et al.* 2008). En bosques mediterráneos de California (EEUU) se estima que la captura de C puede llegar a 203,7 g C m⁻² año⁻¹ (Liu *et al.* 2012). Suponiendo que la captura de C en bosques mediterráneos de EEUU es similar en Chile Central, la captura de C en los bosques de los Cerros Chena y Lonquén podría alcanzar las 1.579,48 ton C año⁻¹.

Así también, existen algunos antecedentes de zonas de España con clima mediterráneo en donde es posible encontrar pastizales y matorrales que pueden acumular grandes cantidades de C, incluso superiores a la de los bosques en similares condiciones (Rodríguez-Murillo 2001). En matorrales mediterráneos de Europa se ha documentado que la captura de carbono puede llegar a 126 g C m⁻² año⁻¹ (Beier *et al.* 2009). En matorrales mediterráneos de California (EEUU) la captura de carbono puede alcanzar las 82,1 g C m⁻² año⁻¹ (Liu *et al.* 2012). Suponiendo que la captura de C en matorrales mediterráneos de Europa y EEUU es similar en Chile Central, la captura de C en los

matorrales de los cerros Chena y Lonquén podría alcanzar un valor entre las 3.692,52 a 5.666,97 ton C año⁻¹.

En Chile, Emanuelli y Milla (2006) estimaron el valor económico de los bosques secundarios y primarios como sumideros de carbono, el monto de este servicio alcanza los \$2.322 y los \$ 8.420 millones de dólares respectivamente.

4.4.5. Prevención de la erosión

La erosión consiste en el fenómeno de pérdida de suelo por la alteración de las características físicas de éste. Cabe destacar que la pérdida de suelo imposibilita la recuperación del ecosistema. El suelo pierde su adherencia y estructura debido al efecto de agentes físicos como la lluvia, el viento, la remoción de la vegetación, el cambio de uso, entre otros. En la mayoría de los casos se reconoce como desencadenante la interacción hombre-clima-pendiente (Miethke 1993). La erosión del suelo puede desencadenar episodios de deslizamiento de tierra que consiste en el transporte repentino de elevados volúmenes de sedimento. Los deslizamientos de tierras son frecuentes en los países montañosos, como Chile, y afectan periódicamente a los asentamientos humanos ubicados en el Valle Central (Miethke 1993). En nuestro país, las Regiones V y Metropolitana, que albergan el 70% de la población del país, reúnen la mayor cantidad de deslizamientos (Espinosa *et al.* 1985). Sin embargo, las raíces de los árboles, matorrales y herbáceas poseen la capacidad de retener el sustrato y la propia estructura viva del suelo, evitando la erosión de laderas y disminuyendo el riesgo de desertificación (Díaz y Acosta 2009). Nahuelhual *et al.* (2006) estimaron que el costo por la pérdida de suelo en bosques nativos de *Nothofagus sp.* en la VII Región, alcanzaría los \$24 dólares ha⁻¹ año⁻¹. Si se extrapola este monto a la superficie de bosques en los cerros Chena y Lonquén se tiene que la prevención de la erosión alcanzaría un valor de \$18.997,30 dólares año⁻¹ (\$1.193,15 dólares año⁻¹ en el cerro Chena y \$17.804,15 dólares año⁻¹ en el cerro Lonquén). En el Apéndice 16 se entrega un detalle del valor económico potencial de la prevención de la erosión en los cerros Chena y Lonquén.

4.4.6. Potencial turístico

Tanto el paisaje como la biodiversidad que albergan los ecosistemas de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén proporcionan un atractivo turístico a la zona. La recreación al aire libre y el disfrute cultural del mundo rural se justifican, pues otorgan una sensación de bienestar general (Díaz y Acosta 2009). La cercanía a Santiago de los cerros Chena y Lonquén los convierte en sitios de alto potencial turístico, por su conectividad y fácil acceso. Además ambos cerros poseen un alto valor histórico-cultural, ya que se ha documentado la existencia de vestigios de la cultura inca que datan del siglo XV. El ejemplo más claro es el Pucará del cerro Chena, fortaleza inca construida el año 1480, setenta años antes de la fundación de la ciudad de Santiago. Otro sitio de alto valor histórico-cultural es la Iglesia Jesuita emplazada en los faldeos del Cerro Lonquén que da cuenta del asentamiento de las congregaciones religiosas a mediados del siglo XVII y de su gran influencia

en la zona. En el mismo cerro Lonquén se encuentra el sector de los “Hornos de Lonquén” sector donde se hallaron los cadáveres de 15 campesinos asesinados durante la dictadura militar de Augusto Pinochet. El año 2005 el sector fue declarado monumento nacional por su valor histórico y en septiembre del 2012 se inauguró el Memorial “Hornos de Lonquén” tras la instalación de un cierre perimetral y una señalética para guiar a los visitantes. Otro sitio de gran afluencia de visitantes es el sector de la virgen en el cerro Chena, perteneciente al obispado de Santiago. El sector de la virgen suele congrega cientos de peregrinos durante la conmemoración de Semana Santa. Aledaño a este sector se encuentra el parque Metropolitano Sur, que corresponde a un espacio de recreación familiar de 38 ha de superficie.

4.5. Amenazas

Se ha estimado que en los próximos años los mayores cambios en biodiversidad a nivel mundial, se producirán en los biomas mediterráneos (Sala *et al.* 2000), siendo las amenazas más significativas el cambio en las interacciones bióticas y en el uso del suelo. La zona central de Chile soporta el mayor porcentaje de densidad poblacional del país y ha sido utilizada intensamente, lo que ha generado un alto grado de alteración de las comunidades vegetales y animales (Fuentes y Hayek 1979, Espinoza y Hayek 1987, Gajardo 1994), y en consecuencia ha afectado a los servicios ecosistémicos que ellas proveen. Un resultado del crecimiento demográfico sostenido de la Región Metropolitana es la sustitución de suelos por diversas actividades. De esta manera, bosques, matorrales y praderas han sido sustituidos por suelos agrícolas o urbanos, pero al mismo tiempo se han utilizado suelos de buena aptitud agrícola para emplazar los nuevos centros urbanos, necesarios para acoger la demanda de la población. Los estudios indican que, entre los años 1995 y 2000, de la superficie de praderas y matorrales existentes en la Región Metropolitana, 3.167 ha fueron transformadas a uso urbano e industrial, 8.250 ha a terrenos agrícolas y 791 ha a plantaciones forestales (CONAF y CONAMA 2003).

Otra de las amenazas importantes en la región son los incendios forestales. Estos eventos pueden provocar alteraciones profundas, extensas, e irreversibles en un período de tiempo muy breve. Las estadísticas de incendios forestales en la Región Metropolitana durante el período 2001-2006, arrojan una ocurrencia de 555 siniestros al año como promedio, con una superficie afectada promedio anual del orden de 3.143 ha. Los recursos afectados en orden decreciente por superficie son: matorrales, pastizales y bosque nativo (CONAMA 2006). Los impactos generados por el fuego sobre los ecosistemas son diversos y negativos en la mayoría de los casos.

En otro ámbito, la desertificación se plantea como una creciente amenaza. Según la Conferencia de Naciones Unidas para el Medio Ambiente –Río 1992-, “desertificación” es el proceso de degradación de la tierra en zonas áridas semiáridas y sub-húmedas secas, resultantes entre otros, de factores climáticos y actividades humanas. En Chile estaría afectando una superficie aproximada de 43,3 millones de hectáreas (62,6% del territorio nacional), ubicada principalmente en la macrozona del seco costero entre las Regiones V y VIII (CONAF y CONAMA 1997).

Otra actividad que constituye una amenaza para los cerros Chena y Lonquén, es el tránsito en motocicleta, actividad habitualmente practicada en la zona y la mayoría de las veces no autorizada por los propietarios, que favorece la erosión, degrada la vegetación y altera el comportamiento de la fauna silvestre debido al tránsito por senderos no habilitados y la contaminación acústica.

La sobreexplotación de recursos naturales también constituye una amenaza sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. En la Región Metropolitana de Santiago la sobreexplotación está representada especialmente por el sobrepastoreo de vegas, praderas y bosques; la sobreexplotación de bosques para extracción de leña y carbón; la recolección y extracción de flora nativa, así como la caza y captura de fauna, con problemas de conservación, para ser comercializadas ilegalmente; y la extracción de materia orgánica en forma de tierra de hoja que reduce las probabilidades de obtener un recambio en los individuos vegetales, al mismo tiempo que deja al descubierto el horizonte mineral del suelo, disminuyendo el tiempo de retención del agua y aumentando la escorrentía. Otro aspecto importante de señalar es la sobre-demanda histórica de los recursos hídricos en la cuenca, con derechos de aprovechamiento de aguas superficiales entregados hace muchos años, donde no hay un concepto de manejo sustentable de caudal ecológico (CONAMA 2006).

A los efectos negativos sobre la biodiversidad que se producen como consecuencia de la pérdida de hábitat, se suma la disminución en las poblaciones de especies nativas producto de la introducción de especies exóticas en diferentes ambientes. Para el caso particular de las aves rapaces, recientemente se ha documentado que las principales amenazas de este grupo de aves corresponden a la pérdida de hábitat, la disminución de las fuentes de alimento, los pesticidas y la caza (Tala e Iriarte 2004).

También se debe señalar la presencia de especies introducidas e invasoras, las cuales no sólo tienen efectos nocivos directos sobre la biodiversidad nativa sino también son agentes de modificación del hábitat. Entre estas especies encontramos la liebre (*Lepus capensis*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), los cuales afectan los cultivos agrícolas y la flora nativa por consumo directo y alteran la estructura del suelo para construir sus madrigueras favoreciendo la erosión. Esta última especie fue avistada en ambos cerros durante las campañas de terreno y también es posible apreciar numerosas madrigueras que han afectado notoriamente la condición de los sitios. Otras especies son el perro (*Canis familiaris*) y el gato doméstico (*Felis domesticus*) los cuales, debido a la tenencia irresponsable de sus dueños, pueden adquirir conductas salvajes y depredar especies nativas como micromamíferos, aves y reptiles, y además actuar como vectores de enfermedades hacia otras especies de mamíferos carnívoros nativos. A lo largo de este proyecto ambas especies fueron avistadas transitando libremente en los cerros Chena y Lonquén

Por otra parte, el desconocimiento de la ciudadanía sobre el patrimonio natural de la Región, es otra amenaza a la conservación de la biodiversidad, por cuanto dificulta la implementación de medidas de protección y conservación y el cumplimiento de la normativa vigente. Entre otros factores, la falta de conocimiento se relaciona con la ausencia, en general, de materias ambientales en los medios de comunicación masiva, el difícil acceso a la información para gran

parte de la población y la débil incorporación de la temática en los planes de educación (CONAMA 2006).

4.6. Valor ecológico y zonificación ecológica

4.6.1. Representatividad en el SNASPE

Según Luebert y Becerra (1998) la formación Bosque Esclerófilo Costero y Bosque de la Pre-cordillera Andina se encuentran escasamente representados dentro del SNASPE, abarcando sólo un 0,18% y un 0,06%, respectivamente (Cuadro 43). A diferencia de lo anterior, la formación Matorral Espinoso de la Cordillera de la Costa no se encuentra representada en el SNASPE.

Cuadro 43. Superficie de las formaciones vegetales presentes en los cerros Chena y Lonquén y su representación en el SNASPE según Luebert y Becerra (1998).

	Superficie total (ha)	Superficie en el SNASPE (ha)	% SNASPE
SNASPE	13.460.930	13.460.930	100,00
Bosque esclerófilo costero	1.024.506,25	23.575	0,18
Bosque de la Pre-cordillera Andina	307.593,75	8.268	0,06
Matorral espinoso de la C. de la Costa	130.400,00	0	0,00

4.6.2. Riqueza de plantas leñosas y suculentas por comunidad vegetal

En el cerro Chena, se identificó un total de 22 especies de plantas leñosas y suculentas. La comunidad vegetal que abarcó un mayor número de especies fue el Matorral Espino-Litre (11 especies), seguido del Matorral Tebo-Colliguay (9 especies) (Cuadro 44). La comunidad que registró un mayor número de especies endémicas fue la comunidad Matorral Tebo-Colliguay (10 especies), seguido por el Matorral Espino-Litre (8 especies) (Cuadro 44). De las comunidades antes mencionadas en el cerro Chena sólo el Matorral Espino-Litre registró la presencia de Guayacán (*Porlieria chilensis*), única especie leñosa registrada en la zona con problemas de conservación.

En el cerro Lonquén, se identificó un total de 22 especies de plantas leñosas y suculentas (Apéndice 17). La comunidad vegetal que registró una mayor riqueza de especies fue el Matorral Espino-Litre (11 especies), seguido por el Matorral Tebo-Colliguay (9 especies), el Bosque Litre-Boldo (8 especies), el Bosque Quillay-Colliguay (6 especies) y el Matorral Boldo-Tebo (6 especies) (Cuadro 45). La comunidad que abarcó un mayor número de especies endémicas fue el Matorral Tebo-Colliguay (10 especies), seguido por Matorral Espino-Litre (8 especies), Bosque Litre-Boldo (6 especies), Bosque Quillay-Colliguay (5 especies) y Matorral Boldo-Tebo (5 especies) (Cuadro 45). Entre estas comunidades sólo el Bosque Quillay-Colliguay y el Matorral Espino-Litre registraron la

presencia de Guayacán (*Porlieria chilensis*), única especie leñosa en la zona con problemas de conservación.

Cuadro 44. Riqueza de especies de plantas leñosas y suculentas, especies endémicas y con problemas de conservación en las comunidades vegetales del cerro Chena.

Comunidad	Especies leñosas y suculentas	%	Especies endémicas	%	Especies con problemas de conservación
Bosque Litre - Boldo	8	14,6	6	35,3	0
Matorral Boldo - Tebo	6	10,9	5	29,4	0
Matorral Espino - Litre	11	20,0	8	47,1	1
Matorral Tebo - Colliguay	11	20,0	10	58,8	0
Total especies descritas	55	100,0	17	100,0	1

Cuadro 45. Riqueza de especies de plantas leñosas y suculentas, especies endémicas y con problemas de conservación en las comunidades vegetales del cerro Lonquén.

Comunidad	Especies leñosas y suculentas	%	Especies endémicas	%	Especies con problemas de conservación
Bosque Litre - Boldo	8	14,6	6	35,3	0
Bosque Quillay - Colliguay	6	10,9	5	29,4	1
Matorral Boldo - Tebo	6	10,9	5	29,4	0
Matorral Espino - Litre	11	20,0	8	47,1	1
Matorral Tebo - Colliguay	11	20,0	10	58,8	0
Total especies descritas	55	100,0	17	100,0	1

4.6.3. Riqueza de aves por comunidad vegetal

En el cerro Chena, la comunidad vegetal con mayor riqueza de especies de aves fue el Matorral Tebo-Colliguay (22 especies), seguido del Matorral Boldo-Tebo (19 especies), Matorral Espino-Litre (18 especies) y Bosque Litre-Boldo (14 especies) (Cuadro 46). Con respecto a la cantidad de aves endémicas, de un total de 4 especies endémicas descritas para la zona las comunidades de Matorral Tebo-Colliguay y Boldo-Tebo registraron 3 especies y las comunidades Matorral Espino-Litre y Bosque Litre-Boldo 2 especies (Cuadro 46).

En el cerro Lonquén, la comunidad vegetal que alcanzó una mayor riqueza de aves fue el Matorral Tebo-Colliguay (25 especies), seguido del Matorral Espino-Litre (19 especies), Bosque Quillay-Colliguay (18 especies), Bosque Litre-Boldo (16 especies) y Matorral Boldo-Tebo (11 especies)

(Cuadro 47). Por otra parte las comunidades que registraron un mayor número de aves endémicas fueron el Matorral Tebo-Colliguay y el Matorral Espino-Litre (ambas con 3 especies), seguido por Bosque Litre-Boldo y Matorral Boldo-Tebo (ambas con 2 especies) y finalmente el Bosque Quillay-Colliguay (1 especie) (Cuadro 47). El listado de especies de aves por comunidad vegetal se presenta en el Apéndice 12.

Cuadro 46. Riqueza de especies de aves, especies de aves endémicas y con problemas de conservación en las comunidades vegetales del cerro Chena.

Comunidad	Riqueza especies	%	Especies endémicas	%	Especies con problemas de conservación
Bosque Litre - Boldo	14	22,2	2	50,0	0
Matorral Boldo - Tebo	19	30,2	3	75,0	0
Matorral Espino - Litre	18	28,6	2	50,0	0
Matorral Tebo - Colliguay	22	34,9	3	75,0	0
Total de especies descritas	63	100,0	4	100,0	2

Cuadro 47. Riqueza de especies de aves, especies de aves endémicas y con problemas de conservación en las comunidades vegetales del cerro Lonquén.

Comunidad	Riqueza especies	%	Especies endémicas	%	Especies con problemas de conservación
Bosque Litre - Boldo	16	25,4	2	50,0	0
Bosque Quillay - Colliguay	18	28,6	1	25,0	0
Matorral Boldo - Tebo	11	22,2	2	25,0	0
Matorral Espino - Litre	19	30,3	3	75,0	0
Matorral Tebo - Colliguay	25	39,7	3	75,0	0
Total de especies descritas	63	100,0	4	100,0	2

4.6.4. Valor ecológico

En el cerro Chena la comunidad vegetal que alcanzó un mayor puntaje fue el Matorral Espino-Litre, seguido del Matorral Tebo-Colliguay, Matorral Boldo-Tebo y Bosque Litre-Boldo (Cuadro 48). De acuerdo al puntaje ajustado, las comunidades Matorral Espino-Litre, Tebo-Colliguay y Boldo-Tebo tendrían un valor ecológico alto, a diferencia de la comunidad Bosque Litre-Boldo que tendrían un valor ecológico medio (Cuadro 48).

En el cerro Lonquén la comunidad vegetal que alcanzó un mayor puntaje fue el Matorral Espino-Litre, seguido del Bosque Quillay-Colliguay, Matorral Tebo-Colliguay, Bosque Litre-Boldo y Matorral Boldo-Tebo (Cuadro 49). De acuerdo al puntaje ajustado, las comunidades Matorral

Espino-Litre, Matorral Tebo-Colliguay y Bosque Quillay-Colliguay tendrían un valor ecológico alto, a diferencia de las comunidades Matorral Boldo-Tebo y Bosque Litre-Boldo que tendrían un valor ecológico medio (Cuadro 49).

Cuadro 48. Valor ecológico y puntaje de las comunidades vegetales en el cerro Chena.

Comunidad	Rep. SNASPE	Aves			Leñosas y Suculentas			Pje.	Pje. Ajustado	Valor Ecológico
		R	E	PC	R	E	PC			
Bosque Litre - Boldo	0,82	0,22	0,50	0,00	0,15	0,35	0,00	2,04	0,59	Medio
Matorral Boldo - Tebo	1,00	0,30	0,75	0,00	0,11	0,29	0,00	2,45	0,71	Alto
Matorral Espino - Litre	1,00	0,29	0,50	0,00	0,20	0,47	1,00	3,46	1,00	Alto
Matorral Tebo - Colliguay	1,00	0,35	0,75	0,00	0,20	0,59	0,00	2,89	0,84	Alto

Rep. SNASPE: Representatividad en el SNASPE; R: Riqueza de especies; E: Especies Endémicas; PC: Especies con problemas de conservación; Pje.: Puntaje.

Cuadro 49. Valor ecológico y puntaje de las comunidades vegetales en el cerro Lonquén.

Comunidad	Rep. SNASPE	Aves			P. Leñosas y Suculentas			Pje.	Pje. Ajustado	Valor Ecológico
		R	E	PC	R	E	PC			
Bosque Litre - Boldo	0,82	0,25	0,50	0,00	0,15	0,35	0,00	2,07	0,56	Medio
Bosque Quillay - Colliguay	0,94	0,29	0,25	0,00	0,11	0,29	1,00	2,88	0,77	Alto
Matorral Boldo - Tebo	1,00	0,22	0,25	0,00	0,11	0,29	0,00	1,87	0,50	Medio
Matorral Espino - Litre	1,00	0,30	0,75	0,00	0,20	0,47	1,00	3,72	1,00	Alto
Matorral Tebo - Colliguay	1,00	0,40	0,75	0,00	0,20	0,59	0,00	2,94	0,79	Alto

Rep. SNASPE: Representatividad en el SNASPE; R: Riqueza de especies; E: Especies Endémicas; PC: Especies con problemas de conservación; Pje.: Puntaje.

En los cerros Chena y Lonquén la mayor extensión presenta un valor ecológico alto, 81% y 73,5% de la superficie de los sitios prioritarios, respectivamente. La distribución espacial obtenida de las categorías del valor ecológico de los cerros Chena y Lonquén, se puede apreciar en las Figuras 24 y 25, respectivamente. El Cuadro 50 indica la superficie que comprende cada una de las clases descritas dentro de los sitios.

Cuadro 50. Superficie del valor ecológico en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Valor ecológico	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Alto	1.080,1	81,0	3.197,5	73,5
Medio	48,7	3,6	946,6	21,8
Sin valor	205,1	15,4	205,3	4,7
No determinado	-	-	2,1	0,0
Total	1.333,9	100,0	4351,5	100,0

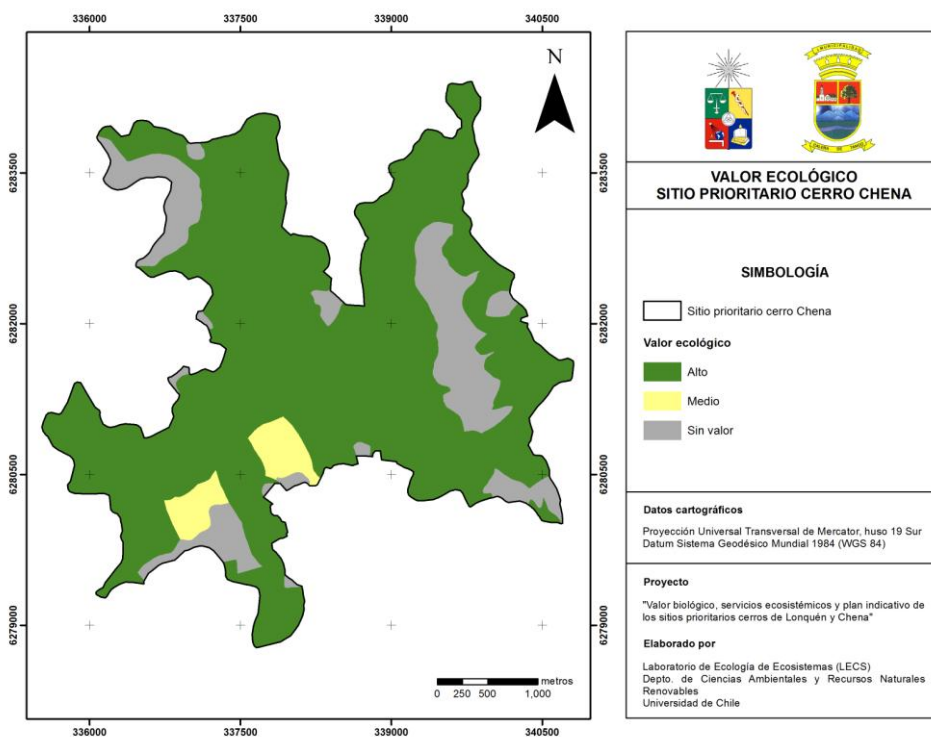


Figura 24. Valor ecológico del sitio prioritario cerro Chena.

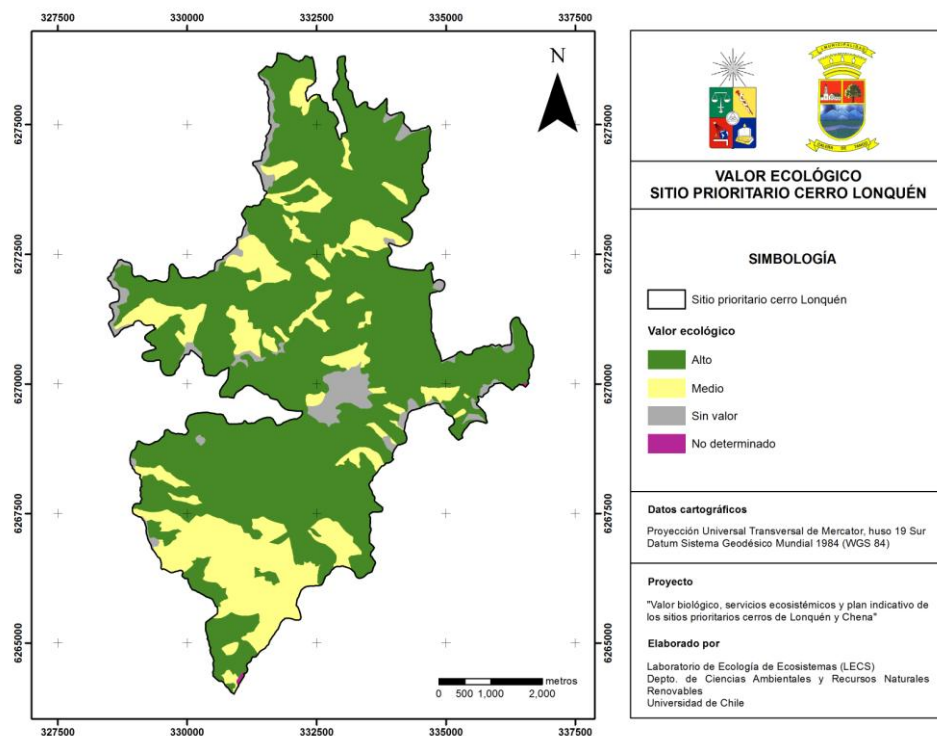


Figura 25. Valor ecológico del sitio prioritario cerro Lonquén.

4.6.5. Condición de las UTH

En el cerro Chena la mayor parte del sitio prioritario se encuentra en una condición Pobre, abarcando un 57,7% de la superficie total (Cuadro 51). En el cerro Lonquén, la mayor extensión se encuentra en una condición Regular abarcando un 43% de la superficie total (Cuadro 51). En las Figuras 26 y 27 se muestra un esquema de la distribución espacial de las categorías de condición en los cerros Chena y Lonquén, respectivamente.

Cuadro 51. Superficie de las categorías de condición en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Condición	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Buena	126,1	9,5	842,0	19,4
Regular	334,8	25,1	1.871,5	43,0
Pobre	770,2	57,7	1.432,2	32,9
Sin condición	102,8	7,7	205,8	4,7
Total	1.333,9	100,0	4.351,5	100,0

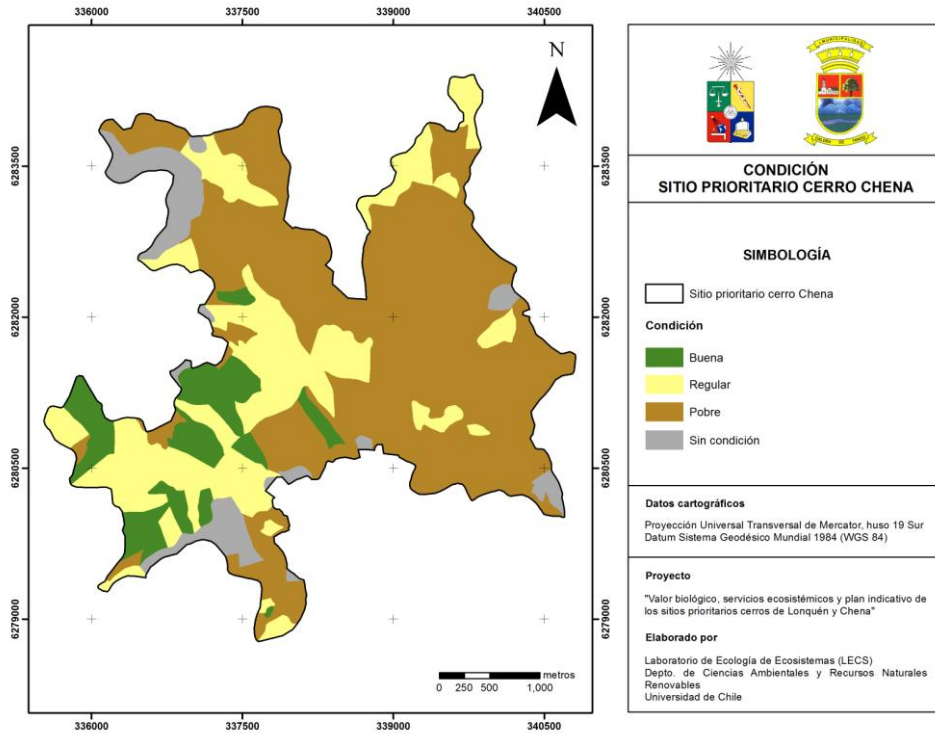


Figura 26. Condición del sitio prioritario cerro Chena.

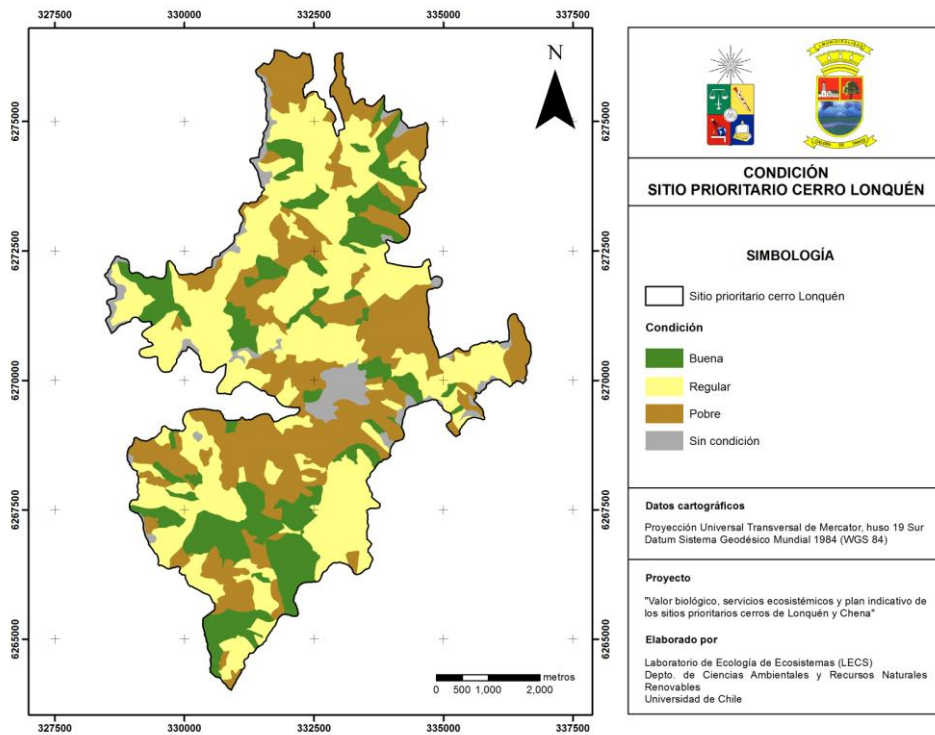


Figura 27. Condición del sitio prioritario cerro Lonquén.

Respecto a la condición de las comunidades vegetales en el cerro Chena, el Matorral Tebo-Colliguay es la comunidad que se encuentra en mejor estado, abarcando un 24,8% (93 ha) de la superficie de la comunidad en condición Buena (Cuadro 52), y comprendiendo la menor superficie en condición Pobre respecto al resto de las comunidades identificadas. De lo contrario, el Matorral Espino-Litre es la comunidad vegetal que se encuentra en peores condiciones, presentando un 79,5% (477,3 ha) de la superficie de la comunidad en estado Pobre. En el cerro Lonquén las comunidades vegetales en mejor condición corresponden al Bosque Quillay-Colliguay y al Bosque Litre-Boldo, pues abarcan más de un 50% de la superficie de la comunidad vegetal correspondiente en condición Buena (Cuadro 53). De lo contrario, el Matorral Espino-Litre, al igual que en el cerro Chena, es la comunidad vegetal que se encuentra en peores condiciones, abarcando una superficie de 1.062,5 ha (49,5%), y comprendiendo la menor superficie en condición Buena respecto al resto de las comunidades vegetales identificadas.

Cuadro 52. Superficie de las categorías de condición por comunidad vegetal en el sitio prioritario cerro Chena.

Comunidad vegetal	Condición						Total
	Buena		Regular		Pobre		
	Superficie (ha)	Porcentaje comunidad vegetal (%)	Superficie (ha)	Porcentaje comunidad vegetal (%)	Superficie (ha)	Porcentaje comunidad vegetal (%)	
Bosque Litre-Boldo	11,3	23,2	10,3	21,2	27,1	55,6	48,7
Matorral Boldo-Tebo	16,9	16,3	43,4	41,8	43,6	41,9	103,9
Matorral Espino-Litre	4,9	0,8	118,5	19,7	477,3	79,5	600,7
Matorral Tebo-Colliguay	93,0	24,8	162,6	43,3	120,0	31,9	375,6

Cuadro 53. Superficie de las categorías de condición por comunidad vegetal en el sitio prioritario cerro Lonquén.

Comunidad vegetal	Condición						Total
	Buena		Regular		Pobre		
	Superficie (ha)	Porcentaje comunidad vegetal (%)	Superficie (ha)	Porcentaje comunidad vegetal (%)	Superficie (ha)	Porcentaje comunidad vegetal (%)	
Bosque Litre-Boldo	368,0	59,0	179,4	28,8	76,0	12,2	623,4
Bosque Quillay-Colliguay	70,2	67,9	29,0	28,1	4,1	4,0	103,3
Matorral Boldo-Tebo	105,2	32,6	159,7	49,4	58,3	18,0	323,2
Matorral Espino-Litre	140,2	6,5	945,2	44,0	1.062,5	49,5	2.147,9
Matorral Tebo-Colliguay	158,4	16,7	558,1	59,0	229,8	24,3	946,3

Al comparar los resultados de condición en el cerro Chena con los de Bonacic *et al.* (2010), no se evidencian grandes cambios en cuanto a superficie y distribución espacial de las categorías de condición establecidas. El 74,9% de la superficie del sitio prioritario (998,8 ha) mantiene constante la condición, el 14% (185,4 ha) mejoró su condición y el 10,2% (137,7 ha) empeoró su condición. Cabe señalar que el 0,9% restante (12 ha) no fue posible contrastarlo ya que los límites del sitio prioritario utilizados en el estudio precedente no coinciden en su totalidad con los utilizados en el presente estudio. El sector del cerro Chena que mejoró su condición se encuentra principalmente en la zona suroeste del sitio prioritario, mientras que las zonas que empeoraron su condición corresponden al sector noroeste del sitio prioritario y a las zonas bajas del cerro. El detalle del contraste entre ambos estudios respecto a esta variable en el cerro Chena se puede apreciar en el Cuadro 54.

Cuadro 54. Análisis comparativo de los resultados de condición obtenidos por Bonacic *et al.* (2010) y el presente estudio en el sitio prioritario cerro Chena.

Condición (Bonacic <i>et al.</i> 2010)	Condición (Pérez <i>et al.</i> 2013)							
	Buena		Regular		Pobre		Sin condición	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Buena	25,4	1,9	2,4	0,2	0,0	0,0	1,7	0,1
Regular	63,4	4,8	242,8	18,2	57,8	4,3	12,6	0,9
Pobre	37,2	2,8	84,8	6,4	709,4	53,2	63,2	4,7
No determinado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2	1,6

En el caso del cerro Lonquén no fue posible realizar la comparación, ya que en el estudio de Bonacic *et al.* (2010) no se reportó la condición de las UTH.

4.6.6. Zonificación ecológica

En el cerro Chena, la mayor superficie quedó clasificada como zona de Restauración, abarcando 781,3 ha del cerro (equivalente a 58,6%) (Cuadro 55). Las zonas de Preservación abarcan un 33,7% de la superficie, seguido por las zonas de Conservación que abarcan un 0,8% de la extensión del cerro (Cuadro 55). Las 91,7 ha restantes (equivalentes al 6,9%), han sido reemplazadas por plantaciones o cultivos; estas zonas debido a su uso productivo y bajo valor ecológico, se declararon como zonas de Amortiguamiento. En la Figura 28 se observa un modelo de la distribución de las categorías de la zonificación ecológica para el sitio prioritario cerro Chena y en el Apéndice 18 se encuentra dicha zonificación con la subdivisión predial respectiva.

Cuadro 55. Superficie de las categorías de zonificación ecológica en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Zona	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
Preservación	450,6	33,7	2.374,3	54,5
Conservación	10,3	0,8	339,1	7,8
Restauración	781,3	58,6	1.461,1	33,6
Amortiguamiento	91,7	6,9	99,7	2,3
Relleno sanitario	-	-	77,3	1,8
Total	1.333,9	100,0	4.351,5	100,0

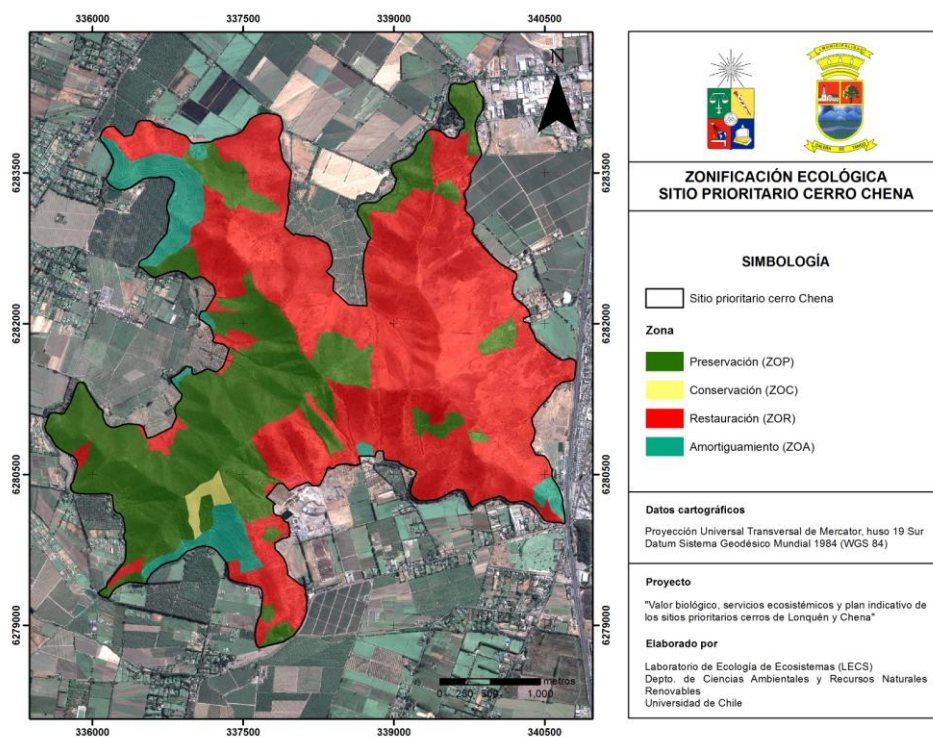


Figura 28. Zonificación ecológica del sitio prioritario cerro Chena.

El cerro Lonquén se encuentra dominado por zonas de Preservación, las cuales abarcan una superficie de 2.374,3 ha (equivalentes a un 54,5%). Las zonas de Restauración y Conservación abarcan una superficie del 33,6% y 7,8% del sitio prioritario, respectivamente (Cuadro 55). Si bien las zonas de Amortiguamiento abarcan un porcentaje menor al del cerro Chena, es necesario señalar que en el cerro Lonquén se emplaza un relleno sanitario cuyo impacto en la zona puede

ser nocivo debido a la propagación de enfermedades y el vertimiento de sustancias tóxicas para los seres vivos. En la Figura 29 se observa la distribución de las categorías de zonificación ecológica del sitio prioritario cerro Lonquén y en el Apéndice 18 se encuentra dicha zonificación con la subdivisión predial respectiva.

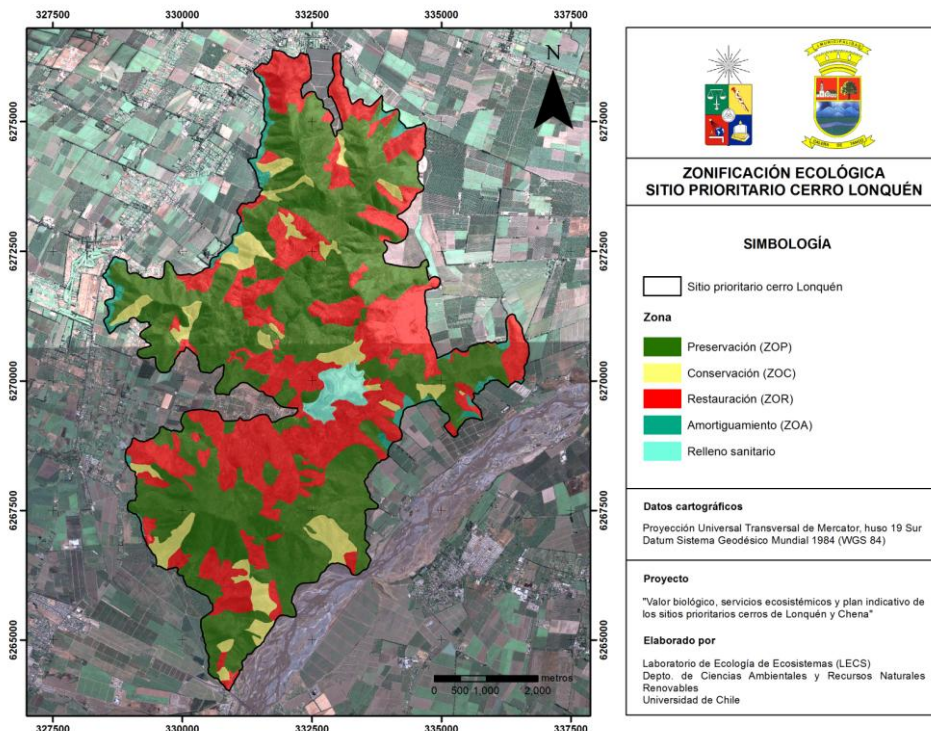


Figura 29. Zonificación ecológica del sitio prioritario cerro Lonquén.

Al comparar los resultados de la zonificación ecológica con la zonificación propuesta por Bonacic *et al.* (2010), resalta el nivel de detalle con que se realizó cada una de las zonificaciones. Bonacic *et al.* (2010) utiliza un menor nivel de detalle, mientras que la zonificación del presente estudio utiliza un mayor nivel de detalle; esto se evidencia al observar la distribución espacial de cada una de las categorías de la zonificación, ya que el estudio precedente presenta zonas homogéneas de gran extensión, localizadas y que comprenden prácticamente toda una categoría, a diferencia de la zonificación propuesta en este estudio, cuyas zonas homogéneas abarcan menor superficie y se encuentran distribuidas espacialmente de tal forma que disgregan cada una de las categorías establecidas.

Lo anterior, se debe al objetivo del estudio, en este caso como la zonificación ecológica es insumo para realizar el Plan Indicativo debe tener un mayor nivel de detalle, ya que este Plan va orientado principalmente a los propietarios de los predios pertenecientes a ambos sitios prioritarios, presentando un nivel de detalle a escala predial.

De acuerdo a lo señalado, no es posible contrastar directamente ambas zonificaciones. Sin embargo, se observa un patrón en la zonificación ecológica propuesta en ambos sitios prioritarios que presenta similitudes de acuerdo a las zonas de conservación y restauración establecidas por Bonacic *et al.* (2010); entendiendo que en el estudio precedente la zona de conservación comprende a las zonas de preservación y conservación del presente estudio.

4.7. Plan indicativo

4.7.1 Talleres participativos

a) Primer taller

La discusión con los participantes al taller permitió identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas territoriales de los sitios prioritarios cerros de Lonquén y Chena, las que se presentan en el Cuadro 56.

Cuadro 56. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en el primer taller en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Fortalezas
Conocimiento de la flora y fauna de los sitios prioritarios
Interés de la I. Municipalidad de Calera de Tango por los sitios prioritarios
Oportunidades
Creciente actividad turística en la zona
Alta difusión de los sitios prioritarios
Programas de gobierno de apoyo a iniciativas ambientales
Existencia y proyección de estudios en los sitios prioritarios
Debilidades
Falta de comunicación entre propietarios lo que ha impedido generar iniciativas en conjunto
Falta de estructura turística en los sitios prioritarios
Bajo interés de los propietarios en participar de la protección de los sitios prioritarios
Amenazas
Caza ilegal
Incendios
Motociclistas
Aumento de la superficie agrícola
Falta de fiscalización

Los participantes al taller no manifestaron disconformidad con la metodología aplicada para la valoración ecológica y zonificación de los predios, tampoco percibieron incompatibilidades entre la propuesta de acciones de mejoramiento y uso sustentable con las actividades que ellos realizan actualmente en su propiedad. Sin embargo, los asistentes demuestran inquietud de cuáles serían los pasos a seguir para lograr concretar el plan indicativo. Es por ello que solicitan asesorías en esta etapa del proceso. El registro fotográfico del primer taller se presenta en el Apéndice 19.

b) Segundo taller

Los asistentes al taller pudieron conocer los resultados de las encuestas a los propietarios y dar su opinión de los resultados. Así también se les presentó la zonificación indicativa propuesta y el significado de cada uso indicativo. Un punto importante para ellos fue poder ver ejemplos de las actividades que se pueden realizar en cada uso indicativo, detalladas en este informe en la sección 4.7.3.

En general, los asistentes manifestaron su conformidad con el desarrollo del proyecto, aunque hicieron ver que les gustaría ver medidas concretas que se puedan realizar para ayudarlos a realizar las actividades propuestas en sus predios. El registro fotográfico del segundo taller se presenta en el Apéndice 19.

4.7.2. Zonificación indicativa

La zonificación indicativa preliminar resultante del cruce de la zonificación ecológica y los usos actuales y futuros del suelo en los sitios prioritarios Chena y Lonquén se puede apreciar en las Figuras 30 y 31, respectivamente. El Cuadro 57 presenta las superficies de las categorías de la zonificación indicativa preliminar de ambos sitios de estudio.

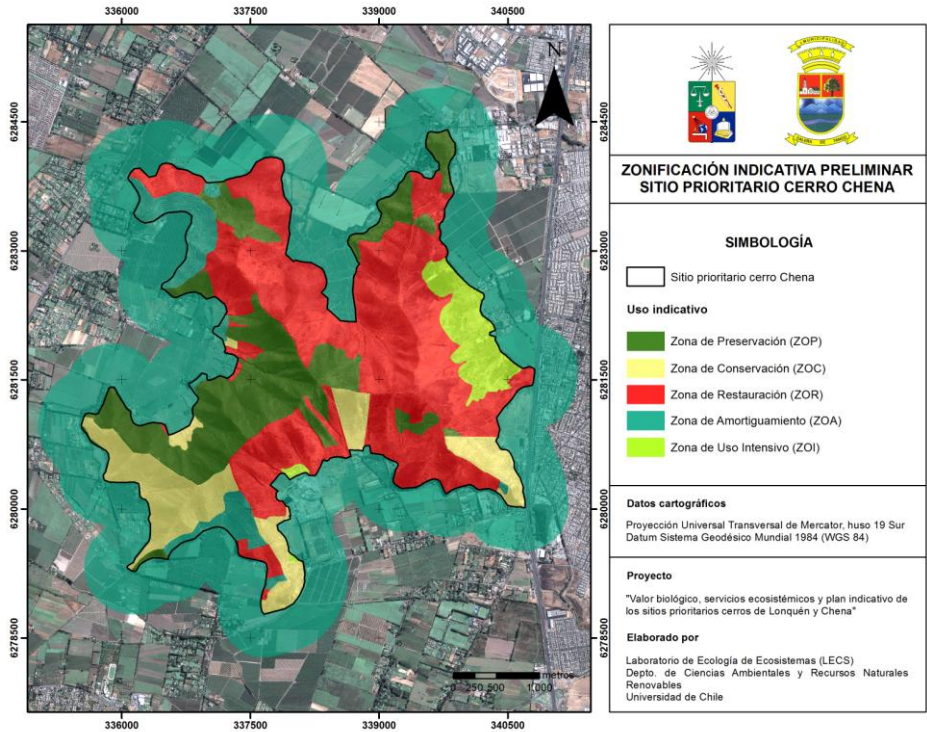


Figura 30. Zonificación indicativa preliminar del sitio prioritario cerro Chena.

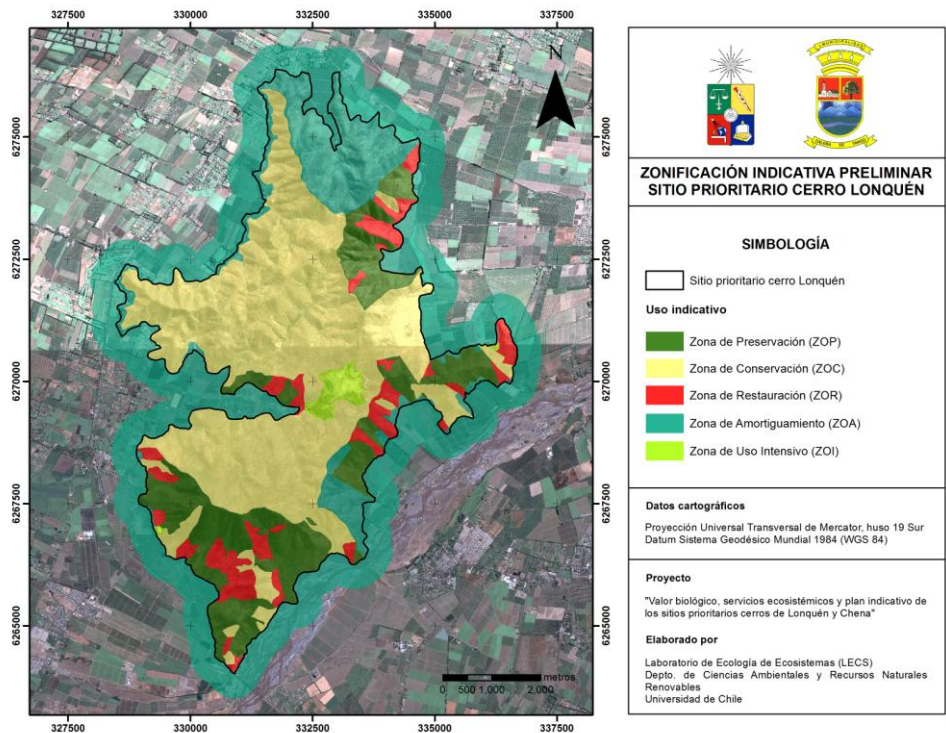


Figura 31. Zonificación indicativa preliminar del sitio prioritario cerro Lonquén.

Cuadro 57. Superficie de las categorías de zonificación indicativa preliminar en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Uso indicativo	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
ZOP	320,9	24,1	913,1	21,0
ZOC	188,8	14,1	2.379,5	54,7
ZOR	654,6	49,1	355,7	8,2
ZOA	87,5	6,5	620,4	14,2
ZOI	82,1	6,2	82,8	1,9
Sub Total	1.333,9	100,0	4.351,5	100,0
ZOA*	1.468,4		2.480,9	
Total	2.802,3		6.832,4	

*Zona de amortiguamiento definida por un buffer de 500 m alrededor de los sitios prioritarios.

Referente a la compatibilidad entre la zonificación indicativa preliminar y el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) (Apéndice 5), en el cerro Chena se identifica una compatibilidad en más de un 51,5% en la superficie del sitio prioritario (Figura 32), equivalente a 687,4 ha. Un 2,6% de la superficie del sitio presenta una situación de baja compatibilidad (34,3 ha), siendo estos sectores potenciales áreas de conflicto a partir de los usos y zonas indicadas tanto en el PRMS, como en la zonificación indicativa propuesta. Por su parte, la fracción que tendrían aquellos sectores con una compatibilidad media corresponde a un 45,9% del sitio prioritario (612,2 ha).

En el cerro Lonquén el 69,1% de la superficie del sitio prioritario presenta una alta compatibilidad (3.008,4 ha), un 30,7% compatibilidad media (1.336,3 ha), y un 0,2% una baja compatibilidad (6,8 ha). La Figura 33 ilustra la distribución de estas clases en el sitio prioritario cerro Lonquén.

La zonificación indicativa final, que incluye los usos del PRMS, se presenta en las Figuras 34 y 35 para los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén, respectivamente, y en el Apéndice 20 se encuentran dichas zonificaciones con las subdivisiones prediales respectivas. El Cuadro 58 indica las superficies que comprenden las categorías de la zonificación indicativa final dentro de cada uno de los sitios prioritarios.

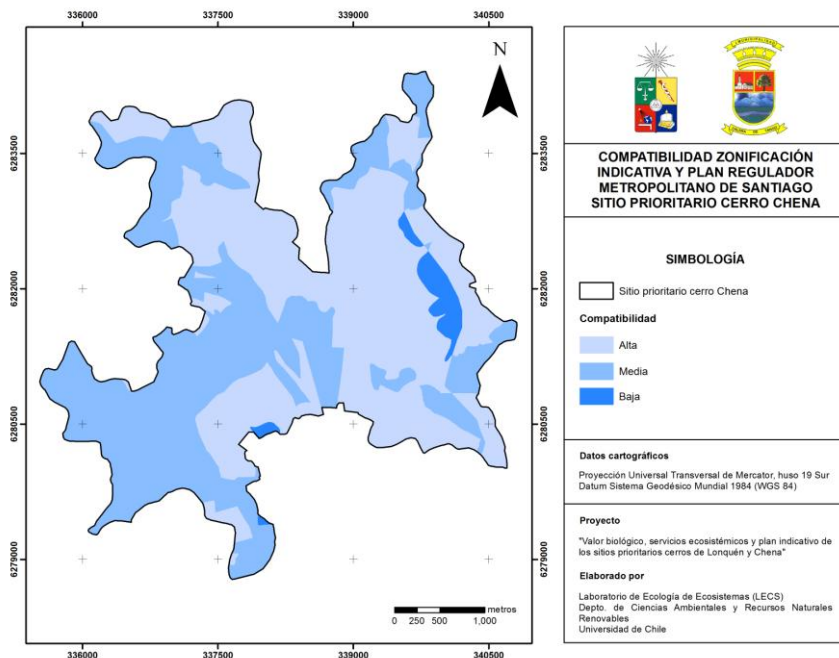


Figura 32. Grado de compatibilidad entre zonificación indicativa preliminar y PRMS en el sitio prioritario cerro Chena.

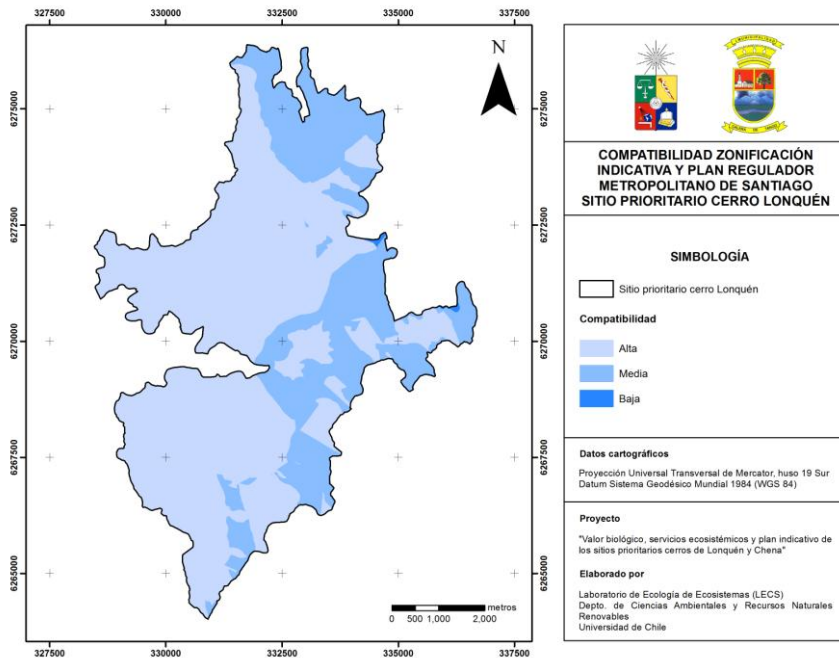


Figura 33. Grado de compatibilidad entre zonificación indicativa preliminar y PRMS en el sitio prioritario cerro Lonquén.

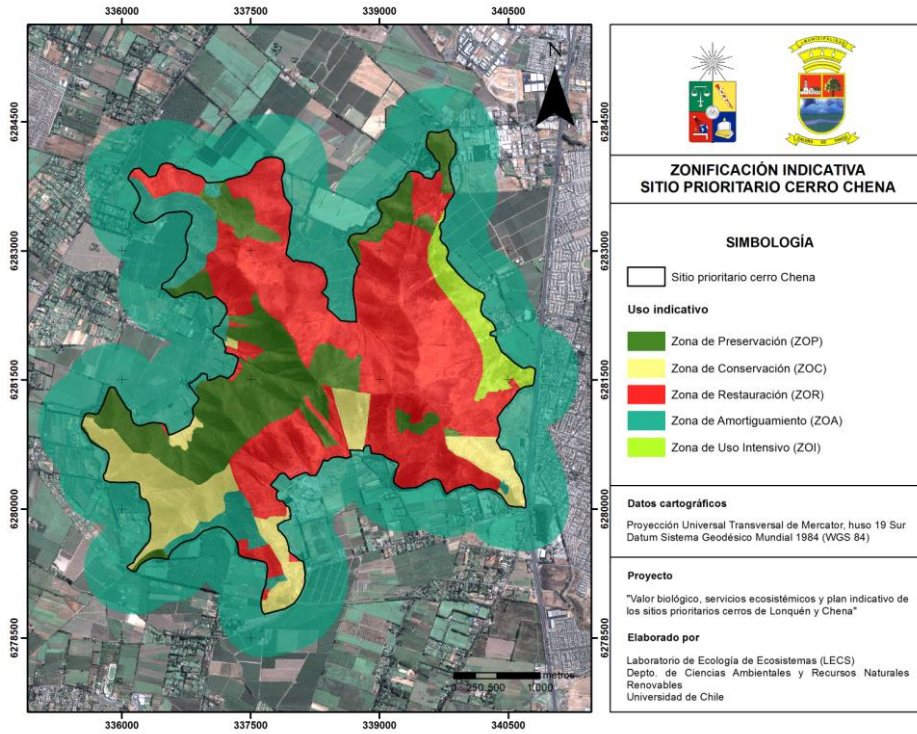


Figura 34. Zonificación indicativa final del sitio prioritario cerro Chena.

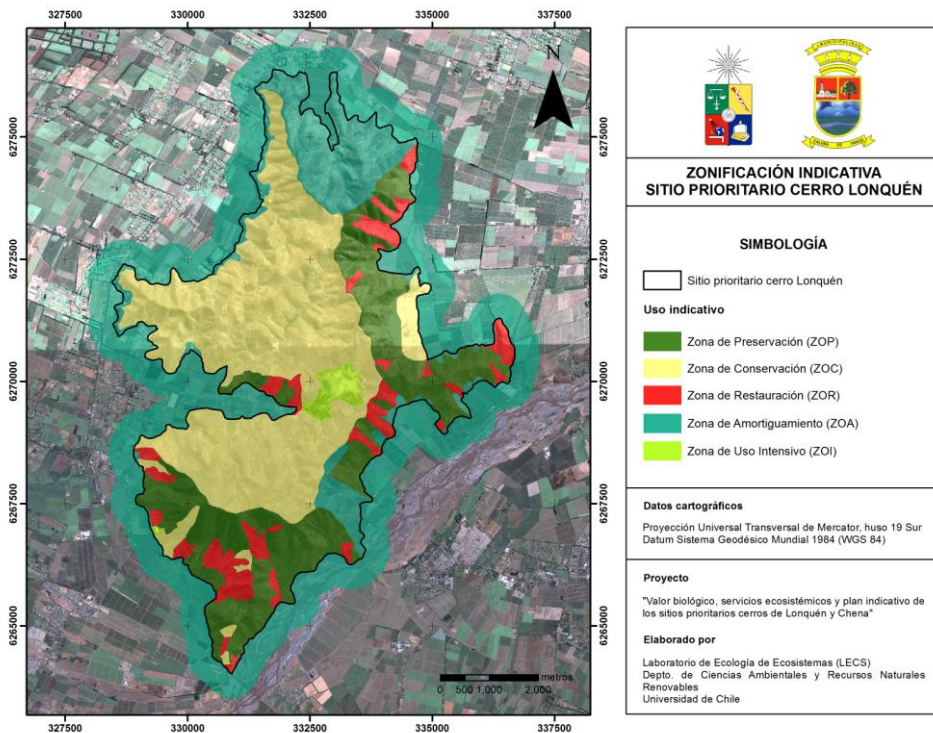


Figura 35. Zonificación indicativa final del sitio prioritario cerro Lonquén.

Cuadro 58. Superficie de las categorías de zonificación indicativa final en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Uso indicativo	Cerro Chena		Cerro Lonquén	
	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)	Superficie (ha)	Porcentaje del SP (%)
ZOP	320,8	24,1	1.183,1	27,2
ZOC	188,7	14,1	2.105,5	48,4
ZOR	676,9	50,7	358,4	8,2
ZOA	87,5	6,6	624,4	14,3
ZOI	60,0	4,5	80,1	1,9
Sub Total	1.333,9	100,0	4.351,5	100,0
ZOA*	1.468,4		2.480,9	
Total	2.802,3		6.832,4	

*Zona de amortiguamiento definida por un buffer de 500 m alrededor de los sitios prioritarios.

Al comparar la zonificación indicativa preliminar y la final, se observa que en el cerro Chena el principal cambio se presenta en la zona de Uso Intensivo, la cual reduce su superficie para aumentar el área de la zona de Restauración (ver Cuadros 57 y 58, Figuras 30 y 34). En el cerro Lonquén el principal cambio se encuentra en la zona de Conservación, la cual disminuye su extensión para aumentar el área de la zona de Preservación (ver Cuadros 57 y 58, Figuras 31 y 35).

4.7.3. Descripción de usos indicativos

Las zonas de **Preservación (ZOP)** tienen un alto valor ecológico, se encuentran escasamente intervenidas y reúnen componentes del territorio que cumplen un rol ecológico fundamental, por lo que requieren ser preservadas. Generalmente se incluyen en este uso zonas con formaciones vegetacionales con alta diversidad de especies, elementos del hábitat de especies de fauna nativa de importancia ecológica, y sectores que brindan servicios ambientales de gran importancia para el ecosistema y la sociedad.

En estas zonas debieran tomarse acciones de protección, de manera que se mantenga el buen estado de los componentes ecosistémicos. Esto implica que no debe permitirse el desarrollo de actividades antrópicas.

En las zonas de **Conservación (ZOC)** han de tomarse acciones poco invasivas, conducentes principalmente a colaborar con los procesos naturales. En estas zonas se permiten actividades de bajo impacto como la recreación y el turismo, u otro tipo de actividades espacialmente muy localizadas y debidamente controladas, como la apicultura o recolección de productos forestales no-madereros (PFNM). La extracción de PFNM es permitida solo hasta el nivel de sustentabilidad dado por sus características biológicas.

En las zonas de **Restauración (ZOR)** deben tomarse acciones conducentes a lograr alguno de los siguientes objetivos: aumentar el tamaño de alguna población, modificar la composición y/o la estructura de la comunidad, controlar procesos deteriorantes (como la erosión), introducir estructuras artificiales que mejoren la calidad del hábitat para alguna especie, entre otros. En esta zona se permiten actividades antrópicas siempre y cuando no interfieran con el proceso de restauración. Es decir, la extracción de recursos no es posible, a no ser que se trate de controlar especies exóticas.

Las zonas de **Amortiguamiento (ZOA)** son zonas dentro del sitio prioritario que tienen un uso actual o futuro distinto al silvestre, como por ejemplo, habitacional o plantación de especies exóticas forestales o frutales. También pueden ser ZOA aquellas áreas ubicadas en los sectores planos aledaños a los cerros, cuyos usos son generalmente agrícola y habitacional. En general cumplen la función de amortiguar el efecto negativo que las zonas de uso intensivo puedan causar en los sitios prioritarios. Además se extiende esta zona fuera del sitio prioritario a una distancia de 500 m alrededor de los cerros, también con el fin de amortiguar el efecto de los usos antrópicos (agropecuario, vivienda, etc.) sobre las zonas con vegetación y fauna silvestre.

Las zonas de **Uso Intensivo (ZOI)** son aquellos lugares ubicados dentro o aledaños a los sitios prioritarios y que tienen un uso actual o futuro donde prácticamente no existen los componentes naturales del ecosistema, como industrias o sitios eriazos. En estas zonas debiera disminuirse el impacto sobre las zonas de amortiguamiento y de los sitios prioritarios a través de medidas de mitigación, como la disminución del ruido, el polvo u otros contaminantes. La plantación de árboles, incluso de especies exóticas, está permitido con la finalidad de rehabilitar estos sectores.

En el Cuadro 59 se resumen los objetivos, las actividades permitidas y las fuentes de financiamiento a los que los propietarios podrían optar para llevar a cabo dichas actividades en cada uso indicativo.

Cuadro 59. Definición de objetivos, actividades y fuentes de financiamiento para cada zona de uso indicativo en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Zona*	Objetivos	Actividades**	Fuentes de Financiamiento
ZOP	Proteger la biodiversidad	- Cercado de límite predial - Eliminación de acceso a caminos y senderos interiores	- Gestión Ambiental Local (personas jurídicas) (FPA, MMA)
ZOC	Aumentar la biodiversidad	- Plantación de especies nativas en cerro o cercos - Atracción de fauna nativa	- Recuperación del Programa de arborización (CONAF)
	Disminuir impacto de actividades antrópicas	- Manejo integrado de plagas - Disminución de la erosión de suelo - Delimitación de actividades antrópicas a áreas definidas	- Servicio de Asesoría Técnica Predial (INDAP)
	Fomentar turismo sustentable	- Implementación de circuitos turísticos sustentables	- Fondo Turismo Rural (INDAP) - Programa de Emprendimientos Locales (CORFO)
ZOR	Recuperar las condiciones físicas del ecosistema (restauración activa)	- Contención de la erosión	- Gestión Ambiental Local (personas jurídicas) (FPA, MMA)
	Recuperar la estructura y diversidad de la vegetación	- Plantación de especies arbustivas y arbóreas nativas	- Programa de arborización (CONAF)
	Restaurar el componente biológico del ecosistema (restauración pasiva)	- Cercado para evitar ingreso de animales y personas - Control de especies exóticas (ej. Eucaliptus, álamos, etc.) - Recuperación de población animal	- Gestión Ambiental Local (personas jurídicas) (FPA, MMA)
ZOA	Aumentar la presencia de especies nativas	- Plantar árboles y arbustos nativos - Atracción de fauna nativa	- Programa de arborización (CONAF)
	Mejorar condición en terrenos agrícolas	- Recuperación de suelos - Bajar uso de agroquímicos	- Recuperación de suelos degradados (SAG) - Incentivo Sustentabilidad agroambiental (INDAP) - Forestación y recuperación de

Zona*	Objetivos	Actividades**	Fuentes de Financiamiento
			suelos (CONAF)
	Disminuir impacto sobre sitio prioritario	- Bajar emisiones de contaminantes (ruido, polvo, RILES, etc.)	- Fondo de Asistencia Técnica (FAT) Producción Limpia - Crédito Ambiental CORFO-KfW
ZOI	Mejorar cobertura arbórea	- Plantar especies arbóreas adaptadas a suelo y disponibilidad de agua	- Programa de arborización (CONAF)
	Disminuir impacto sobre sitio prioritario	- Bajar emisiones de contaminantes (ruido, polvo, RILES, etc.)	- Fondo de Asistencia Técnica (FAT) Producción Limpia (CORFO) - Crédito Ambiental CORFO-KfW (CORFO)

* ZOP, Preservación; ZOC, Conservación; ZOR, Restauración; ZOA, Amortiguamiento; ZOI, Uso intensivo.

** Las actividades que están prohibidas están incluidas en la descripción de cada zona en el texto.

4.7.4. Programas transversales

Los programas transversales, detallados en el Cuadro 60, son aplicables a todos los usos del Plan Indicativo y, debido a su complejidad, deben ser realizados por instituciones como municipalidades, juntas de vecinos u organizaciones no-gubernamentales, con la participación de los propietarios.

Cuadro 60. Descripción de programas transversales que se debieran aplicar en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Programa	Descripción	Entidades involucradas*
Educación ambiental	Difusión del valor ecológico, servicios ambientales y los usos indicativos de los sitios prioritarios. El trabajo con estudiantes de colegios de la zona es muy importante para aumentar la valoración que los vecinos tienen de los cerros	Colegios, Municipalidades, Corporaciones de educación, Ministerio de Educación, Ministerio del Medio Ambiente
Prevención y control de incendios	A través de señalética y respuesta oportuna a eventos de incendios se podría evitar la fuente de perturbación más importante de los cerros	CONAF, Bomberos, Carabineros, Municipalidades
Prevención de caza y tala	Difusión de la importancia de la conservación de especies vegetales y animales y control de actividades ilegales	SAG, CONAF, Carabineros, PDI, Municipalidades
Prevención de contaminación	Difusión de la importancia de no botar basura en los cerros y evitar la contaminación que puede ser generada por actividades productivas como industrias, agricultura y otras	Municipalidades, Ministerio del Medio Ambiente, propietarios
Prevención de actividades de alto impacto	Existen actividades señaladas por los propietarios como fuente de perturbación como son la práctica de motocross y cosecha de tierra de hoja	Carabineros, CONAF, Municipalidades, propietarios
Prevención de introducción de animales exóticos	Tenencia responsable de mascotas)	SAG
Investigación	Estudio de la diversidad de flora, específicamente en los grupos de plantas herbáceas, epífitas y briófitas, fauna, específicamente en el estudio de comunidades y diversidad de invertebrados, y líquenes. Además de estudios enfocados al monitoreo y valoración de procesos y servicios ecosistémicos.	Universidades, Institutos de investigación, Municipalidades, ONG s
Actividades sociales	Actividades recreativas o culturales que acerquen a los propietarios de sectores aledaños a los cerros y de esta manera promuevan su conservación	Juntas de vecinos, Municipalidades, Colegios

* Las municipalidades son entidades que pueden estar involucradas en todos los programas transversales, como también es esperable la participación de propietarios en todos ellos.

5. Conclusiones

Las comunidades vegetales presentes en los cerros Chena y Lonquén son matorral Boldo–Tebo (*Peumus boldus* - *Retanilla trinervis*), matorral Tebo–Colliguay (*Retanilla trinervis* - *Colliguaja odorífera*), matorral Espino–Litre (*Acacia caven* - *Lithraea caustica*), bosque esclerófilo Litre–Boldo (*L. caustica* – *P. boldus*) y Quillay–Colliguay (*Quillaja saponaria* – *C. odorífera*). La comunidad que abarca una mayor superficie en los cerros Chena y Lonquén corresponde al matorral Espino–Litre con un 45,0% y 49,4% de la superficie, respectivamente. La comunidad vegetal menos representada en el cerro Chena corresponde al bosque Litre–Boldo, abarcando sólo un 3,6% de la superficie del cerro, mientras que en el cerro Lonquén es la comunidad bosque Quillay–Colliguay con un 2,1% de la superficie del cerro.

Respecto a la diversidad de aves en los cerros Chena y Lonquén, se registraron 34 especies de un total de 63 especies descritas para la zona. El cerro Chena exhibió una riqueza de 29 especies y el cerro Lonquén una riqueza de 30 especies de aves. En el cerro Chena se aprecia que la condición “pobre” de las comunidades vegetales exhibe una diversidad menor de aves que las condiciones “regular” y “buena”; esta diferencia podría relacionarse a la menor disponibilidad de recursos alimenticios, sitios de anidamiento y refugios frente a depredadores que ofrecen los sitios en una condición pobre. No se encontraron diferencias en la diversidad de aves para sitios de distintas comunidades vegetales. En el cerro Lonquén no se aprecian diferencias en la diversidad de aves entre sitios con distinta comunidad vegetal, condición o exposición.

La condición ecosistémica en el cerro Chena fue definida mayoritariamente como pobre (58% de la superficie), mientras que solo un 10% presentó una condición buena. En el cerro Lonquén en cambio, un 19% de la superficie mostró una condición buena, mientras que la mayor parte del cerro (43%) fue descrita como de condición regular.

El valor ecológico de los cerros Chena y Lonquén resultó ser alto en la mayor parte de la superficie de ambos cerros, 81,0% y 73,5% de la superficie del cerro respectivamente, el cual fue calculado a partir de la representatividad de las comunidades vegetales en el SNASPE, la riqueza-endemismo-problemas de conservación de las plantas leñosas y suculentas, y aves.

En ambos cerros más de la mitad de los propietarios respondieron la encuesta, lo que representó más del 80% de la superficie de los sitios prioritarios. Al comparar la percepción de la condición de los cerros emitida por los propietarios, se aprecia que en general perciben una mejor condición que la indicada por el equipo de trabajo del presente estudio. La gran mayoría de los propietarios manifestó su disposición a adoptar prácticas ambientales, siendo ésta mayor en el cerro Lonquén que en el Chena (94% vs. 74%). La alta disposición a implementar medidas ambientales contrasta con la baja asistencia a los talleres en relación al número de propietarios. Esto demuestra que todavía falta mucho por avanzar en la intención de involucrar a los propietarios en la conservación de la biodiversidad en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén. Prueba de ello es el hecho que al ser consultados sobre su disposición a preservar, conservar o restaurar su predio, el porcentaje de propietarios que no responde es alto, posiblemente por un desconocimiento de lo

que dichos términos significan e implican. Se observó además una clara tendencia a implementar medidas de conservación, restauración, preservación, si los recursos fueran externos. Consultados sobre los beneficios que reciben de los cerros, los propietarios mencionan principalmente la contemplación de la naturaleza, la tranquilidad, el aire limpio, el paseo y el constituir una barrera natural.

Según lo declarado por los propietarios, los usos actuales de suelo son muy variados, aunque domina ampliamente el de área silvestre en el cerro Chena (70%) y el ganadero (50%) en el cerro Lonquén. En este último el 36% de la superficie tiene uso silvestre. Las principales diferencias con los usos futuros en el cerro Chena es que se espera que baje la superficie con uso silvestre a 46%, aunque la diferencia puede estar explicada por el alto porcentaje de uso no determinado, lo cual corresponde a respuestas de representantes de los propietarios, quienes no estaban informados sobre el uso planificado. En el cerro Lonquén sucede una situación similar, donde la disminución esperada del área silvestre (a 25%), puede explicarse por el 8% de uso futuro no determinado.

Los principales servicios ecosistémicos que poseen los cerros son la provisión de materias primas y recursos, control biológico de plagas, regulación del agua, almacenamiento de carbono, prevención de la erosión, y turismo. Con la información existente fue posible cuantificar y valorar algunos de estos servicios, aunque solo con valores referenciales de estudios a nivel nacional. En opinión de los propietarios, los beneficios que más se aprecian tienen que ver con el valor estético de los cerros.

El cerro Lonquén se encuentra en mejor estado de conservación que el cerro Chena. Esto se demuestra en su mejor condición y en el hecho que el principal uso indicativo en el cerro Chena es la Restauración (51%) y solo un 14% la Conservación, mientras que en el cerro Lonquén la zona destinada a Conservación es un 48% de la superficie y la Restauración es de 8%. Esto puede explicarse por la mayor cercanía del cerro Chena a la zona urbana de la comuna de San Bernardo.

Los esfuerzos que se hagan para asegurar la conservación de la biodiversidad en los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén deben implicar el avance en diversas áreas en paralelo. Por un lado, la educación ambiental de los propietarios y los vecinos es fundamental para mejorar la comprensión de la importancia que representa la conservación de estos cerros. Esto se puede hacer por una parte destacando los beneficios que los cerros representan para la comunidad en forma de servicios ecosistémicos. Por otra parte, se debe avanzar en un programa que integre a las distintas comunas que tienen propiedad en los cerros Chena y Lonquén para prevenir las amenazas que los mismos propietarios detectan, las cuales corresponden principalmente a la caza ilegal y los incendios.

En aquellos sectores destinados a la Restauración, existen buenas posibilidades de avanzar con el modelo de financiamiento externo, como lo están haciendo por ejemplo en el Parque Metropolitano Sur, donde están reforestando laderas del cerro Chena con financiamiento de empresas privadas. En las zonas de Conservación, existe cada vez menos ganadería y un creciente interés por desarrollar proyectos de ecoturismo, que es una actividad altamente compatible con

los objetivos de conservación de la biodiversidad. En las zonas de Preservación, existe en muchos casos la decisión de no cambiar el uso de suelo. En estas zonas debiera explorarse la posibilidad de crear santuarios de la naturaleza, ya que un porcentaje importante de los propietarios de los cerros Chena (30%) y del Lonquén (24%) declararon estar abiertos a esa posibilidad. Esto generaría una mayor conciencia en los propietarios del alto valor ecológico de estos sitios prioritarios.

Finalmente, se debe destacar el alto valor ecológico que tienen los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén, tanto a nivel local como regional. A nivel local este alto valor se refleja en la gran cantidad de servicios ecosistémicos que los cerros proveen a los terrenos agrícolas y urbanos que los rodean, representados por ejemplo en el control biológico de plagas que realizan las aves y murciélagos que viven en los cerros, y en el valor estético que los propietarios les asignan. A nivel regional, los cerros Chena y Lonquén tienen una alta relevancia para la conservación de la biodiversidad, no tanto por su superficie, como por su situación de cerros islas y por la gran cantidad de especies de plantas y animales que los habitan. Esta situación los convierte en refugio de la biodiversidad de la zona central de Chile, la cual es destacada a nivel mundial por su nivel de endemismo, pero que sin embargo está muy poco representada en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado. Por otro lado, la cercanía de la población a estos sectores de vegetación natural, hace que los cerros Chena y Lonquén representen en una gran oportunidad para que los habitantes de la Región Metropolitana de Santiago puedan conocer mejor la naturaleza y aprender a valorarla.

Referencias

- Beier C., Emmett B. A., Tietema A., Schmidt I. K., Peñuelas J., Lang E. K., Duce P., De Angelis P., Gorissen P., Estiarte M., D. de Dato G., Sowerby A., Kroel-Dulay G., Lellei-Kovacs E., Kull O., Mand P., Petersen H., Gjelstrup P. & Spano D. 2009. Carbon and nitrogen balances for six shrublands across Europe. *Global Biogeochemical Cycles*, 23 GB4008, doi:10.1029/2008GB003381.
- Berny P. J., Buronfosse T., Buronfosse F., Lamarque F. & Lorgue G. 1997. Field evidence of secondary poisoning of foxes (*Vulpes vulpes*) and buzzards (*Buteo buteo*) by bromadiolone, a 4-year survey. *Chemosphere* 35:1817–29.
- Berny, P. 2007. Pesticides and the intoxication of wild animals. *Journal of Veterinary Pharmacology Therapy* 30: 93–100.
- Bibby C., Burguess N., Hill D. & Mustoe S., 2000. *Bird Census Techniques*. Second Edition. Academia Press. London. 302 pp.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN), 2012. Reportes Estadísticos Comunes (On-line). <http://reportescomunales.bcn.cl>
- Bonacic, C., Ibarra, J.T., Ohrens, O., Petitpas, R., 2010. Investigación aplicada a la conservación ambiental en los cerros Chena y Lonquén de la Región Metropolitana. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Brakes, C. R. & Smith, R. H. 2005. Exposure of non-target small mammals to rodenticides: short-term, recovery and implications for secondary poisoning. *Journal of Applied Ecology* 42: 118–128.
- Brown P. R., Tuan N. P., Singleton G. R., Ha P. T. T., Hoa P. T., Hue D. T., Tan T. Q., Tuat N. V., Jacob J., Muller W. J. 2006. Ecologically based management of rodents in the real world: Applied to a mixed agroecosystem in Vietnam. *Ecological Applications* 16: 2000-2010.
- Campos J. 1995. Cultivo in vitro en el género *Puya*. Memoria de título Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chile. 23 p.
- Cleveland C. J., Betke M., Federico P., Frank J. D., Hallam T. G., Horn J., López J. D., McCracken G. F., Medellín R. A., Moreno-Valdez A., Sansone C. G., Westbrook J. K. & Kunz T. H. 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian freetail bats in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4:238-234.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2006. Estrategia y plan de acción para la conservación de la biodiversidad en la Región Metropolitana.
- Constanza R, D' Arge R, De Groot R, Farber S, et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

- Corporación Nacional Forestal (CONAF) & Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 1997. Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PANCD).
- Corporación Nacional Forestal (CONAF) & Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). 2003. Monitoreo y Actualización Catastro y Usos del Suelo y Vegetación Región Metropolitana.
- Davis, G. W. y Richardson, D. M. (Eds.) 1995. Mediterranean-Type Ecosystems. The function of Biodiversity. Ecological Studies 109. Springer-Verlag.
- Díaz I., Sarmiento C., Ulloa L., Moreira R., Navia R., Véliz E. & Peña C. 2002. Vertebrados terrestres de la Reserva Nacional Río Clarillo, Chile central: representatividad y conservación. Revista Chilena de Historia Natural 75:433-448.
- Díaz F. & Acosta B., 2009. Bosque y Matorral Esclerófilo Mediterráneo. Revista Ambienta (on line). <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/esclerofilo.htm>
- Del Villar G., 2007. Catastro de la biodiversidad del cerro Lonquén. Memoria de título de Ecología y Paisaje, Universidad Central, Santiago, Chile.
- Emanuelli P, Milla F. 2006. Alternativas de productos maderos del Bosque Nativo *Chileno*. Santiago, Chile CONAF - GTZ. 159 p.
- EPA, 1996. Manual de Participación Pública de la RCRA. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Residuos Sólidos, Sección Permisos. Washington.
- Espinosa, G.A.; Hajek, E.R. y Fuentes, E.R. 1985. Distribución geográfica de los deslizamientos de tierra asociados a desastres en Chile. *Amb. y Des.* 1 (2): 81-90. CIPMA, Santiago.
- Espinosa, G. & Hajek, E. R. 1987. Riesgos Climáticos: Evidencias en Chile Central. En: Fuentes, E. & Prenafeta (Eds.) *Ecología del Paisaje en Chile central. Estudios sobre sus espacios montañosos.* Editorial de la Universidad Católica de Chile.
- EULA, 2004. Establecimiento de un ordenamiento territorial orientado a la protección y uso sustentable del área del Cordón de Cantillana. Centro EULA-Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- FAO.2000. Evaluación de los productos forestales no madereros en América Central. Roma, Italia.
- Flores R. & Krogh A. 1991. Efectos ambientales de la extracción de tierra de hojas y una proposición de manejo sustentable. En: Cuarto Encuentro Científico sobre Medio Ambiente (1). 295-301.
- Fredericksen N., Pérez-Quezada J. & Contreras X. 2011. Manual de buenas prácticas para uso sustentable de ecosistemas de montaña. Proyecto Plan de Acción Santiago Andino (CORFO - Universidad de Chile).

- Fuentes, E. R. & Hajek, E. R. 1979. Patterns of landscape modification in relation to agricultural practice in Central Chile. *Environm. Conserv.* 6: 265-271.
- Gajardo, R. 1994. *La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica.* Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- Gándara G., Correa A. N. & Hernández C. A. 2006. Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos *Tarida brasiliensis* como controladores de plagas en el norte de México. *Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública.* 18 p.
- Gatica L. 2012. Plan de gestión predial con objetivos de conservación de la biodiversidad y sustentabilidad territorial del fundo "Casas Viejas de Chena". Memoria de Título Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.
- Geddes M. W. 1992. The relative importance of pre-harvest crop pests in Indonesia. *B. Nat. Res. Inst. Kent UK* 47: 70 p.
- Heyer, W.R.; M.A. Donnelly; R.W. Mc Diarmid; L.C. Hayek & M.S. Foster. 2001. *Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfibios.* Smithsonian Institution. Editorial Universitaria de la Patagonia, Chubut, Argentina.
- Hoffmann, A. 1998. *Flora Silvestre de Chile, Zona Central.* Edición 4. Fundación Claudio Gay, Santiago. 254p.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2012. Red List of Threatened Species (on-line) <http://www.iucnredlist.org/>
- Instituto Darwinion. 2012. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Disponible (on-line) <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>
- Instituto de Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile (IEU) 2003. *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Santiago.* Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Instituto Nacional de Estadística (INE), 2007. VII Censo Agropecuario y Forestal (on-line). <http://www.censoagropecuario.cl/index2.html>
- Jacob, J. & Leukers, A. 2008. Preference of birds for zinc phosphide bait formulations. *Pest Management Science* 64: 74-80.
- JALDA, s.f. *Manual de Técnicas participativas. Estudio de Validación del Desarrollo rural participativo basado en la conservación de suelos y aguas.* Agencia de Recursos verdes del Japón y Prefectura del Departamento de Chusquisaca. Sucre, Bolivia.
- Leirs H. 2003. Management of rodents in crops: the Pied Piper and his orchestra. In: Singleton G. R., Hinds L. A., Krebs C. J. & Spratt D. M. (Eds.). *Rats, mice and people: rodent biology and management.* Canberra, Australia: ACIAR. p 183–90.

- Liu, Shuguang, Liu, Jinxun, Young, C.J., Werner, J.M., Wu, Yiping, Li, Zhengpeng, Dahal, Devendra, Oeding, Jennifer, Schmidt, G.L., Sohl, T.J., Hawbaker, T.J., and Sleeter, B.M., 2012, Baseline carbon storage, carbon sequestration, and greenhouse-gas fluxes in terrestrial ecosystems of the Western United States, chap. 5 of Zhu, Zhiliang, and Reed, B.C., eds., Baseline and projected future carbon storage and greenhouse-gas fluxes in ecosystems of the Western United States: U.S. Geological Survey Professional Paper 1797, 20 p.
- Lobos, G., Cattán, P. & López, M. 1999. Antecedentes de la ecología trófica del sapo africano *Xenopus laevis* en la zona central de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 48: 7-18.
- Luyssaert S., Detlef Schulze E., Börner A., Knohl A., Hessenmöller D., Law B. E., Ciais P., Grace J. 2008. Old-growth forests as global carbon sinks. Nature 455:213–215.
- Luzio W., Casanova M., Seguel O. 2010. Suelos de Chile. Luzio W. (Editor). Universidad de Chile. 346 p.
- Manzur, M.I. & Lasén C. 2003. Acceso a recursos genéticos, Chile en el contexto mundial. Fundación Sociedades Sustentables, Darwin Initiative & Fundación for Internacional Environmental Law and Development.
- Marticorena, C. 1990. Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. Gayana Bot. 47:85-113.
- Massardo, F. & Rozzi, R. 1996. Usos Medicinales de la Flora Nativa Chilena. Valoración de la Biodiversidad. Ambiente y Desarrollo. Vol XIII Nº 3. Pp 76 - 81
- Miethke S. 1993. Ecología del paisaje en Chile Central y su utilidad en la prevención de desastres ambientales. Ciencia y Ambiente, 66-73 pp.
- Millennium Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being. Synthesis. Island Press. Washington.
- Ministerio de Medio Ambiente, 2012. Listado oficial para la clasificación de especies silvestres según su estado de conservación (Cuarto proceso) (on-line). <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>
- MOP, s.f. Manual de Participación Ciudadana para Iniciativas del Ministerio de Obras Públicas. Gobierno de Chile. Santiago, Chile.
- Morrone J. J. 1995. Revisión sistemática del género *Hyperoides* Marshall (Coleoptera:Curculionidae). Neotropica 39(101-102):17-26.
- Morrone J. J. 2000. Delimitation of the Central Chilean subregión and its provinces, based mainly on Arthropod taxa.
- Muñoz-Pedreros A. 2004. Aves rapaces y control biológico de plagas. Pp. 307-334 en Muñoz-Pedreros A., Rau J. & Yañez J. (Eds.) Aves rapaces de Chile. CEA Ediciones, Valdivia.

- Muñoz-Pedreros A., Gil C., Yanez J., Rau J. R. 2010 Raptor habitat management and its implication on the biological control of the Hantavirus. *European Journal of Wildlife Research* 56: 703-715.
- Nahuelhual L., Donoso P., Nuñez D., Lara A., Subiabre C. 2006. Valores económicos del bosque nativo chileno: un conocimiento clave para orientar la toma de decisiones. *Revista Ambiente y Desarrollo* 22(1):35-40.
- Navarro C., Guerra E., Celis F. & Pinares Julio. 2010. Mercado y potencial económico: actualidad y desafíos del bosque nativo. *Revista Bosque Nativo*, 47:18-22.
- Newton, I., Shore, R. F.,Wyllie, I. & Birks, J. D. S. (2000) Empirical evidence of sideeffects of rodenticides on some predatory birds and mammals. In: *Advances in Vertebrate Pest Management*, ed. D.P. Cowan&C.J. Feare, pp. 347–367. Furth, Germany: Filander Verlag.
- Pérez, J., Labra, F., Silva, K., Astorga, K. 2010. Planes de manejo predios Cerro Chena. Conservación de la biodiversidad de los sitios prioritarios Lonquén y Chena a través de la educación y las buenas Prácticas agrícolas. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Pérez, J., Muñoz-Saez, A., Silva, K., Urbina, R. 2011. Planes de manejo predios Cerro Lonquén. Conservación de la biodiversidad de los sitios prioritarios Lonquén y Chena a través de la educación y las buenas Prácticas agrícolas. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Pimentel D., McLaughlin L., Zepp A., Lakitan B., Kraus T., Kleinman P., Vancini F., Roach W. J., Graap E., Keeton W. S. & Selig G. 1991. Environmental and economic effects of reducing pesticide use. *BioScience* 41:402-409.
- Posamentier H. 1997. Communication in national rodent management programmes. *Belg J Zool* 127: 171–80S.
- Prakash I. (Ed.). 1988. *Rodent pest management*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Riedemann P., & Aldunate A. 2004. *Flora Nativa de Valor Ornamental; Identificación y Propagación*. Chile, Zona Centro. Edición 2, Chile. 566p.
- Roa, M., & C. Bonacic, 2010. *Calera de Tango: reserva de vida*. Serie Fauna Australis, Pontificia Universidad Católica de Chile e Ilustre Municipalidad de Calera de Tango. Santiago, Chile.
- Rodríguez J. E. 1993. *Roedores plaga: un problema permanente en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Rodríguez, J. E. 2003. *Perspectivas para el desarrollo de las aguas subterráneas en Chile*. Taller Nacional “Chile hacia un Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos”.
- Rodríguez Murillo, J. C., 2001. “Organic carbon content under different types of land use y soil in Peninsular Spain”. *Biology y Fertility of Soils*, 33: 53-61.

- Sage M., Coeurdassier M., Defaut R., Gimbert F., Berny P., Giraudoux P. Kinetics of bromadiolone in rodent populations and implications for predators after field control of the water vole, *Arvicola terrestris*. *Sci Total Environ* 2008; 407:211–22.
- Sala, O. E., Chapin III, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M. & Wall, D. H. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287:1770-1774.
- Sapaj A. 1998. Potencialidad del bosque esclerófilo del valle de Colliguay (V Región) para la obtención de productos secundarios. Memoria de título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. (on line) http://bosques.ciren.cl:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/83/INFOR_TES_09.pdf?sequence=1
- Sarabia, J., Sánchez-Barbudo, I., Siqueira, W., Mateo, R., Rollán, E. & Pizarro, M. 2008. Lesions associated with the plexus venosus subcutaneous collaris of pigeons with chlorophacinone toxicosis. *Avian Diseases* 52: 540–543.
- Schlatter R. 2004. Generalidades. Pp. 3-10 en: Pp. 281-294 en Muñoz-Pedrerros A., Rau J. & Yañez J. (Eds.) *Aves rapaces de Chile*. CEA Ediciones, Valdivia.
- Shore R. F., Birks J. D., Afsar A., Wienburg C. L., Kitchener A. C. Spatial and temporal analysis of second-generation anticoagulant rodenticide residues in polecats (*Mustela putorius*) from throughout their range in Britain, 1992–1999. *Environ Pollut* 2003;122:183–9.
- Singleton G. R., Hinds L. A., Leirs H., and Zhang Z. 1999. Ecologically-based rodent management. Canberra, Australia: ACIAR.
- Simonetti, J. A., Arroyo, M. T. K., Spotorno, A. E. & Lozada, E. (Eds.) 1995. *Diversidad Biológica de Chile*. CONICYT, Chile, Santiago.
- Soto, D. 2004. Factores espaciales, temporales y ecosistémicos que han condicionado el efecto de las truchas en ambientes acuáticos chilenos. En Simposio “Impacto de especies introducidas en ambientes acuáticos continentales” realizado en la II Reunión Binacional de Ecología, Mendoza.
- Squeo, F.A., Estevez, R.A., Stoll, A., Gaymer C.F. 2012. Limitations of public land ownership in Chile for biodiversity conservation. *Plant Ecol. Div.* 5(2): 1-11.
- Tacón A. 2004. Manual de productos forestales no madereros. Proyecto CIPMA-FMAM. (on line) http://www.parquesparachile.cl/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=5
- Tacón A, Palma J, Fernández U, Ortega F. 2006. El mercado de los productos forestales no madereros y la conservación de los bosques del sur de Chile y Argentina. WWF Chile. 100 p. (on line) <http://awsassets.panda.org/downloads/pfnm.pdf>

- Tala C. & Iriarte A. 2004. Conservación y legislación. Pp. 281-294 en Muñoz-Pedreros A., Rau J. & Yañez J. (Eds.) Aves rapaces de Chile. CEA Ediciones, Valdivia.
- Universidad de Chile. 2007. Plan indicativo para el sitio prioritario n°6, humedal de Batuco. CONAMA RM – Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- Veloso A. & J. Navarro, 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino 6: 481-539.
- Walker L. A., Turk A., Long S. M., Wienburg C. L., Best J., Shore R. F.. Second generation anticoagulant rodenticides in tawny owls (*Strix aluco*) from Great Britain. Sci Total Environ 2008; 392:93–8.
- Whitaker J. O. 1995. Food of the big brown bat *Eptesicus fuscus* from maternity colonies in Indiana and Illinois. American Midland Naturalist, 134:346-360.

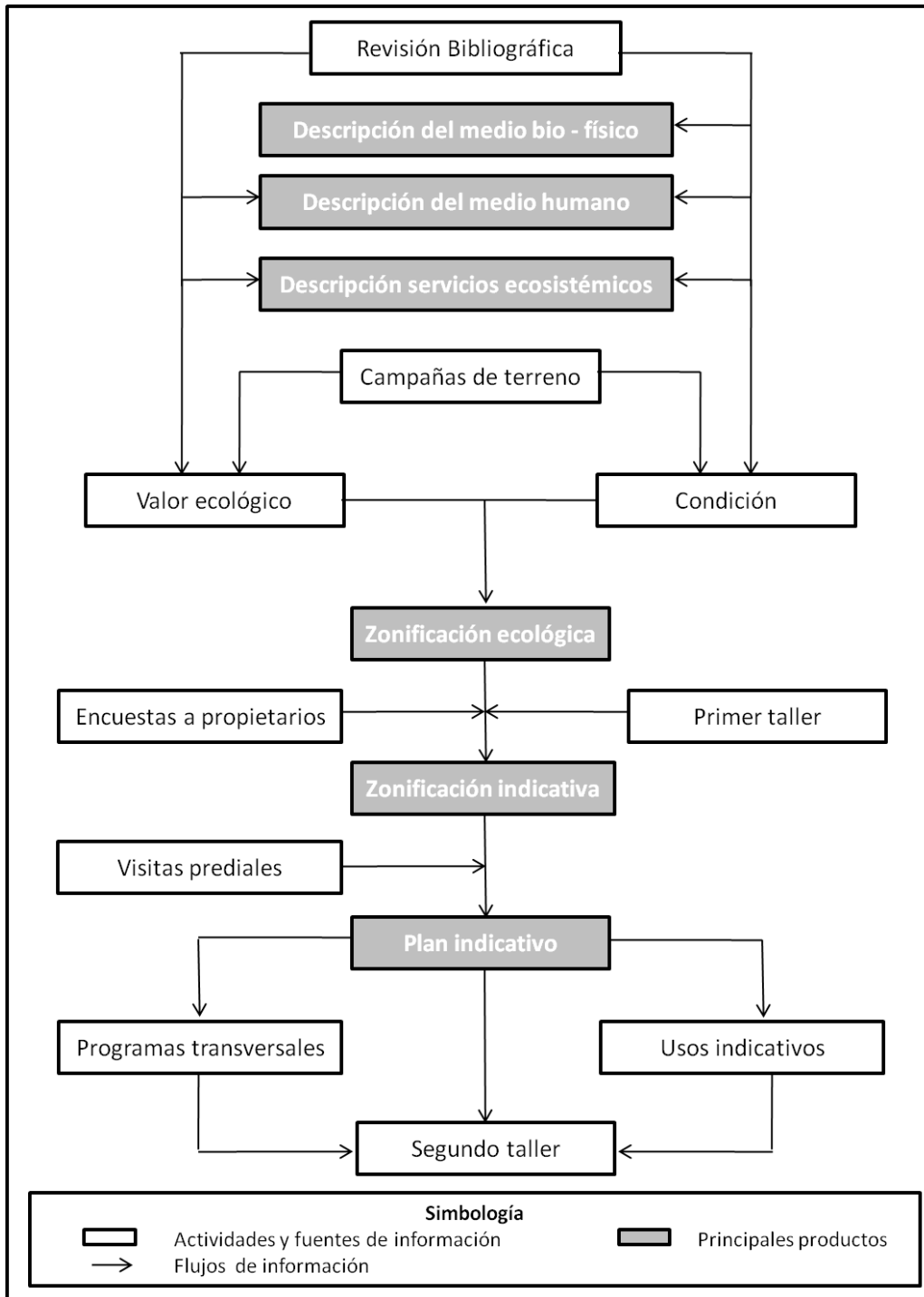
6. Agradecimientos

Agradecemos a la empresa Transelec S.A., quienes a través de la ley de donaciones financiaron el proyecto. A la I. Municipalidad Calera de Tango por su constante apoyo y retroalimentación a lo largo del proyecto, además de la facilitación de sus dependencias para la realización de los talleres participativos. También agradecemos a los propietarios de los predios de los cerros Chena y Lonquén por su participación en las encuestas y talleres, y por permitirnos el acceso a sus propiedades durante las campañas de terreno. Finalmente queremos agradecer a Sofía Flores M., por su colaboración en la realización de las encuestas, y a Bryan Casanova C., Fernando Medrano M., Klaus Kremer, Paola Muñoz S., Rebeca Bañarez S. y Vivianne Claramunt T. por su colaboración en las campañas de terreno.

APÉNDICES

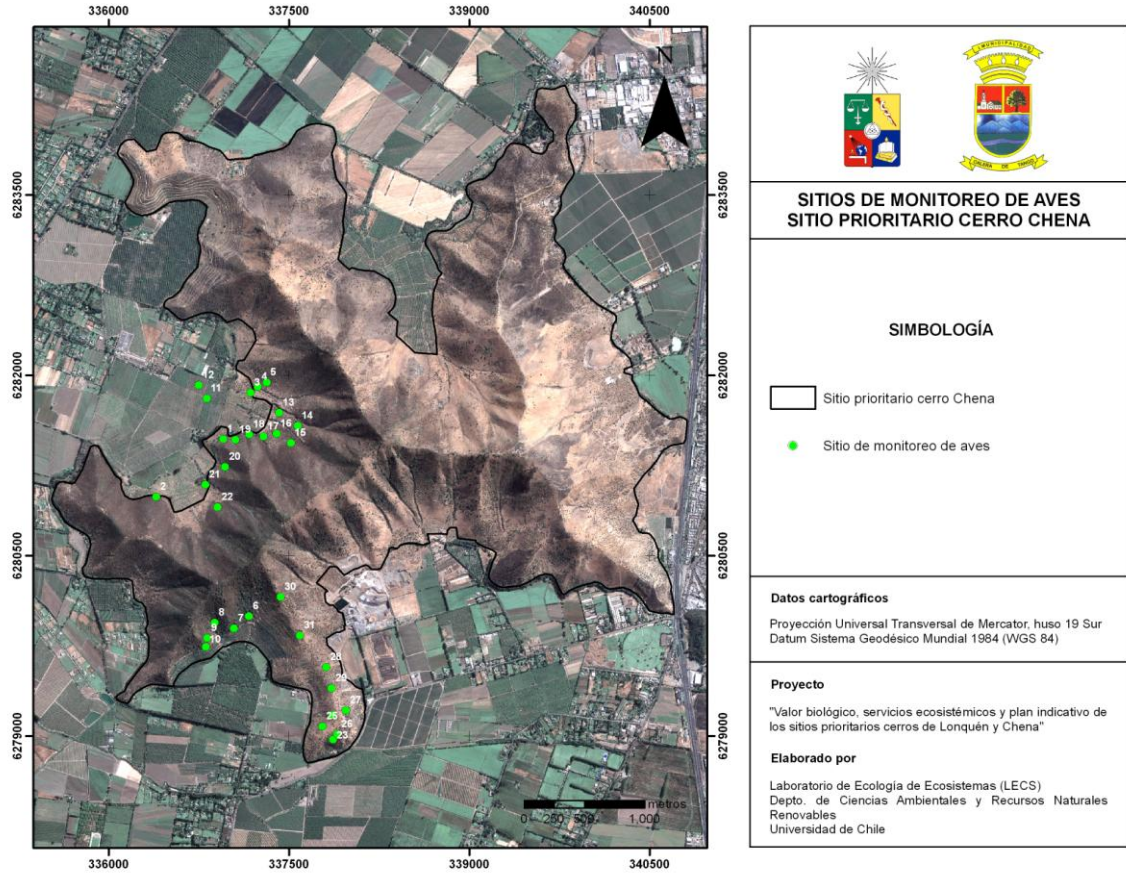
Apéndice 1

Esquema de las actividades y productos del proyecto.

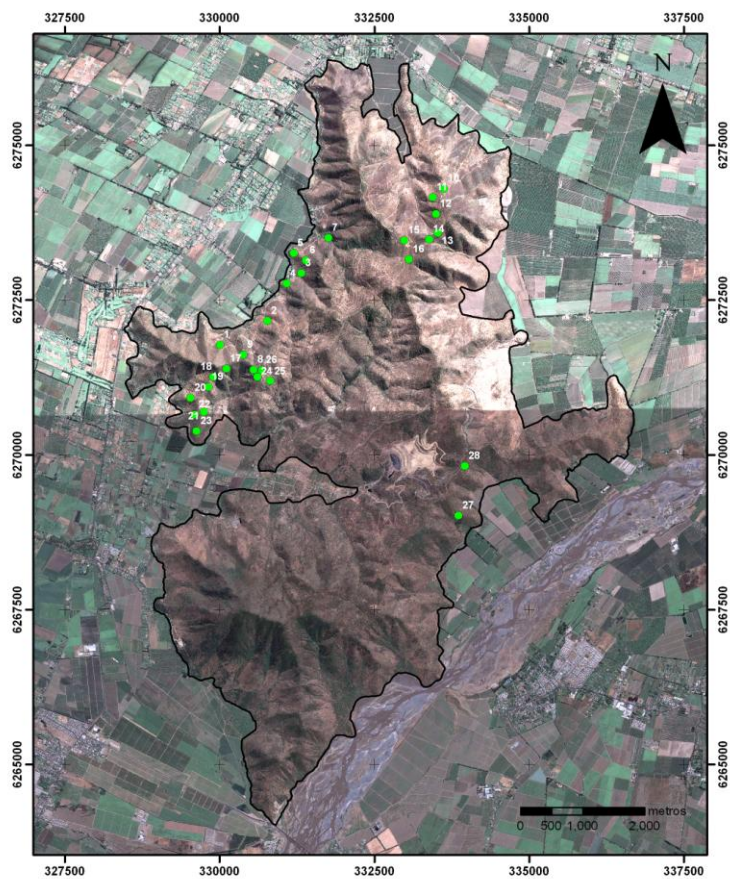



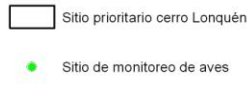
Apéndice 2

Sitios de monitoreo de aves en el sitio prioritario cerro Chena.



Sitios de monitoreo de aves en el sitio prioritario cerro Lonquén.




SITIOS DE MONITOREO DE AVES SITIO PRIORITARIO CERRO LONQUÉN
SIMBOLOGÍA

Datos cartográficos Proyección Universal Transversal de Mercator, huso 19 Sur Datum Sistema Geodésico Mundial 1984 (VVG84)
Proyecto "Valor biológico, servicios ecosistémicos y plan indicativo de los sitios prioritarios cerros de Lonquén y Chena"
Elaborado por Laboratorio de Ecología de Ecosistemas (LECS) Depto. de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables Universidad de Chile

Apéndice 3

Encuesta realizada a los propietarios de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Contenido	N°	Preguntas	Categorías de Respuesta ²	Comentarios
Antecedentes Generales	1	Número de ROL de la Propiedad		Solicitar Rol (confirmar que el que tenemos en nuestra base de datos es correcto).
	2	¿Quién es el dueño de la propiedad?	a. Empresa	Es importante que quede claro en caso que el dueño y la persona que administra el predio no son la misma persona. En lo posible, si son personas distintas, recopilar información de ambas.
			b. Persona natural	
			c. Comunidad	
			d. Varios propietarios	
			e. Otros: indicar cuáles.	
	3	Nombre del dueño de la propiedad o empresa		
	4	Nombre persona de contacto		
	5	Nombre de la persona que administra el predio		
	6	Nombre de la Propiedad		Algunas propiedades tienen nombre. De hecho, todos los predios fueron inscritos con un nombre.
7	Ubicación/Dirección de la Propiedad			
8	Teléfono de contacto		Especificar de quién es el teléfono y mail (dueño o administrador)	
9	Mail de contacto			
Antecedentes de la Propiedad	10	Superficie total del Predio		
	11	Superficie aproximada del Cerro		
	12	Subdivisiones	a. Sí	
			b. No	
	13	Número de Subdivisiones		Aplica sólo si dijo Sí en la pregunta anterior.
Superficie aproximada de subdivisiones			Superficie aproximada de cada una de las subdivisiones.	

² En caso de ser una pregunta abierta escribir la respuesta. En caso que sea una alternativa, marcar con un círculo la letra que haya mencionado la persona encuestada.

Contenido	N°	Preguntas	Categorías de Respuesta ²	Comentarios
Uso de la Propiedad	14	Actividad o uso actual plano	a. Agrícola: Indicar cuál	
			b. Ganadero: Indicar cuál	
			c. Crianza de caballos	
			d. Escuela	
			e. Explotación de pertenencias mineras	
			f. Habitacional	
			g. Plantación de bosque nativo	
			h. Plantación con especies exóticas	
			i. Recuperación de suelos	
			j. Parque	
			k. Otro: Indicar cuál	
			Uso de la Propiedad	
b. Ganadero: Indicar cuál				
c. Crianza de caballos				
d. Escuela				
e. Explotación de pertenencias mineras				
f. Habitacional				
g. Plantación de bosque nativo				
h. Plantación con especies exóticas				
i. Recuperación de suelos				
j. Parque				
k. Otro: Indicar cuál				
Uso de la Propiedad	16	Actividad o uso futuro plano		a. Agrícola: Indicar cuál
			b. Ganadero: Indicar cuál	
			c. Crianza de caballos	
			d. Escuela	
			e. Explotación de	

Contenido	N°	Preguntas	Categorías de Respuesta ²	Comentarios
	17	Actividad o uso futuro ladera	pertenencias mineras	
			f. Habitacional	
			g. Plantación de bosque nativo	
			h. Plantación con especies exóticas	
			i. Recuperación de suelos	
			j. Parque	
			k. Santuario de la Naturaleza	
			l. No sabe	
			m. Otro: Indicar cuál	
			a. Agrícola: Indicar cuál	
			b. Ganadero: Indicar cuál	
			c. Crianza de caballos	
			d. Escuela	
			e. Explotación de pertenencias mineras	
	f. Habitacional			
	g. Plantación de bosque nativo			
	h. Plantación con especies exóticas			
	i. Recuperación de suelos			
	j. Parque			
	k. Santuario de la Naturaleza			
l. No sabe				
m. Otro: Indicar cuál				
18	Permite actividades públicas en su propiedad	a. Sí		
		b. No		
19	¿Cuáles actividades públicas permite y cuáles no permite?	a. Bicicleta		
		b. Pic-nic		
		c. Fogatas		

Contenido	N°	Preguntas	Categorías de Respuesta ²	Comentarios
			d. Caza	
			e. Otros: indicar cuáles.	
	20	¿Desde hace cuánto tiempo que es dueño de la propiedad?		Años, meses.
	21	¿Tiene planes o intenciones de vender la propiedad en el futuro?	a. Sí b. No	
	22	¿Sabe si en su predio hay pertenencias mineras?	a. Sí	
			b. No	
Conservación y Protección de la Propiedad	23	¿Cuáles son las principales amenazas a su propiedad?	a. Fuego	
			b. Cazadores	
			c. Robos	
			d. Tala ilegal	
			e. Otros: indicar cuáles.	
	24	¿Tiene interés por implementar prácticas ambientales?	a. Sí b. No	
	25	¿Estaría de acuerdo en conservar un área de su predio, es decir, no alterarlo? ¿Por qué?	a. Sí b. No	Indagar en el por qué.
26	<i>En conjunto con la Municipalidad de Calera de Tango estamos desarrollando un Plan Indicativo para los Sitios Prioritarios Chena y Lonquén. Esto consiste en identificar áreas de valor ambiental, y luego conversar con los propietarios de los predios, y en conjunto acordar áreas que serán destinadas a la conservación (bajo mutuo acuerdo). Para ello se realizarán talleres con propietarios, para que les presentemos la propuesta de Plan Indicativo, y en los talleres recogeremos sus observaciones para incorporarlas en el diseño del Plan. Para nosotros es importante que Ud. Participe en esos talleres. ¿Le gustaría participar en esos talleres?</i>	a. Sí	Averiguar el motivo de si está interesado o no en participar.	
	¿Por qué?	b. No		
27	¿Ud. cree que es bueno que su predio	a. Sí	<i>Explicar en que los planes</i>	

Contenido	N°	Preguntas	Categorías de Respuesta ²	Comentarios
		tenga un Plan Indicativo?	b. No	<i>indicativos no son normativos, sino que indicativos, y asegurarse que la persona entienda la diferencia. También debe entender que no es obligatorio participar, en caso que no quiera, pero debe entender los beneficios y objetivos de su participación.</i>
	28	¿Tiene conocimiento respecto a qué implica que su predio se encuentre en sitio prioritario para la conservación?	a. Sí b. No	<i>En caso que no tenga se señalará brevemente en qué consiste.</i>
	29	¿Estaría dispuesto a restaurar su predio?	a. Sí b. No	
	30	¿Estaría dispuesto a restaurar su predio con recursos propios?	a. Sí b. No	
	31	¿Estaría dispuesto a restaurar su predio con recursos externos (de terceros)?	a. Sí b. No	
	32	¿Estaría dispuesto a preservar su predio, es decir, a no realizar actividades antrópicas?	a. Sí b. No	
	33	¿Estaría dispuesto a conservar su predio, es decir, realizar actividades de bajo impacto, tales como recreación y turismo?	a. Sí b. No	
	34	¿Estaría dispuesto a declarar su propiedad como santuario de la naturaleza?	a. Sí b. No	<i>La figura de los Santuarios de la Naturaleza fue establecida en la legislación chilena en 1970 con la ley 17.288 de Monumentos Nacionales, y la define como "sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado".</i>
Valor ecológico y	35	¿Qué tipo de vegetación tiene el sector	a. Matorral de espino	

Contenido	N°	Preguntas	Categorías de Respuesta ²	Comentarios
servicios ecosistémicos		del cerro de su propiedad?	b. Matorral de chagual y quisco	
			c. Matorral de maravilla del campo	
			d. Matorral de tebo	
			e. Matorral mixto de colliguay	
			f. Matorral de <i>Baccharis spp.</i> y otras especies arbustivas	
			g. Bosque esclerófilo de peumo y boldo	
			h. Bosque esclerófilo de quillay y litre	
			i. Variante de litre con otras especies arbustivas	
		j. Otro: indicar cuál		
	36	¿Qué animales conoce que habitan en el sector del cerro de su propiedad?	(pregunta abierta)	
	37	¿Cómo definiría usted la condición (buena-regular-pobre) del ecosistema en el sector del cerro?	a. Buena	Puede haber divisiones según el tipo de vegetación.
			b. Regular	
			c. Pobre	
	38	¿Ha cambiado esta condición en los últimos 10 o más años?	a. Sí	Si responde que sí pase a la pregunta siguiente.
			b. No	
	39	Si ha cambiado, ¿ha mejorado o se ha deteriorado? ¿Por qué causas?	Ha mejorado	Indagar en las causas.
			Se ha deteriorado	
	40	¿Cuáles son los beneficios del cerro para las personas que habitan cerca de él?	(pregunta abierta)	
Dimensión Antropológica	41	¿Sabe cómo se pobló el cerro y cómo se manifiesta eso hoy? (periodos de poblamiento, industrias, etc.)	(pregunta abierta)	
	42	¿Sabe si hay sitios significación cultural, tales como sitios sagrados, cementerios, sitios ceremoniales, y/o sitios arqueológicos en el Cerro?	a. Sí	
b. No				

Contenido	N°	Preguntas	Categorías de Respuesta ²	Comentarios
	43	¿Sabe si existen sitios arqueológicos o de significación cultural en su predio?	a. Sí b. No	
Dimensión Socioeconómica	44	¿Cuáles son las principales fuentes de trabajo en la comuna?	(pregunta abierta)	
	45	¿Están asociados esos empleos a la extracción o manejo de recursos naturales?	a. Sí b. No	
Dimensión Bienestar Social	46	¿Cómo se abastece su predio de electricidad?	a. Conexión al sistema eléctrico	
			b. Generador	
			c. Panel solar	
			d. Otro: especificar cuál	
			e. No tiene electricidad	
	47	¿Cómo se abastece su predio de agua potable para el consumo humano?	a. Red de agua potable	
b. Pozo o noria				
c. Camiones aljibe				
d. Otro: especificar cuál.				
48	¿Cómo se abastece su predio de agua para el riego, en caso que sea necesario?	a. Red de agua potable		
		b. Pozo o noria		
		c. Camiones aljibe		
		d. Otro: especificar cuál.		
49	¿Cuál es el sistema de eliminación de excretas de su predio?	a. Conexión a alcantarillado		
		b. Conectado a fosa séptica.		
		c. Cajón sobre pozo negro.		
		d. No tiene.		
50	¿Cómo elimina la basura orgánica de su predio?	a. La deposito en el camión de la basura	<i>Los desechos orgánicos provienen de la materia viva e incluyen restos de alimentos, papel, cartón, madera, material vegetal, etc.</i>	
		b. Solicito que la vengán a retirar		
		c. Elaboración de compost		
		d. Otro: Indicar cuál		

Apéndice 4

Campaña de terreno.

“Prospección de avifauna y anfibios en los cerros Chena y Lonquén”.

Ítem	Detalle
1. Lugar	- Cerros Chena y Lonquén, Calera de Tango, Santiago
2. Predios a visitar	- En cerro Chena: 22-26, 22-28, 22-56, 22-65, 22-76, 22-108, 22-109 (Figura 16). - En el cerro Lonquén: 506-7, 23-9, 2595-23, 2595-33, 2595-51 (Figura 17).
3. Fechas	- Septiembre a diciembre de 2012.
4. Responsable del proyecto	- Dr. Jorjue Pérez-Quezada.
5. Responsable del terreno	- Ariel Valdés Barrera.
6. Descripción de actividades	- Monitoreo de avifauna asociada a distintas formaciones vegetales. - Monitoreo de anfibios asociados a esteros y quebradas. - Verificación de la condición de las formaciones vegetales del cerro Lonquén.
7. Metodología	- Para el monitoreo de avifauna se utilizará el método de puntos fijos. - Para el monitoreo de anfibios se utilizará la metodología de transectos de puntos y estaciones de escucha.
8. Permisos	- Permisos para el acceso a los distintos predios. - No se requieren permiso del SAG ya que las actividades no implican captura de animales.
9. Planificación de actividades	- Septiembre a octubre: Prospección de fauna y flora en el cerro Chena. - Octubre a diciembre: Prospección de fauna y flora en el cerro Lonquén.

Apéndice 5

Grado de compatibilidad entre los usos del PRMS y la zonificación indicativa de los sitios prioritarios cerros Chena y Lonquén.

Zonificación indicativa preliminar*	Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS)		Compatibilidad	Zonificación indicativa final*
	Uso	Descripción		
ZOP	Área restringida o excluida al desarrollo urbano	Área de interés agropecuario exclusivo	Baja	ZOA
		Área de resguardo relleno sanitario	Media	ZOP
		Área restringida por cordones montañosos	Alta	ZOP
		Preservación ecológica	Alta	ZOP
		Rehabilitación ecológica	Media	ZOP
ZOC	Área restringida o excluida al desarrollo urbano	Alto riesgo de derrumbe planeada como área verde	Alta	ZOC
		Área de interés agropecuario exclusivo	Media	ZOC
		Área de resguardo relleno sanitario	Media	ZOC
		Área restringida por cordones montañosos	Alta	ZOC
		Preservación ecológica	Media	ZOP
		Rehabilitación ecológica	Media	ZOC
	Sistema Metropolitano de áreas verdes	Área de valor histórico cultural	Alta	ZOC
		Áreas verdes y Parques Metropolitanos e Intercomunales	Alta	ZOC
ZOR	Área restringida o excluida al desarrollo urbano	Alto riesgo de derrumbe planeada como área verde	Media	ZOR
		Área de resguardo relleno sanitario	Media	ZOR
		Área restringida por cordones montañosos	Alta	ZOR
		Preservación ecológica	Media	ZOR
		Rehabilitación ecológica	Alta	ZOR
	Área urbanizable	Densidad bruta 10 hab/ha en 8.000 m ²	Media	ZOI
ZOA	Área restringida o excluida al desarrollo urbano	Alto riesgo de derrumbe planeada como área verde	Alta	ZOA
		Área restringida por cordones montañosos	Alta	ZOA
		Preservación ecológica	Media	ZOA
		Rehabilitación ecológica	Media	ZOA
ZOI	Área restringida o excluida al desarrollo urbano	Alto riesgo de derrumbe planeada como área verde	Alta	ZOI
		Área restringida por cordones montañosos	Alta	ZOI
		Preservación ecológica	Baja	ZOR
		Rehabilitación ecológica	Baja	ZOR
	Área urbanizable	Densidad bruta 10 hab/ha en 8.000 m ²	Alta	ZOI
	Infraestructura sanitaria	Relleno sanitario	Alta	ZOI

* ZOP, Preservación; ZOC, Conservación; ZOR, Restauración; ZOA, Amortiguamiento; ZOI, Uso intensivo.

Apéndice 6

Lista de asistentes al primer taller participativo.

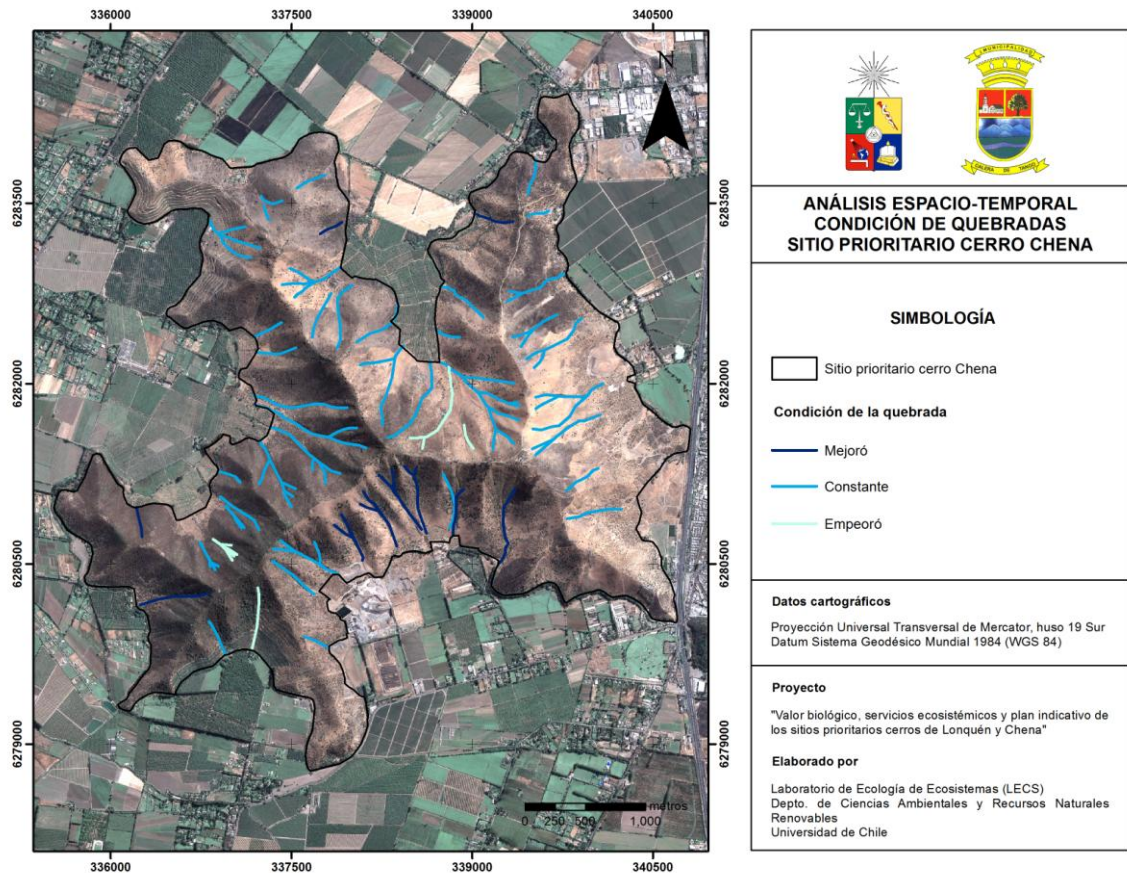
Asistente	Propiedad representada	S.P. cerro
Ricardo Arcaya	Vientos del Sur S.A.	Chena
Miguel Óngaro	Miguel Óngaro/Sociedad Agrícola Camino Viejo Ltda.	Chena
Altimidoro Rojas	Comunidad "El Tanguito"	Chena
Padre Francisco	Obispado de San Bernardo	Chena
Vicente Nuñez	Aldo Schiappacasse	Lonquén

Lista de asistentes al segundo taller participativo.

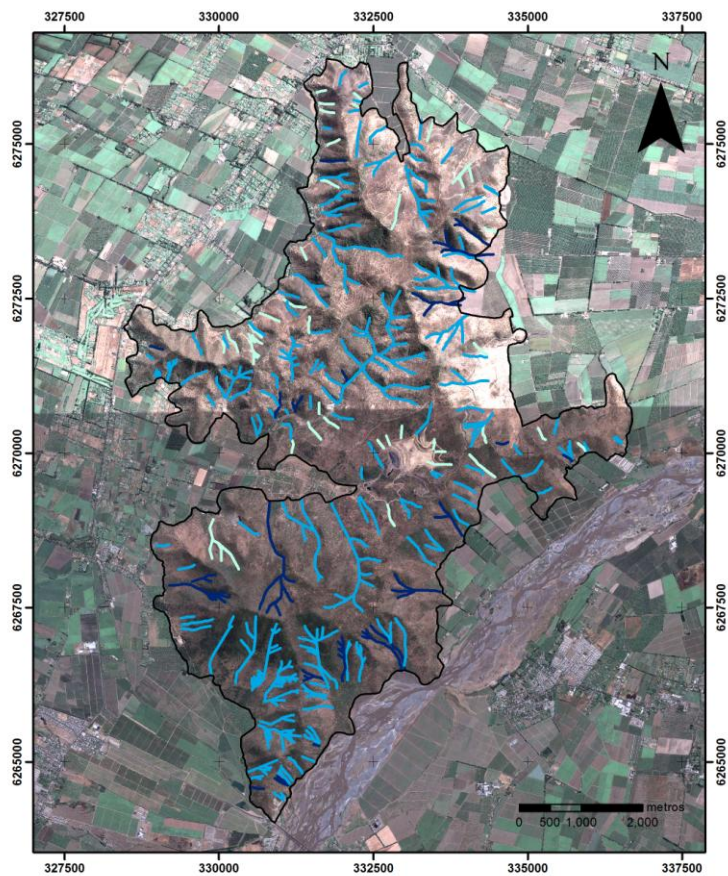
Asistente	Propiedad representada	S.P. cerro
Altimidoro Rojas	Comunidad "El Tanguito"	Chena
Juan Leiva	-	Chena
Miguel Óngaro	Miguel Óngaro / Sociedad Agrícola Camino Viejo Ltda.	Chena
Manuel Cisterna	Terramater S.A.	Lonquén
Ricardo Arcaya	Vientos del Sur S.A.	Chena
Salvador Valdés	Parcela N°1, Camino Catemito	Chena
Silvia Correa	Parque Metropolitano Sur	Chena

Apéndice 7

Variaciones espacio-temporales del estado de las quebradas del sitio prioritario cerro Chena desde el estudio de Bonacic *et al.* (2010) a la fecha.



Variaciones espacio-temporales del estado de las quebradas del sitio prioritario cerro Lonquén desde el estudio de Bonacic *et al.* (2010) a la fecha.



ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL CONDICIÓN DE QUEBRADAS SITIO PRIORITARIO CERRO LONQUÉN
SIMBOLOGÍA
Sitio prioritario cerro Lonquén
Condición de la quebrada
Mejoró Constante Empeoró
Datos cartográficos Proyección Universal Transversal de Mercator, huso 19 Sur Datum Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS 84)
Proyecto "Valor biológico, servicios ecosistémicos y plan indicativo de los sitios prioritarios cerros de Lonquén y Chena"
Elaborado por Laboratorio de Ecología de Ecosistemas (LECS) Depto. de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables Universidad de Chile

Apéndice 8

Lista de especies de plantas arbóreas registradas en el cerro Lonquén

(modificado de Del Villar 2007)

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación ¹	Origen ²
Anacardiaceae	<i>Lithraea caustica</i>	Litre	No registrado	Endémico
Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i>	Huigan	No registrado	Nativo
Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i>	Maitén	No registrado	Nativo
Elaeocarpaceae	<i>Aristotela chilensis</i>	Maqui	No registrado	Nativo
Elaeocarpaceae	<i>Crinodendron patagua</i>	Patagua	No registrado	Endémico
Escalloniaceae	<i>Escallonia illinita</i>	Ñipa	No registrado	Nativa
Escalloniaceae	<i>Escallonia pulvurulenta</i>	Madroño	No registrado	Nativo
Escalloniaceae	<i>Escallonia revoluta</i>	Lun	No registrado	Nativo
Euphorbiaceae	<i>Adenopeltis serrata</i>	Lechón	No registrado	Nativo
Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay	No registrado	Nativo
Euphorbiaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo	No registrado	Nativo
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Ricino	No registrado	Introducido
Fabaceae	<i>Acacia caven</i>	Espino	No registrado	Nativo
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Falsa acacia	No registrado	Introducido
Lauraceae	<i>Criptocarya alba</i>	Peumo	No registrado	Endémico
Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i>	Boldo	No registrado	Endémico
Myrtaceae	<i>Eucaliptus globulus</i>	Eucalipto	No registrado	Introducido
Rosaceae	<i>Kageneckia oblonga</i>	Bollén	No registrado	Endémico
Rosaceae	<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	No registrado	Endémico
Salicaceae	<i>Populus deltoide</i>	Alamo	No registrado	Introducido
Salicaceae	<i>Populus nigra</i>	Alamo	No registrado	Introducido
Salicaceae	<i>Salix chilensis</i>	Sauce	No registrado	Nativo
Zygophyllaceae	<i>Porlieria chilensis</i>	Guayacán	Vulnerable	Endémico

1 Estado de conservación según el Ministerio del Medio Ambiente (2012)

2 Origen según Darwinion (2012)

Lista de especies de plantas arbustivas registradas en el cerro Lonquén
(modificado de Del Villar 2007)

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación ¹	Origen ²
Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i>	Romero del país	No registrado	Nativo
Asteraceae	<i>Baccharis marginalis</i>	Chilca	No registrado	Nativo
Asteraceae	<i>Centaurea chilensis</i>	Flor del minero	No registrado	Nativo
Asteraceae	<i>Eupatorium glechonophyllum</i>	Barba viejo	No registrado	Nativo
Asteraceae	<i>Eupatorium salvia</i>	Salvia macho	No registrado	Nativo
Asteraceae	<i>Podanthus mitiqui</i>	Mitique	No registrado	Nativo
Asteraceae	<i>Proustia canescens</i>	Huañil blanco	No registrado	Nativo
Asteraceae	<i>Proustia pungens</i>	Huañil	No registrado	Nativo
Berberidaceae	<i>Berberis chilensis</i>	Palo amarillo	No registrado	Nativo
Berberidaceae	<i>Berberis empetrifolia</i>	Uva de cordillera	No registrado	Nativo
Buddlejaceae	<i>Buddleja globosa</i>	Matico	No registrado	Nativo
Campanulaceae	<i>Lobelia excelsa</i>	Tabaco del Diablo	No registrado	Nativo
Campanulaceae	<i>Lobelia tupa</i>	Tupa	No registrado	Endémico
Fabaceae	<i>Adesmia phylloidea</i>	Varilla brava	No registrado	Nativo
Fabaceae	<i>Psoralea glandulosa</i>	Culén	No registrado	Nativo
Flacourtiaceae	<i>Azara petiolaris</i>	Lilén	No registrado	Nativo
Flacourtiaceae	<i>Azara serrata</i>	Corcolén	No registrado	Nativo
Lamiaceae	<i>Satureja gilliesii</i>	Menta de árbol	No registrado	Endémico
Lamiaceae	<i>Sphacele salviae</i>	Salvia blanca	No registrado	Nativo
Rhamnaceae	<i>Trevoa quinquinervia</i>	Tralhuen	No registrado	Endémico
Rhamnaceae	<i>Retanilla trinervis</i>	Tebo	No registrado	Endémico
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	No registrado	Introducido
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria ascendens</i>	Calceolaria	No registrado	Nativo
Solanaceae	<i>Cestrum parqui</i>	Palqui	No registrado	Nativo
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Palqui extranjero	No registrado	Introducido
Solanaceae	<i>Solanum ligustrum</i>	Natri	No registrado	Nativo
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora	No registrado	Introducido

1 Estado de conservación según el Ministerio del Medio Ambiente (2012)

2 Origen según Darwinion (2012)

Lista de especies de plantas suculentas registradas en el cerro Lonquén

(modificado de Del Villar 2007)

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación ¹	Origen ²
Bromeliaceae	<i>Puya berteroniana</i>	Puya	No registrado	Endémico
Bromeliaceae	<i>Puya chilensis</i>	Chagual	Preocupación menor	Endémico
Bromeliaceae	<i>Puya coerulea</i>	Chagualillo	No registrado	Endémico
Cactaceae	<i>Echinopsis chilensis</i>	Cactus	No registrado	Endémico
Cactaceae	<i>Neoporteria curvispina</i>	Cacto	No registrado	Endémico

1 Estado de conservación según el Ministerio del Medio Ambiente (2012)

2 Origen según Darwinion (2012)

Lista de especies de plantas epífitas y herbáceas bulbosas registradas en el cerro Lonquén

(modificado de Del Villar 2007)

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estado de Conservación ¹	Origen ²
Loranthaceae	<i>Tristerix aphyllus</i>	Quintral del quisco	No registrado	Endémico
Loranthaceae	<i>Tristerix verticillatus</i>	Quintral	No registrado	Nativo
Alliaceae	<i>Brodiaea porrifolia</i>	Flor de la Virgen	No registrado	Endémico
Alliaceae	<i>Fortunatia biflora</i>	Cebolleta	No registrado	Nativo
Alliaceae	<i>Leucocoryne ixiodes</i>	Huilli	No registrado	Endémico
Alliaceae	<i>Leucocoryne violacescens</i>	Huilli azul	No registrado	Endémico
Alliaceae	<i>Pasithea coerulea</i>	Azulillo	No registrado	Endémico
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria haemantha</i>	Flor del gallo	No registrado	Nativo
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria pulchra</i>	Alstromeria	No registrado	Nativo
Amaryllidaceae	<i>Conanthera bifolia</i>	Flor de la viuda	No registrado	Endémico
Amaryllidaceae	<i>Conanthera campanulata</i>	Violeta del campo	No registrado	Nativo
Amaryllidaceae	<i>Conanthera trimaculata</i>	Pajarito del campo	No registrado	Endémico
Amaryllidaceae	<i>Gilliesia graminea</i>	Junquillo	No registrado	Endémico
Amaryllidaceae	<i>Phycella bicolor</i>	Amancay	No registrado	Endémico
Amaryllidaceae	<i>Phycella ignea</i>	Añañuca de fuego	No registrado	Nativo
Amaryllidaceae	<i>Placea arzae</i>	Placea	No registrado	Endémico
Amaryllidaceae	<i>Rhodophiala advena</i>	Añañuca amarilla	No registrado	Endémico
Anthericaceae	<i>Trichopetalum plumosum</i>	Flor de la pluma	No registrado	Endémico
Asteraceae	<i>Haplopappus canescens</i>	Senecio	No registrado	Nativo
Asteraceae	<i>Haplopappus paucidentatus</i>	Buchu	No registrado	Nativo
Asteraceae	<i>Senecio adenotrichius</i>	Senecio	No registrado	Endémico
Iridaceae	<i>Sisyrinchium junceum</i>	Huilmo	No registrado	Nativo
Iridaceae	<i>Sisyrinchium striatum</i>	Huilmo	No registrado	Nativo
Tecophilaeaceae	<i>Tecophilaea violiflora</i>	Violeta de la cordillera	No registrado	Endémico

1 Estado de conservación según el Ministerio del Medio Ambiente (2012)

2 Origen según Darwinion (2012)

Apéndice 9

Registro fotográfico de las comunidades vegetales presentes en los cerros Chena y Lonquén.

(Fotografías de Ariel Valdés Barrera)



Matorral tebo – colliguay (*Retanilla trinervis* - *Colliguaja odorifera*)



Matorral espinoso – litre (*Acacia caven* - *Lithraea caustica*)



Matorral boldo – tebo (*Peumus boldus* - *Retanilla trinervis*)



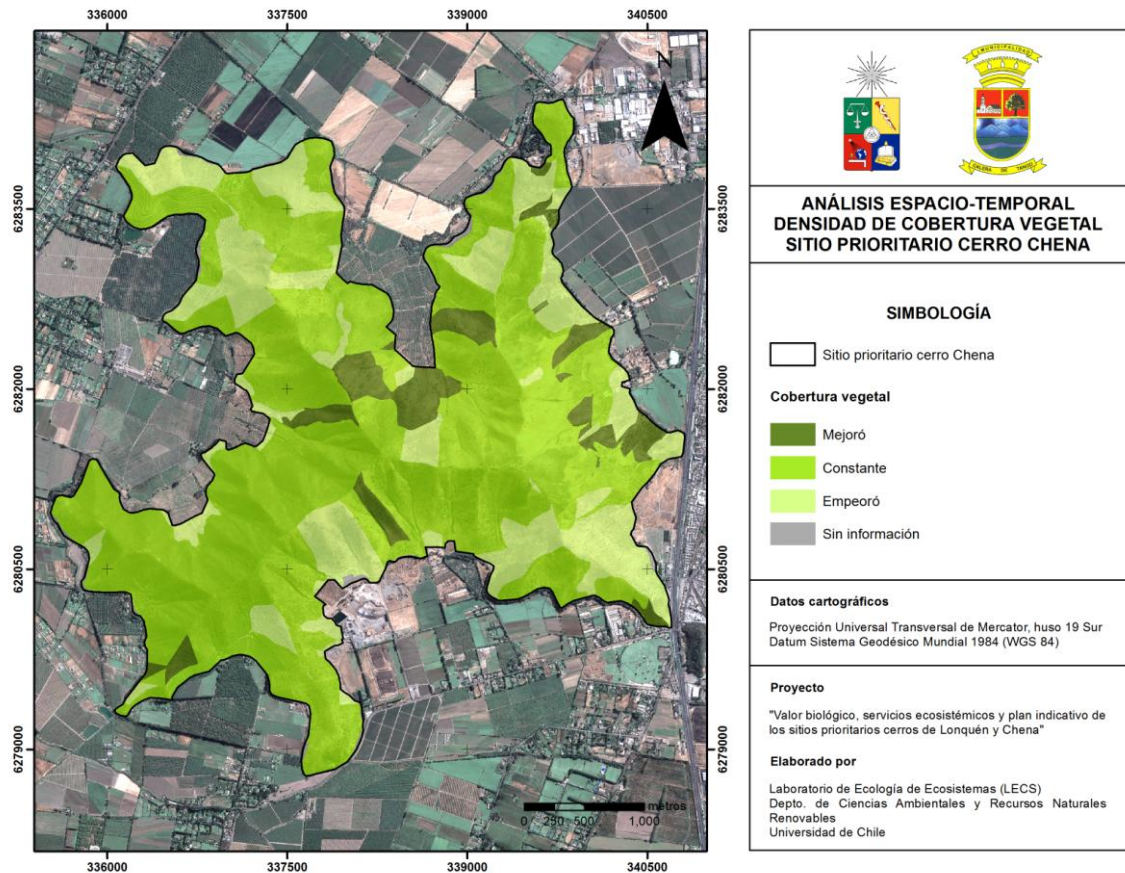
Bosque esclerófilo litre – boldo (*Lithraea caustica* - *Peumus boldus*)



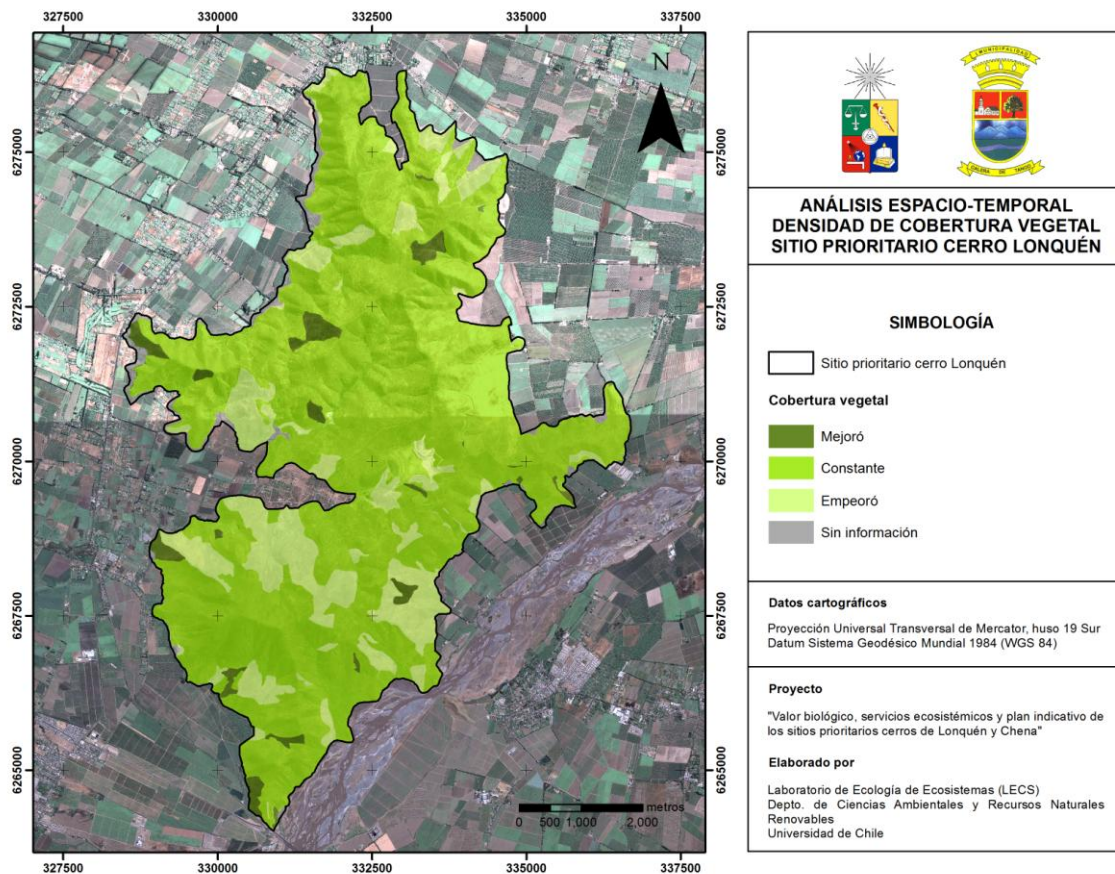
Bosque esclerófilo quillay – colliguay (*Quillaja saponaria* - *Colliguaja odorífera*)

Apéndice 10

Variaciones espacio-temporales de la densidad de cobertura vegetal del sitio prioritario cerro Chena desde el estudio de Bonacic *et al.* (2010) a la fecha.



Variaciones espacio-temporales de la densidad de cobertura vegetal del sitio prioritario cerro Lonquén desde el estudio de Bonacic *et al.* (2010) a la fecha.



Apéndice 11

Lista de mamíferos, reptiles, anfibios y aves presentes en los cerros Chena y Lonquén.

(Roa y Bonacic 2010)

1. Mamíferos				
Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen ¹	Estado de conservación ²
Abrocomidae	<i>Abrocoma bennetti</i>	Ratón chinchilla	Endémica	No registrado
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	Perro feral	Introducido	No registrado
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Nativa	Insuficientemente conocida
Canidae	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	Nativa	No registrado
Cricetidae	<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo	Endémica	No registrado
Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón de cola larga	Nativa	No registrado
Cricetidae	<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejudo de Darwin	Endémica	No registrado
Didelphidae	<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	Endémica	Rara
Felidae	<i>Felis domesticus</i>	Gato doméstico	Introducida	No registrado
Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	Introducido	No registrado
Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo europeo	Introducido	No registrado
Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	Nativa	Rara
Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago común	Nativa	No registrado
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Laucha doméstica	Introducido	No registrado
Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén	Introducido	No registrado
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	Introducido	No registrado
Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Quique	Nativa	Vulnerable
Octodontidae	<i>Octodon degus</i>	Degú	Endémica	No registrado
Vespertilionidae	<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejudo mayor	Nativa	No registrado
Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo menor	Nativa	No registrado
Vespertilionidae	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago boreal	Nativa	No registrado
Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago ceniciento	Nativa	No registrado
Vespertilionidae	<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago de orejas de ratón	Endémica	No registrado

1 Origen según IUCN

2 Estado de Conservación según el Ministerio del Medio Ambiente (2012)

2. Reptiles y anfibios				
Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen ¹	Estado de conservación ²
Colubridae	<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	Endémica	Rara, vulnerable
Leiuperidae	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	Nativa	Casi amenazada
Teiidae	<i>Callopistes maculatus</i>	Iguana chilena	Endémica	Vulnerable
Tropiduridae	<i>Liolaemus gravenhorsti</i>	Lagartija de Gravenhorst	Endémica	No registrada
Tropiduridae	<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	No registrado	Rara, vulnerable
Tropiduridae	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	No registrado	Vulnerable
Tropiduridae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	Endémica	Fuera de peligro, Vulnerable
Tropiduridae	<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagartija nitida	Endémica	Insuficientemente conocida, vulnerable
Tropiduridae	<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	Endémica	No registrada
Tropiduridae	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	No registrado	Insuficientemente conocida

1 Origen según IUCN

2 Estado de Conservación según el Ministerio del Medio Ambiente (2012)

3. Aves				
Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen ¹	Estado de conservación ²
Acipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	Nativo	No registrado
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	Nativo	No registrado
	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	Nativo	No registrado
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	Nativo	No registrado
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	Nativo	No registrado
	<i>Casmerodius albu</i>	Garza grande	Nativo	No registrado
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	Nativo	No registrado
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	Nativo	No registrado
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	Nativo	No registrado
	<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	Nativo	No registrado
	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	Nativo	No registrado
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma	Introducido	No registrado
	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	Nativo	En peligro, vulnerable
	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Nativo	No registrado
	<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	Nativo	No registrado
Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	Nativo	No registrado
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativo	No registrado
	<i>Phyigilus gayi</i>	Cometocino de Gay	Nativo	No registrado
	<i>Phyigilus fruticeti</i>	Yal	Nativo	No registrado
	<i>Phyigilus alaudinus</i>	Platero	Nativo	No registrado
	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	Nativo	No registrado
Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	Nativo	No registrado
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Nativo	Vulnerable
	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	Nativo	No registrado
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Nativo	No registrado
Fringillidae	<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	Nativo	No registrado
Furnariidae	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	Nativo	No registrado
	<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete	Nativo	No registrado
	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	Nativo	No registrado
	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	Nativo	No registrado
	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	Nativo	No registrado
	<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	Nativo	No registrado

3. Aves				
Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen ¹	Estado de conservación ²
Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena	Nativo	No registrado
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina dorso negro	Nativo	No registrado
Icteridae	<i>Agelaius thilius</i>	Trile	Nativo	No registrado
	<i>Molothrus bonaerensis</i>	Mirlo	Nativo	No registrado
	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	Nativo	No registrado
	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	Nativo	No registrado
Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	Nativo	No registrado
Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Endémico	No registrado
Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	Introducido	No registrado
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Introducido	No registrado
Picidae	<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	Nativo	No registrado
	<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	Nativo	No registrado
Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	Nativo	No registrado
Rhinocryptidae	<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	Endémico	No registrado
	<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	Endémico	No registrado
	<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín	Nativo	No registrado
Strigidae	<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	Nativo	No registrado
	<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	Nativo	No registrado
	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	Nativo	No registrado
Tinamidae	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz Chilena	Endémica	No registrado
Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	Nativo	No registrado
	<i>Sephanoides galeritus</i>	Picaflor chico	Nativo	No registrado
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	Nativo	No registrado
Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	Nativo	No registrado
Tyrannidae	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	Nativo	No registrado
	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	Nativo	No registrado
	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	Nativo	No registrado
	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	Nativo	No registrado
	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	Nativo	No registrado
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza blanca	Nativo	No registrado

1 Origen según IUCN

2 Estado de Conservación según el Ministerio del Medio Ambiente (2012)

Lista de taxos representativos de artrópodos para la Sub Región de Chile Central (Morrone 2000)

4. Artrópodos		
Orden	Familia	Especie
Araneae	Actinopodidae	<i>Missulena tussulena</i>
		<i>Plesiolena bonetti</i>
		<i>Plesiolena jorgelina</i>
	Gnaphosidae	<i>Apodassodes quilpuensis</i>
		<i>Apodassodes trancas</i>
		<i>Echemoides chilensis</i>
	Migidae	<i>Calathotarsus pihuychen</i>
	Nemesiidae	<i>Acanthogonatus campanae</i>
	Chernetidae	<i>Gigantochernes franzi</i>
<i>Gigantochernes hoffi</i>		
Coleóptera	Buprestidae	<i>Mendizabalia spp.</i>
	Carabidae	<i>Cnemalobus spp.</i>
	Cerambycidae	<i>Callisphyris molorchoides</i>
		<i>Neotaphus rachelis</i>
	Cleridae	<i>Eurymetopum bispinosum</i>
		<i>Eurymetopum longulum</i>
		<i>Eurymetopum maculatum</i>
	Curculionidae	<i>Anthonomus blanchardi</i>
		<i>Cyldrorhinus percostatus</i>
		<i>Cyldrorhinus frigidus</i>
		<i>Hyperoides murinus</i>
		<i>Hyperoides victus</i>
		<i>Listroderes curvipes</i>
		<i>Listroderes nodifer</i>
		<i>Listroderes robustus</i>
	<i>Trachodema spp.</i>	
Silphidae	<i>Oxelytrum lineatocolle</i>	
Tenebrionidae	<i>Myrmecodema spp.</i>	
Trogidae	<i>Trox scaber</i>	
Diptera	Simuliidae	<i>Araucnephia spp.</i>
		<i>Araucnephioides spp.</i>
		<i>Gigantodax minor</i>
Decapoda	Aeglidae	<i>Aegla papudo</i>
	Parastacidae	<i>Parastacus pugnax</i>

Apéndice 12

Lista de aves registradas en los cerros Chena y Lonquén en este estudio.

Abundancias relativas y riqueza de especies por cerro.

Nombre Científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)		
		Chena	Lonquén	Chena y Lonquén
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	0,9	1,1	1,0
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	2,5	0,7	1,8
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	10,7	7,6	9,6
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	0,0	1,1	0,4
<i>Camphephilus magellanicus</i>	Carpinterito	0,0	1,1	0,4
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	0,3	0,2	0,2
<i>Troglodytes musculus</i>	Chercán	7,2	7,8	7,4
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	13,1	16,3	14,3
<i>Sicalis lutea</i>	Chirihue	6,0	4,8	5,6
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	8,6	4,1	6,9
<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	0,1	0,2	0,2
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	1,4	5,0	2,8
<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-fio	0,9	1,3	1,1
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	0,4	0,0	0,2
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	0,3	6,1	2,4
<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	6,1	4,1	5,4
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	3,3	3,7	3,4
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	0,0	1,5	0,6
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	0,0	1,1	0,4
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	2,9	0,7	2,0
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	0,1	0,0	0,1
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	0,0	0,4	0,2
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	0,4	1,5	0,8
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	0,1	0,0	0,1
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	0,1	0,0	0,1
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	2,6	0,7	1,9
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	1,0	5,4	2,7
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	3,7	7,8	5,2
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	2,3	0,7	1,7
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	7,4	6,5	7,1
<i>Columbina picui</i>	Tórtola cuyana	1,3	0,7	1,1
<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca	2,7	2,8	2,8

Nombre Científico	Nombre común	Abundancia relativa (%)		
		Chena	Lonquén	Chena y Lonquén
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	12,0	2,8	8,6
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	1,4	2,0	1,6
	Total	100,0	100,0	100,0
	Riqueza de especies	29	30	34

Lista de aves registradas en los cerros Chena y Lonquén en este estudio.

Presencia y riqueza de aves por comunidad vegetal

Nombre Científico	Nombre común	Comunidad Cerro Chena				Comunidad Cerro Lonquén				
		BLB	MBT	MEL	MTC	BQC	BLB	MBT	MEL	MTC
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	1	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	0	1	0	1	1	0	0	0	1
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Troglodytes musculus</i>	Chercán	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sicalis lutea</i>	Chirihue	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sylviothorhynchus desmursii</i>	Colilarga	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	0	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-fio	0	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	1	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	0	0	1	0	0	1	0	1	1
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	0	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Colaptes pitius</i>	Pitio	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	1	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	0	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	0	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	1	1	1	1	1	1	0	1	1

Nombre Científico	Nombre común	Comunidad Cerro Chena				Comunidad Cerro Lonquén				
		BLB	MBT	MEL	MTC	BQC	BLB	MBT	MEL	MTC
<i>Columbina picui</i>	Tórtola cuyana	1	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	1	0	1	1	1	1	0	0	1
	Riqueza de especies	14	19	18	22	18	16	11	19	25

O= Ausencia, 1 =Presencia

Bosque Litre – Boldo (BLB), Bosque Quillay – Colliguay (BQC), Matorral Boldo – Tebo (MBT), Matorral Espino – Litre, Matorral Tebo – Colliguay (MTC).

Apéndice 13

Registro fotográfico de algunas aves avistadas en los cerros Chena y Lonquén.

(Fotografías de Ariel Valdés Barrera)



Águila (*Geranoaetus melanoleucus*)



Aguilucho (*Buteo polyosoma*)



Canastero (*Asthenes humicola*)



Cernícalo (*Falco sparverius*)



Chincol (*Zonotrichia capensis*)



Codorniz (*Callipepla californica*)



Diuca (Diuca diuca)



Fío-fío (Elaenia albiceps)



Jilguero (*Carduelis barbata*)



Loica (*Sturnella loyca*)



Pequén (*Athene cunicularia*)



Peuco (*Parabuteo unicinctus*)



Pitío (*Collaptes pitius*)



Platero (*Phrygilus alaudinus*)



Tenca (*Mimus thenca*)



Tijeral (*Leptasthenura aegithaloides*)



Tiuque (*Milvago chimango*)



Tordo (*Curaeus curaeus*)



Tórtola (*Zenaida auriculata*)



Yal (*Phrygilus fruticeti*)

Apéndice 14

Registro de predios que comprenden el sitio prioritario cerro Chena.

Rol	Propietario	Dirección	Comuna	Superficie predio (ha)	Superficie sitio prioritario (ha)	Porcentaje del predio perteneciente al sitio prioritario (%)	Superficie no perteneciente al sitio prioritario (ha)
22-35	Agrícola la Rinconada de Calera	Hijuelas 4 y 5 camino a Lonquén s/n	Calera de Tango	40.91	40.91	100.00	0.00
22-318	ALBI S.A.	Los Ceibos lote B 1 parcela 1	Calera de Tango	3.29	1.46	44.38	1.83
CH-1	Alejandro Urzúa	Camino Lo Ermita pasaje Los Retamos parcela 3C	Calera de Tango	18.01	2.40	13.33	15.61
22-223	Capitalizaciones e Inversiones Puyuhuapi	Fundo Tanguito parcela 17 A	Calera de Tango	6.48	1.43	22.07	5.05
22-74	Carlos Guzmán	San Agustín parcela 5	Calera de Tango	6.41	0.78	12.17	5.63
CH-6	Carlos Trochman	Camino interior Catemito 1760	San Bernardo	22.45	21.68	96.57	0.77
4590-119	Chen Hmnos. Ltda.	Camino Catemito 1760	San Bernardo	20.56	12.94	62.94	7.62
22-10	Comunidad El Tanguito	El Tanguito	Calera de Tango	103.00	66.05	64.13	36.95
4590-29	Ecolab S.A.	Fundo Catemu Hijuela 4 lote 2	San Bernardo	33.35	19.96	59.85	13.39
22-319	Enrique Araos Marfil	Los Ceibos lote B 1 parcela 2	Calera de Tango	1.49	0.62	41.61	0.87
4590-1	Fisco Ejército de Chile	Panamericana 5 sur Km 19	San Bernardo	412.70	220.15	53.34	192.55
22-76	Haras El Ensueño	Parcela 7 San Agustín	Calera de Tango	17.60	8.85	50.28	8.75
22-65	I. Municipalidad de San Bernardo y Calera de Tango	Km 13 ruta 5 sur camino Catemito s/n	Calera de Tango	13.00	13.00	100.00	0.00
4590-21	Inmobiliaria Don Alejandro S.A.	Casas de Catemito	San Bernardo	120.69	79.09	65.53	41.60
22-9	Inmobiliaria Santa Sofía	Santa Sofía parcelas 3-4-5 lote 1 al 85	Calera de Tango	53.87	7.44	13.81	46.43
4590-49	Instituto de Salud Pública de Chile	Camino Lonquén 16450	San Bernardo	54.10	26.94	49.80	27.16
4590-7	Instituto de Salud Pública de Chile	Camino Lonquén 16450	San Bernardo	55.10	16.70	30.31	38.40
2538-1	Inversiones Interterra S.A.	Catemito parcela 2 lote 1	San Bernardo	111.34	69.11	62.07	42.23
CH-2	Jose Ismael Abarca	Los Retamos parcela 2	Calera de Tango	5.69	0.26	4.57	5.43
CH-3	Luis López Mangelsdoff	Camino interior San Agustín 6 B casa 23	Calera de Tango	7.81	2.24	28.68	5.57
22-108	Luis Miguel Andueza y Flia.	Camino San Agustín s/n	Calera de Tango	36.20	17.01	46.99	19.19
22-109	Luis Miguel Andueza y Flia.	Camino San Agustín s/n	Calera de Tango	69.74	42.62	61.11	27.12
22-56	Marco Aguilar González	Los Retamos parcela 1	Calera de Tango	68.50	66.40	96.93	2.10

Rol	Propietario	Dirección	Comuna	Superficie predio (ha)	Superficie sitio prioritario (ha)	Porcentaje del predio perteneciente al sitio prioritario (%)	Superficie no perteneciente al sitio prioritario (ha)
SR	MINVU	Km 19 autopista central	San Bernardo	40.36	29.60	73.34	10.76
2535-14	Obispado de San Bernardo	5 abril lote 1 K Catemito 220	San Bernardo	6.73	4.20	62.41	2.53
22-320	Principal Compañía de Seguros	Los Ceibos lote III de parcela B 1	Calera de Tango	2.14	0.99	46.26	1.15
CH-10	s/i	s/i	San Bernardo	6.14	1.78	28.99	4.36
CH-11	s/i	s/i	San Bernardo	81.90	81.55	99.57	0.35
CH-12	s/i	s/i	San Bernardo	7.27	3.75	51.58	3.52
CH-9	s/i	s/i	San Bernardo	7.06	2.06	29.18	5.00
CH-7	Sociedad Agrícola Rinconada de Chena	Camino La Vara s/n	San Bernardo	26.73	7.01	26.23	19.72
CH-8	Sociedad Agrícola Rinconada de Chena	Camino La Vara s/n	San Bernardo	320.96	236.22	73.60	84.74
4590-28	Sociedad Agrícola Camino Viejo Ltda.	Camino Catemito parcela 3	San Bernardo	28.69	16.75	58.38	11.94
CH-5	Sociedad Agrícola Camino Viejo Ltda.	Camino Catemito 2070	Calera de Tango	1.80	1.57	87.22	0.23
22-28	Sociedad Agrícola Rinconada Lo Ermita Ltda.	Lonquén norte Lo Ermita paradero 3	Calera de Tango	255.42	143.37	56.13	112.05
CH-4	Sociedad Agrícola Trinidad	Catemito 1624	San Bernardo	6.06	2.36	38.94	3.70
330-53	Sociedad Inmobiliaria y Comercial La Colina	Resto de la Higuera 1 Lo Ermita	Calera de Tango	21.36	21.36	100.00	0.00
22-26	Sucesión Pizarro González	Los Retamos parcela 8	Calera de Tango	38.72	23.56	60.85	15.16
2535-11	Ubpox	Catemito 180 Higuera Catemito	San Bernardo	2.05	2.05	100.00	0.00
4590-102	Vientos del Sur S.A.	Fundo Catemu Higuera 4 lote 1	San Bernardo	31.74	17.70	55.77	14.04

s/i: Sin información.

Antecedentes generales de los predios que comprenden el sitio prioritario cerro Chena.

Rol	Subdivisiones	N° subdivisiones	Pertenencias mineras	Responde encuesta
22-35	No	0	No	Sí
22-318	No	0	s/i	No se ubica
CH-1	s/i	s/i	No	Sí
22-223	No	0	No	Sí
22-74	No	0	s/i	No
CH-6	s/i	s/i	No	Sí
4590-119	No	0	No	Sí
22-10	Total	21	No	Sí
4590-29	Total	s/i	s/i	No se ubica
22-319	No	0	s/i	No se ubica
4590-1	Total	7	Sí	Sí
22-76	No	0	s/i	No
22-65	No	0	No	Sí
4590-21	No	0	s/i	No se ubica
22-9	No	0	s/i	Sí
4590-49	No	0	s/i	Sí
4590-7	No	0	s/i	Sí
2538-1	No	0	Sí	Sí
CH-2	s/i	s/i	No	Sí
CH-3	s/i	s/i	Sí	Sí
22-108	Total	s/i	No	Sí
22-109	Total	s/i	No	Sí
22-56	No	0	s/i	No se ubica
SR	s/i	s/i	s/i	Sí
2535-14	No	0	No	Sí
22-320	No	0	s/i	No se ubica
CH-10	s/i	s/i	s/i	No se ubica
CH-11	s/i	s/i	s/i	No se ubica
CH-12	s/i	s/i	s/i	No se ubica
CH-9	s/i	s/i	s/i	No se ubica
CH-7	s/i	s/i	No	Sí
CH-8	s/i	s/i	No	Sí

s/i: Sin información

**Antecedentes generales de los predios que comprenden el sitio prioritario cerro Chena
(continuación).**

Rol	Subdivisiones	N° subdivisiones	Pertenencias mineras	Responde encuesta
4590-28	Total	1	No	Sí
CH-5	s/i	s/i	No	Sí
22-28	No	0	Sí	Sí
CH-4	s/i	s/i	No	Sí
330-53	No	0	No	Sí
22-26	Parcial	11	No	Sí
2535-11	No	0	No	Sí
4590-102	No	0	s/i	Sí

s/i: Sin información

Registro de predios que comprenden el sitio prioritario cerro Lonquén.

Rol	Propietario	Dirección	Comuna	Superficie predio (ha)	Superficie sitio prioritario (ha)	Porcentaje del predio perteneciente al sitio prioritario (%)	Superficie no perteneciente al sitio prioritario (ha)
506-5	Agrícola Los Cardenales Ltda.	Fundo Los Cardenales Lonquén-Talagante	Talagante	153.83	63.57	41.32	90.26
2595-27	Agrícola Río Maipo Ltda.	Camino El Romeral parcela 27	San Bernardo	49.14	27.70	56.37	21.44
2595-33	Agrícola Schiappacasse hmnos.	Parcela 21 Romeral de Lo Herrera	San Bernardo	49.95	19.87	39.78	30.08
2595-26	Agrícola Tres Gracias Ltda.	Parcela 25 Romeral de Lo Herrera	San Bernardo	35.28	20.00	56.69	15.28
2595-17	Agrícola S.A.	Barranquilla paradero 11 El Romeral	San Bernardo	37.63	16.70	44.38	20.93
2595-22	Agromorandé S.A.	Camino El Romeral s/n parcelas 14-15-16 A	San Bernardo	80.76	48.65	60.24	32.11
2595-38	CIA Minera Santa Laura Ltda.	Parcela 31 El Romeral	San Bernardo	113.69	95.94	84.39	17.75
2595-72	Enrique Gómez Durán	El Rodeo parcela 2	San Bernardo	21.15	10.87	51.39	10.28
2595-23	Frusol Ltda.	Parcela 22 Fundo El Romeral	San Bernardo	75.27	49.62	65.92	25.65
2595-71	Gloria Gómez Durán e hijos	El Rodeo parcela 1	San Bernardo	25.10	13.40	53.39	11.70
2595-51	Helmut Englander, hmnos. y padre	Hijuela 14 parcela 10 C Lo Herrera	San Bernardo	457.83	279.37	61.02	178.46
2595-74	Inmobiliaria Cab	Parcela 30 El Romeral	San Bernardo	48.48	37.30	76.94	11.18
2595-75	Inmobiliaria Cab	El Romeral sitio 1	San Bernardo	0.41	0.35	85.37	0.06
L-1	Jaime Baeza	Maipú 821	Isla de Maipo	68.61	47.06	68.59	21.55
2595-19	Jorge Elder Dooley	Parcela 12 A Romeral de Lo Herrera	San Bernardo	16.37	6.77	41.36	9.60
2595-20	Jorge Elder Dooley	Parcela 12 B Romeral de Lo Herrera	San Bernardo	18.07	6.33	35.03	11.74
2595-18	Jose Konar Silva	Camino El Romeral 12	San Bernardo	37.96	12.92	34.04	25.04
2595-53	Jose Miguel Nazar Aput	Hijuela poniente El Rodeo	San Bernardo	116.23	50.78	43.69	65.45
2595-73	Luis Briceño Becerra y otros	El Rodeo parcela 3	San Bernardo	23.10	11.57	50.09	11.53
2595-16	Olga Camiroaga Guerrero	El Romeral parcela 10	San Bernardo	11.80	6.58	55.76	5.22
L-2	s/i	s/i	San Bernardo	0.33	0.33	100.00	0.00
L-3	s/i	s/i	San Bernardo	8.79	4.15	47.21	4.64
L-4	s/i	s/i	Isla de Maipo	122.60	105.01	85.65	17.59
L-5	s/i	s/i	Isla de Maipo	0.82	0.82	100.00	0.00
2590-5	Sociedad Agrícola El Matico Ltda.	Hijuela El Matico s/n	San Bernardo	26.36	10.63	40.33	15.73
2595-82	Sociedad Agrícola Ruiz Tagle y CIA	El Rodeo Hijuela 2 Lo Herrera	San Bernardo	27.11	6.72	24.79	20.39

Rol	Propietario	Dirección	Comuna	Superficie predio (ha)	Superficie sitio prioritario (ha)	Porcentaje del predio perteneciente al sitio prioritario (%)	Superficie no perteneciente al sitio prioritario (ha)
674-1	Sociedad Agrícola Santa Marta Ltda.	Camino Los Robles 1542	Talagante	193.88	178.12	91.87	15.76
674-2	Sociedad Agrícola Santa Marta Ltda.	Fundo El Rodeo s/n Lo Herrera	Talagante	826.70	826.70	100.00	0.00
2595-24	Sociedad e Inversiones La Viña	Parcela 23 Fundo El Romeral	San Bernardo	33.60	15.21	45.27	18.39
2595-25	Sociedad e Inversiones La Viña	Parcela 24 Fundo El Romeral	San Bernardo	33.49	17.93	53.54	15.56
2595-37	Sucesión Donald Noble	El Romeral de Lo Herrera parcela 30	San Bernardo	21.17	0.83	3.92	20.34
506-7	Sucesión Fresia Solar	Camino Lonquén sur paradero 26,5	Talagante	1294.73	1294.73	100.00	0.00
108-21	Terramater S.A.	Balmaceda 4400	Isla de Maipo	159.39	123.80	77.67	35.59
108-3	Terramater S.A.	Balmaceda 4400	Isla de Maipo	225.43	189.85	84.22	35.58
108-6	Terramater S.A.	Balmaceda 4400	Isla de Maipo	334.86	334.86	100.00	0.00
23-9	Varios propietarios (100 actuales/160 potenciales)	Sector La Batalla calle El Sauce	Calera de Tango	434.04	416.38	95.93	17.66

s/i: Sin información.

Antecedentes generales de los predios que comprenden el sitio prioritario cerro Lonquén.

Rol	Subdivisiones	N° subdivisiones	Pertenencias mineras	Responde encuesta
506-5	Parcial	s/i	s/i	No se ubica
2595-27	No	0	No	Sí
2595-33	No	0	No	Sí
2595-26	No	0	No	Sí
2595-17	No	0	s/i	No
2595-22	No	0	No	Sí
2595-38	No	0	No	Sí
2595-72	No	0	No	Sí
2595-23	No	0	No	Sí
2595-71	No	0	No	Sí
2595-51	Total	10	Sí	Sí
2595-74	No	0	No	Sí
2595-75	No	0	No	Sí
L-1	s/i	s/i	s/i	No
2595-19	No	0	s/i	No
2595-20	No	0	s/i	No
2595-18	No	0	s/i	No
2595-53	No	0	No	Sí
2595-73	Total	1	s/i	No
2595-16	No	0	No	Sí
L-2	s/i	s/i	s/i	No se ubica
L-3	s/i	s/i	s/i	No se ubica
L-4	s/i	s/i	s/i	No se ubica
L-5	s/i	s/i	s/i	No se ubica
2590-5	No	0	s/i	No
2595-82	No	0	s/i	No se ubica
674-1	Parcial	s/i	Sí	Sí
674-2	No	0	Sí	Sí
2595-24	No	0	No	Sí
2595-25	No	0	No	Sí
2595-37	Total	s/i	s/i	No se ubica

s/i: Sin información

**Antecedentes generales de los predios que comprenden el sitio prioritario cerro Lonquén
(continuación).**

Rol	Subdivisiones	N° subdivisiones	Pertenencias mineras	Responde encuesta
506-7	Parcial	9	No	Sí
108-21	No	0	No	Sí
108-3	Total	s/i	No	Sí
108-6	Parcial	s/i	No	Sí
23-9	Total	260	Sí	Sí

s/i: Sin información

Apéndice 15

Principales usos no madereros de algunas plantas leñosas y suculentas identificadas en este estudio en los cerros Chena y Lonquén.

Nombre científico	Nombre común	Usos No Madereros	Fuente
<i>Acacia caven</i>	Espino	Alimentario	d,j
		Carbón	d
		Medicinal	d,j
		Apícola	j
		Ornamental	j
		Reforestación	j
<i>Azara dentata</i>	Corcolén	Ornamental	d
<i>Baccharis linearis</i>	Romerillo	Ornamental	d
<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay	Ornamental	d,j
		Medicinal	j
		Alimentario	j
		Apícola	j
		Artesanal	j
		Reforestación	j
<i>Lobelia excelsa</i>	Tabaco del diablo, Tupa	Ornamental	h
<i>Retanilla trinervis</i>	Tebo	Extracción de gusanos para pesca	d
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	Tintes	i
		Medicinal	c,j
		Alimentario	d
		Carbón	d
		Apícola	j
		Artesanal	j
		Ornamental	j
<i>Kageneckia oblonga</i>	Bollén	Medicinal	f,j
		Artesanal	j
		Ornamental	j
		Apícola	j
<i>Lithraea caustica</i>	Litre	Medicinal	i
		Tierra de hojas	a
		Carbón	d
		Alimentario	d,j
		Apícola	j
		Carbón	j
	Ornamental	j	

Nombre científico	Nombre común	Usos No Madereros	Fuente
		Reforestación	j
<i>Maytenus boaria</i>	Maitén	Tintes	i
		Medicinal	c,d,j
		Apícola	j
		Alimentario	j
		Artesanal	j
		Ornamental	j
<i>Peumus boldus</i>	Boldo	Medicinal y tintes	d,h,i
		Tierra de hojas	a
		Medicinal	i
		Tintes	i
		Ornamental	i
		Alimentario	d,i
<i>Porlieria chilensis</i>	Guayacán	Medicinal	d,f,j
		Artesanal	j
		Ornamental	j
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	Medicinal	c,d,i,j
		Extractos industriales	d
		Tierra de hojas	a
		Ornamental	d
		Apícola	j
		Artesanal	j
		Ornamental	j
		Reforestación	j
<i>Schinus polygamus</i>	Huingán	Alimentario	f,j
		Medicinal	f,j
		Ornamental	j
<i>Trichocereus chiloensis</i>	Quisco	Alimentario	g
		Medicinal	g
		Artesanal	g
<i>Puya berteroniana</i>	Chagual	Alimentario, industrial y medicinal	b
<i>Puya chilensis</i>	Chagual	Alimentario, industrial y medicinal	b

a. Flores & Krogh 1991, b. Campos 1995, c. Massardo & Rozzi 1996, d. Sapaj 1998, e. Hoffmann 1998, f. Riedemann & Aldunate 2004, g. Tacón 2004, h. Tacón *et al.* 2006, i. Fredericksen *et al.* 2011.

Apéndice 16

Valor económico potencial de algunos de los servicios ecosistémicos de los Cerros Chena y Lonquén (Valores expresados en dólares año⁻¹)

Servicio Ecosistémico	Chena	Lonquén	Ambos cerros
Productos forestales no madereros	2.484,70	37.061,70	39.545,40
Provisión de agua (durante el verano)	1.025,63	15.304,30	16.329,93
Provisión de agua (durante el resto del año)	387,65	5.784,53	6.172,18
Prevención de la erosión	1.193,15	17.804,15	18.997,30
Total	5.090,13	75.954,68	81.044,81

Apéndice 17

Lista de especies de plantas leñosas y suculentas registradas en este estudio para los cerros Chena y Lonquén.

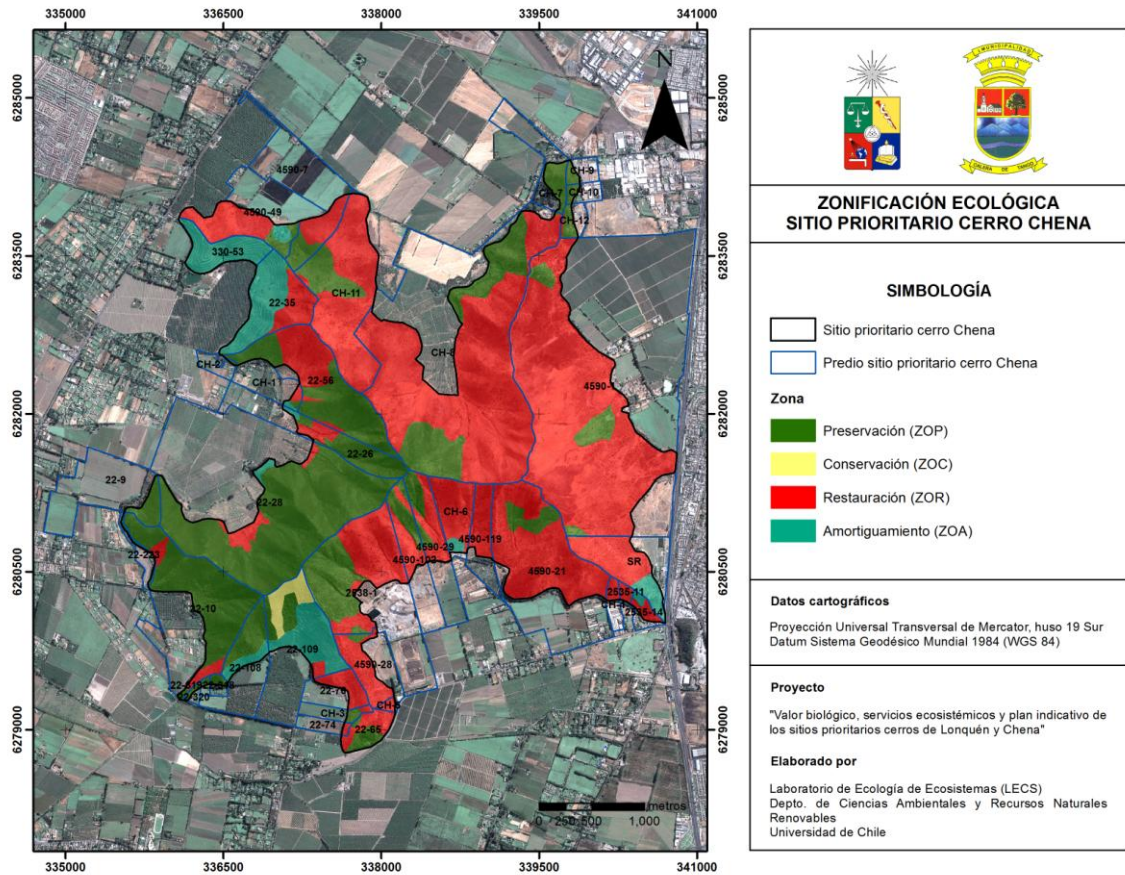
1. Plantas leñosas arbustivas			
Nombre científico	Nombre común	Origen ¹	Estado de Conservación ²
<i>Acacia caven</i>	Espino	Nativa	No registrado
<i>Azara dentata</i>	Corcolén	Endémica	No registrado
<i>Baccharis linearis</i>	Romerillo	Nativa	No registrado
<i>Colletia hystrix</i>	Yaquil	Nativa	No registrado
<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay	Endémica	No registrado
<i>Flourensia thurifera</i>	Maravilla del campo	Endémica	No registrado
<i>Lobelia excelsa</i>	Tabaco del diablo, Tupa	Endémica	No registrado
<i>Proustia ilicifolia</i>	Huañil	Endémica	No registrado
<i>Proustia cuneifolia</i>	Huañil	Nativa	No registrado
<i>Trevoa quinquinervia</i>	Tralhuén	Endémica	No registrado
<i>Retanilla trinervis</i>	Tebo	Endémica	No registrado
2. Plantas leñosas arbóreas			
Nombre científico	Nombre común	Origen ¹	Estado de Conservación ²
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	Endémica	No registrado
<i>Kageneckia oblonga</i>	Bollén	Endémica	No registrado
<i>Lithraea caustica</i>	Litre	Endémica	No registrado
<i>Maytenus boaria</i>	Maitén	Nativa	No registrado
<i>Peumus boldus</i>	Boldo	Endémica	No registrado
<i>Porlieria chilensis</i>	Guayacán	Endémica	Vulnerable
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	Endémica	No registrado
<i>Schinus polygamus</i>	Huingán	Nativa	No registrado
3. Plantas suculentas			
Nombre científico	Nombre común	Origen ¹	Estado de Conservación ²
<i>Echinopsis chiloensis</i>	Quisco	Endémica	No registrado
<i>Puya berteroniana</i>	Chagual	Endémica	No registrado
<i>Puya chilensis</i>	Chagual	Endémica	Preocupación menor

1 Origen según Darwinion (2012)

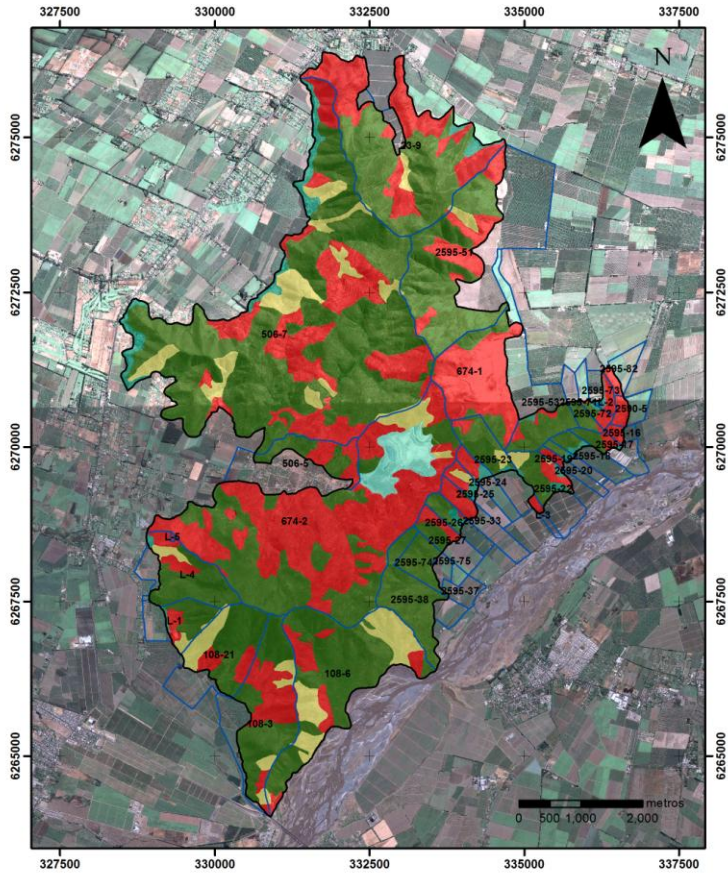
2 Estado de conservación según el Ministerio del Medio Ambiente








Apéndice 18

Zonificación ecológica con subdivisiones prediales del sitio prioritario cerro Chena.



Zonificación ecológica con subdivisiones prediales del sitio prioritario cerro Lonquén.



	
ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA SITIO PRIORITARIO CERRO LONQUÉN	
SIMBOLOGÍA	
	Sitio prioritario cerro Lonquén
	Predio sitio prioritario cerro Lonquén
Zona	
	Preservación (ZOP)
	Conservación (ZOC)
	Restauración (ZOR)
	Amortiguamiento (ZOA)
	Relleno sanitario
Datos cartográficos	
Proyección Universal Transversal de Mercator, huso 19 Sur Datum Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS 84)	
Proyecto	
"Valor biológico, servicios ecosistémicos y plan indicativo de los sitios prioritarios cerros de Lonquén y Chena"	
Elaborado por	
Laboratorio de Ecología de Ecosistemas (LECS) Depto. de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables Universidad de Chile	

Apéndice 19

Registro fotográfico de los talleres participativos.



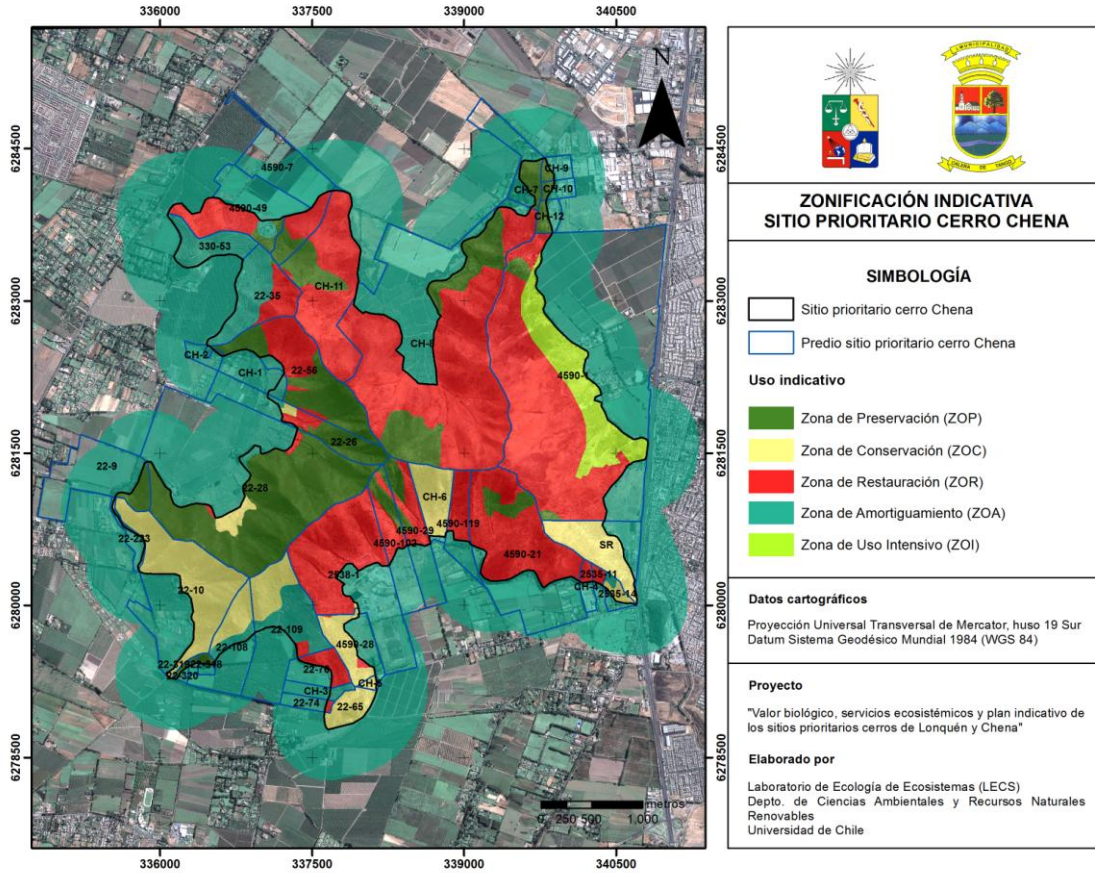
Fotografías del primer taller participativo (realizado el 17 de noviembre de 2012).



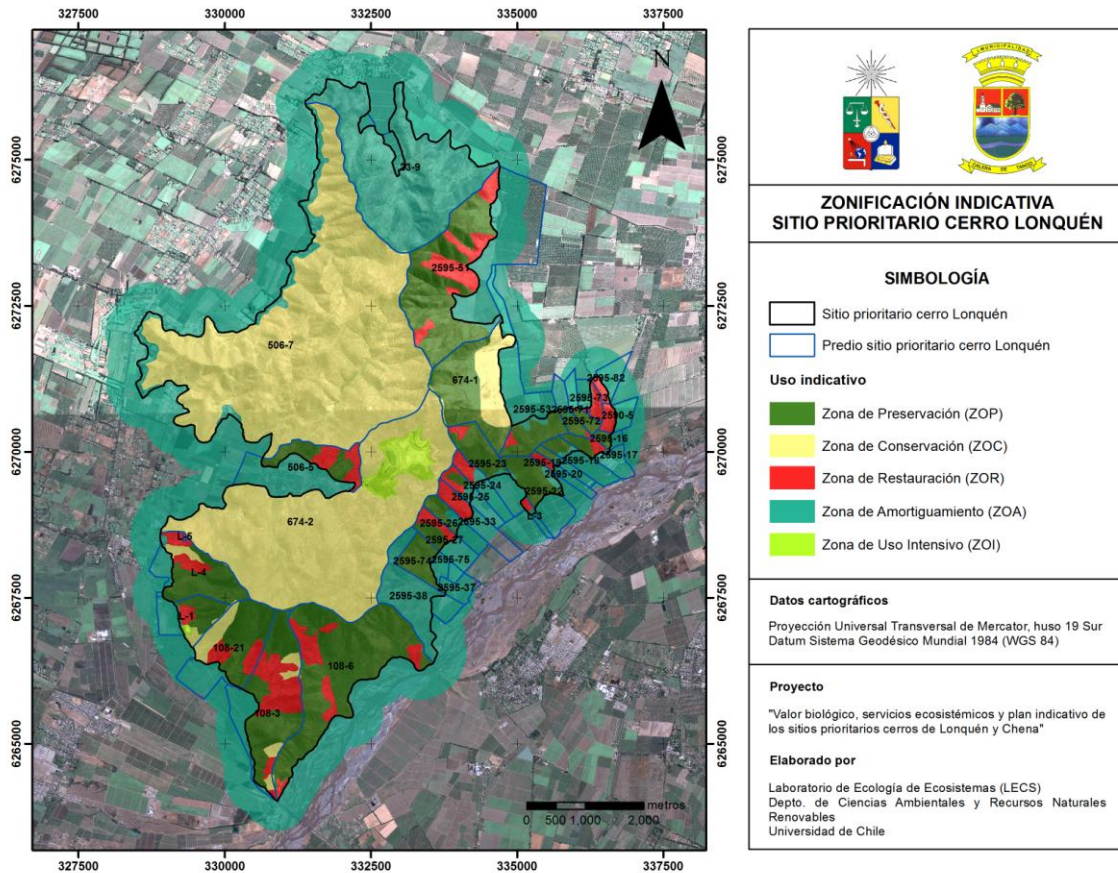
Fotografías del segundo taller participativo (realizado el 26 de enero de 2013).

Apéndice 20

Zonificación indicativa final con subdivisiones prediales del sitio prioritario cerro Chena.



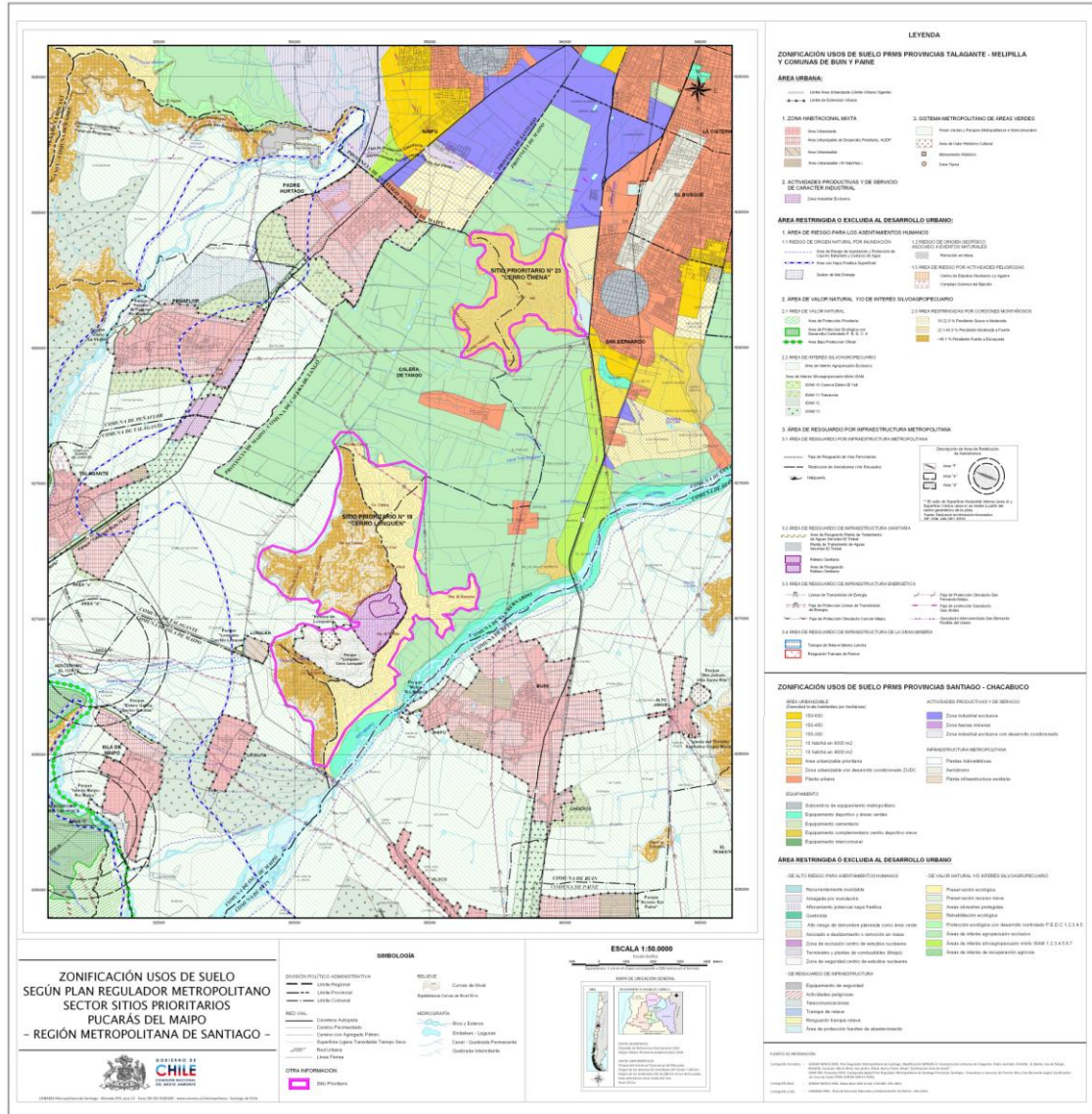
Zonificación indicativa final con subdivisiones prediales del sitio prioritario cerro Lonquén.



ANEXOS

Anexo 1

Zonificación usos de suelo según Plan Regulador Metropolitano de Santiago sitios prioritarios Pucarás del Maipo – Región Metropolitana de Santiago.



Fuente: CONAMA RMS – Área de Recursos Naturales y Ordenamiento Territorial. 2010.