



Informe de Avance EAE MPRMS 107 - Batuco

Junio, 2021

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	ANTECEDENTES DE LA MODIFICACIÓN 107 - BATUCO	6
2.1	Identificación y Descripción Pormenorizada del Objetivo de la Modificación 107 – batuco	6
2.2	Descripción pormenorizada del Antecedente o Justificación de la Modificación 107 – Batuco	6
2.3	La Identificación y Descripción Pormenorizada de su objeto (Alcance) de la Modificación 107 – Batuco.....	12
2.4	Ámbito Territorial y Temporal de la Modificación 107 – Batuco	12
2.5	Objetivo de la Evaluación Ambiental.....	12
3	MARCO DEL PROBLEMA.....	13
3.1	Descripción Analítica Prospectiva del Sistema Territorial	13
3.1.1	Contexto Urbano comunal de Lampa y la Localidad de Batuco.....	13
3.1.2	Desarrollo Territorial - productivo.....	24
3.1.3	Medio Físico - Natural	27
3.2	Valores de Ambiente y Sustentabilidad.....	35
3.3	Problemas y/o Preocupaciones Ambientales y de Sustentabilidad.....	37
3.4	Conflictos Socioambientales.....	42
3.4.1	Protección del ecosistema del Humedal Batuco	42
3.4.2	Desarrollo Proyectos Residenciales en Batuco.....	49
4	PRIORIDADES DE AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD.....	52
5	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN.....	54
5.1	Marco de Evaluación Ambiental Estratégica	56
6	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO.....	57
6.1	Caracterización FCD1: Uso adecuado del Recurso Suelo	58
6.1.1	Cambio en el uso del suelo.....	58
6.1.2	Crecimiento Poblacional.....	67
6.1.3	Demanda de vivienda rural y urbana	70
6.2	Caracterización FCD2: Disposición y uso del recurso hídrico	82
6.2.1	Suficiencia de infraestructura Sanitaria	82
6.2.2	Estado Humedal Batuco	89
6.2.3	Disponibilidad del recurso hídrico.....	94
6.3	Identificación de Tendencias	101
7	BIBLIOGRAFÍA	105

Índice de Figuras

Figura 1: Área Urbana PRMS 1997	7
Figura 1: Plano N° RM-PRMS 11-01	10
Figura 3: Localización Comuna de Lampa	13
Figura 4: Área Urbana PRMS 1997	15
Figura 5: Sistema de Centros Poblados comuna de Lampa	19
Figura 6: Infraestructura de conectividad comunal	23
Figura 7: Vialidad PRMS	24
Figura 8: Proyectos ingresados al SEIA	26
Figura 9: Uso de suelo comuna de Lampa, 2016	27
Figura 10: Ilustración del Déficit/Superávit de precipitaciones para el año 2019 a nivel nacional y para el caso de la Provincia de Chacabuco	29
Figura 11: Recurso Natural Hídrico, Lampa	30
Figura 12: Capacidad de usos de suelo	32
Figura 13: Principales Ecosistemas presente en la comuna de Lampa	34
Figura 14: Laguna de Batuco	35
Figura 15: Laguna de Batuco	35
Figura 16: Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada	44
Figura 17: Proyecto: Restauración Replantación y Manejo en el área del Humedal Batuco	45
Figura 18: Infraestructura para el paseo y avistamiento de aves en la laguna de Batuco	47
Figura 19: Cerco de postes y malla metálica	48
Figura 20: Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Planta de Tratamiento de Agua Potable	50
Figura 21: Desarrollo Inmobiliario Batuco Etapa I	51
Figura 22: Prioridades Ambientales MPRMS 107 Batuco	54
Figura 23: Terrenos Agrícolas de Lampa, 1997-2016	60
Figura 24: Concesiones Mineras Lampa	62
Figura 25: Entidades rurales comuna Lampa	69
Figura 26: Permisos de Edificación comuna de Lampa, periodo 2010 - 2017	73
Figura 27: Evolución de la cantidad de viviendas y población por comuna, Censos 2002 y 2017	74
Figura 28: Pérdida de suelo agrícola comunal, 2013 a 2018	75
Figura 29: Evolución de las Parcelas de agrado cercanas a la localidad de Batuco	76
Figura 30: Mapa del Sitio Prioritario N°6 de Humedal Batuco y Área de Planificación para la Conservación	90
Figura 31: Evolución del Espejo de Agua, periodo 2003 al 2020	92
Figura 32: Precipitaciones (mm) Estación Pudahuel, desde 1966 - 2020	96
Figura 33: Clasificación hidrológica de Acuíferos en Lampa	97
Figura 34: Vulnerabilidad de Acuíferos en Lampa	98
Figura 35: Derechos Concedidos de Agua Lampa, 1955 a 2020	99
Figura 36: Tipos de usos del recurso hídrico de los derechos concedidos de agua, 1955-2020	99

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Tipos y proporción de asentamiento en la comuna	20
Gráfico 2: Cantidad de viviendas y población de las ciudades comunales.....	21
Gráfico 3: Sectores productivos identificados en la Comuna de Lampa	25
Gráfico 12: Número de proyectos ingresados al SEIA periodo 2000-2020	64
Gráfico 13: Estado de proyectos ingresados al SEIA entre los periodos 2000-2020	64
Gráfico 14: Distribución de estados de proyectos ingresados al SEIA, 2000-2020	65
Gráfico 15: Número de proyectos ingresados al SEIA por Tipología, 2000-2020.....	65
Gráfico 16: Número de Proyectos Aprobados por Tipología, 2002-2020.....	66
Gráfico 17: Evolución de la población entre los Censos 1992, 2002 y 2017.....	67
Gráfico 18: Pirámide poblacional de la comuna	68
Gráfico 19: Distribución de población inmigrante comuna de Lampa	70
Gráfico 20: Permisos de Edificación comunal, 2010-2018.....	71
Gráfico 21: Superficie de terreno (m ²) de Permisos de Edificación, 2010-2018.....	71
Gráfico 22: Permisos de Edificación según tipo de obra.....	72
Gráfico 23: Catastro Histórico de Campamentos a escala nacional, 1985 a 2019.....	78
Gráfico 24: Catastro Histórico de los Hogares de Campamentos escala nacional, 1985 a 2019.....	78
Gráfico 25: Razones de una persona para vivir en un campamento en la comuna de Lampa, 2019	80
Gráfico 26: Nivel educacional de las personas en los campamentos de la comuna de Lampa, 2019	80
Gráfico 27: Proyectos de infraestructura sanitaria, 1998 -2020.....	82
Gráfico 28: Estado de proyectos desde 1998-2020	83
Gráfico 29: Distribución de proyectos entre 1998-2020	83
Gráfico 30: Total de proyectos por tipología 1998-2020.....	84
Gráfico 31: Titulares con más proyectos presentados y aprobados desde 1998 - 2020	85
Gráfico 32: Tipos de instalación de agua potable en propiedades de permisos de edificación, 2010-2018.....	86
Gráfico 33: Tipos de Instalación de Alcantarillado por Permiso de Edificación, 2010-2018.....	87

Índice de Tablas

Tabla 1: Tipología de la vialidad - MOP	22
Tabla 2: Ecosistemas con medidas de valoración/protección	34
Tabla 3: Valores de Ambiente y Sustentabilidad.....	36
Tabla 20: Identificación de los Factores Críticos de Decisión.	55
Tabla 21: Marco de Evaluación Ambiental Estratégica.....	56
Tabla 22: Proyectos mineros según datos SEIA en la comuna.....	63
Tabla 23: Registro de Campamentos localizados en la comuna de Lampa	79
Tabla 24: Descripción de las tipologías de las infraestructuras sanitarias.....	84
Tabla 25: APR localizadas en la comuna de Lampa según registro del DOH, 2020.....	88
Tabla 26: Síntesis de Tendencias.....	101

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a un extracto del Informe Ambiental que se está preparando en el marco de la Modificación MPRMS 107 – Batuco.

Su objetivo es proporcionar antecedentes técnicos para que los distintos Actores Claves del ámbito público, puedan pronunciarse y respecto de las opciones de desarrollo o alternativas de estructuración territorial.

Dentro de los antecedentes que se incluyen, están los Factores Críticos de Decisión, su caracterización y la identificación de sus grandes tendencias. Del mismo modo, se ha incluido el marco de evaluación estratégica, el cual permite guiar la evaluación ambiental de las alternativas.

Ante cualquier duda, por favor contactar a Ana Macarena Venegas, profesional a cargo de la modificación, a través del correo electrónico amvenegass@minvu.cl, con copia a participación@geoaccion.cl.

2 ANTECEDENTES DE LA MODIFICACIÓN 107 - BATUCO

2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DEL OBJETIVO DE LA MODIFICACIÓN 107 – BATUCO

La modificación propuesta del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) N° 107, denominada Extensión Límite Urbano Batuco, en adelante MPRMS 107 o Modificación 107 – Batuco, tiene por objetivo precisar el Límite de Extensión Urbana Oriente de la localidad de Batuco, comuna de Lampa. Esto con el objeto de entregar certeza respecto de su trazado y amplitud en el Área Urbanizable de Desarrollo Prioritario (AUDP), definida de manera imprecisa en el PRMS 1997, así como el trazado de la vía troncal denominada T60N - Av. El Aviario, abarcando un área aproximada de 44,5 ha.

2.2 DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DEL ANTECEDENTE O JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN 107 – BATUCO

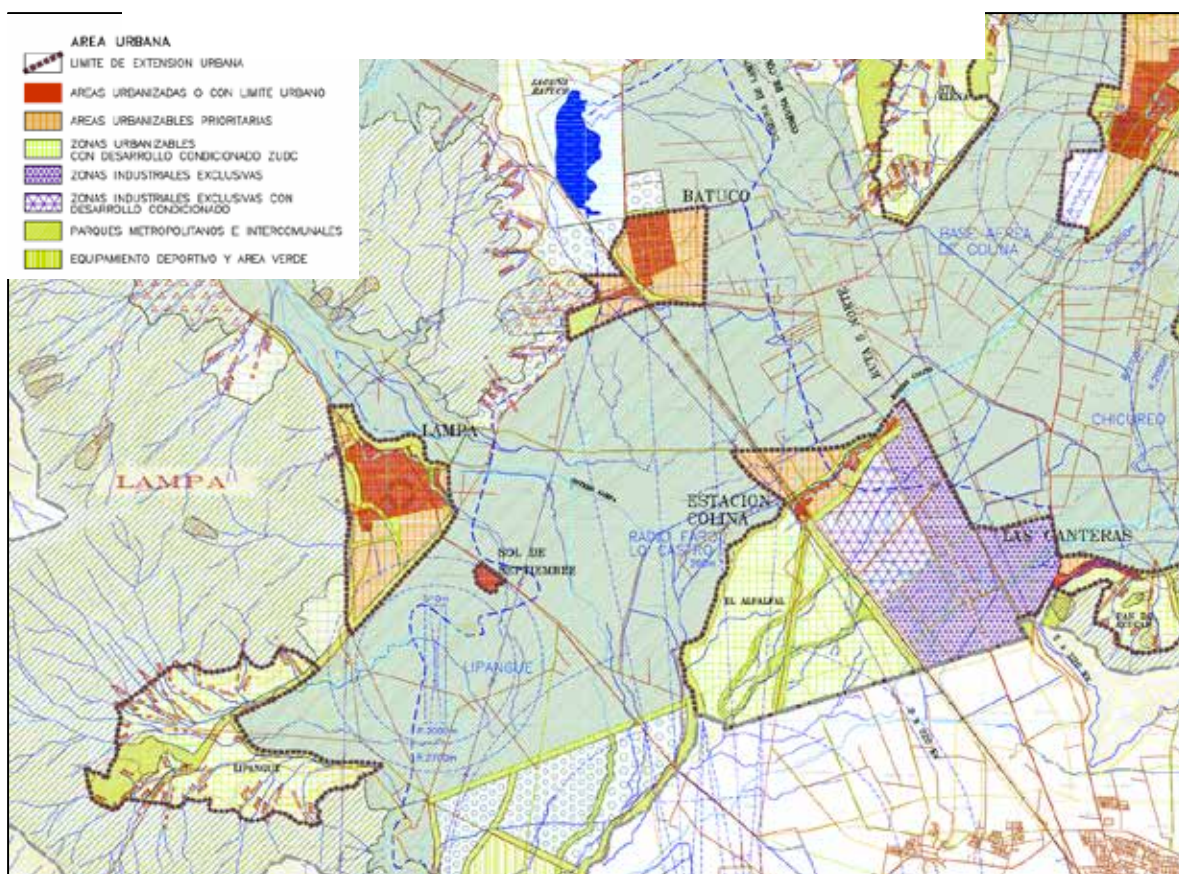
La modificación al Plan Regulador Metropolitano de Santiago en el sector oriente de la localidad urbana de Batuco, se remonta al año 2008, tras la interpretación realizada por la Secretaría Metropolitana de Vivienda y Urbanismo, respecto del trazado del límite urbano y de Av. El Aviario, la cual es cuestionada por Contraloría General de la República (CGR), quien señala que dicha interpretación correspondió a una modificación del instrumento.

A consecuencia de dicho pronunciamiento, el desarrollo de proyectos inmobiliarios, localizados en el límite oriente de Batuco, se ha visto afectados por certificados y/o permisos otorgados por la Municipalidad, debido a la falta de certeza jurídica respecto de la extensión del área urbanizable, afectando la gestión municipal y los intereses particulares de privados y proyectos inmobiliarios. Los antecedentes recopilados para definir y comprender el origen del problema que aborda el proceso de la Evaluación Ambiental Estratégica de la modificación del PRMS 107, se estructuran a partir de la siguiente cronología.

El principal instrumento de planificación de escala metropolitana corresponde al Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) que fue aprobado el año 1994 y abarcaba originalmente a las provincias de Santiago y Cordillera, además de las comunas de San Bernardo y Calera de Tango. El año 1997 el PRMS extendió su cobertura incluyendo la Provincia de Chacabuco a través de la inclusión de 12.800 ha de nuevo suelo urbano, desarrollable vía Zonas Urbanas de Desarrollo Condicionado (ZUDC), Área Urbanas de Desarrollo Prioritario (AUDP) y Zonas Industriales Exclusivas y de Desarrollo Condicionado (ZIEDUC) y la regulación de áreas silvoagropecuarias. El año 2006 se incorporaron el resto de las comunas y las provincias de la Región con el propósito de regular las dinámicas de metropolización

expandida de la ciudad de Santiago, incluyendo el territorio completo de la región como área de planificación. En el caso de la comuna de Lampa, el PRMS incluye como áreas urbanas las localidades de Lampa, Batuco, Sol de Septiembre y Estación Colina, y como zonas urbanizables de desarrollo condicionado los sectores de Lipangue, El Alfalfal y un sector de Estación Colina.

Figura 1: Área Urbana PRMS 1997



Fuente: SEREMI MINVU RM.

Durante el año 2008, la SEREMI MINVU recibe una solicitud de interpretación de su límite oriente, ante lo cual y atendiendo a lo establecido en el Art. 4º de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), procede a interpretar el límite de extensión urbana oriente. En respuesta a dicha solicitud, la SEREMI genera el plano interpretativo RM – MPRMS 08 – 17, a través del cual se incorpora dentro del área urbana la totalidad de los predios que habían sido fraccionados al momento de la definición del límite en el año 1997 y la faja vial correspondiente a Av. El Aviario. La interpretación fue comunicada a la Municipalidad de Lampa a través de Of. ORD N° 337 de fecha 23 de enero de 2009.

Un año después, en el marco de la elaboración de su PRC, la Municipalidad de

Lampa, mediante las ORD N° 01/ 06/ 538 y 429 del año 2010, solicita a la SEREMI de Vivienda y Urbanismo interpretar el límite urbano de todas las localidades urbanas de la comuna de Lampa como: Lampa, Batuco, Estación Colina y Sol de Septiembre.

Adicionalmente, la Alcaldía señaló la necesidad de precisar los trazados viales de la Vías Expresas y Troncales prorrogadas por la modificación 99 al PRMS, según Resolución N°12 del 11/02/2010 y las áreas verdes públicas que perdieron su declaración de Utilidad Pública por el Art. 59 de la LGUC¹.

La SEREMI de Vivienda y Urbanismo a fin de precisar el límite de extensión urbana de la localidad de Batuco, confeccionó el plano interpretativo² RM-PRMS 11-01, el cual fue enviado a la Municipalidad de Lampa a través del ORD N°2.932 del 05 de julio del 2010. Esta interpretación estuvo basada en 3 elementos:

- Antecedentes recopilados y entregados por parte de la Municipalidad, atinente a la materia.
- Plano RM-PRM-95.CH1.A, aprobado por el GORE RM por la resolución N° 39, el 29-10-1997.
- Plano RM-PRM 08-CH.2. B-99, aprobado por el GORE RM por la resolución N° 12, el 12-12-1997 (Plano que define las localidades, vialidad y parques intercomunales vigentes en el PRMS, a la fecha de la ORD N°2.932).

En este acto la SEREMI deja establecido que el mencionado plano RM-PRMS 11-01 (escala 1: 10.000), reemplazaba los siguientes documentos:

- Plano interpretativo RM-PRMS 98-46, Oficio N° 1965, con fecha 01-07-1988
- Plano ilustrativo RM-PRMS 07-01, Oficio N° 282, con fecha 22-01-2017
- Plano interpretativo RM-PRMS 08-17, Oficio N°337 con fecha 23-01-2009

Durante el año 2013, la Contraloría General de la República (CGR) emite el Dictamen N°18.258 el cual aborda el plano interpretativo RM-PRMA 11-01 elaborado por la SEREMI de Vivienda y Urbanismo. Éste señala que el plano interpretativo utilizó como

¹ El Artículo 59 de la LGUC, fue modificado el año 2004 a través de la Ley 19.939. La modificación incluyó, entre otras cosas, plazos de caducidad para las declaratorias de utilidad pública de diez años para las vías expresas y de cinco años para las vías troncales y colectoras; y, para los parques intercomunales y comunales. Dicha caducidad es prorrogada por un año, a través de la Ley 20.331, aprobada el 2009.

Cinco años después, a través de la Ley 20.791, se vuelve a modificar el Artículo 59 de la LGUC, el cual entre otras cosas, vuelve a gravar las fajas de utilidad pública, reestableciendo las declaratorias de utilidad pública de aquellas vías cuya declaratoria había caducado.

² El artículo 4° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, le brinda a las Secretarías Regionales Ministeriales de Vivienda y Urbanismo, la facultad para interpretar los instrumentos de planificación territorial.

base el plano anterior, lo que de acuerdo con Contraloría, generó una distorsión en el límite oriente del área de objeto de la interpretación, debido a que se asignó un sector rural como un área destinada al crecimiento urbano. En su defensa, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo expuso que el criterio empleado fue incorporar la totalidad de los predios al área de extensión urbana, para no perjudicar a los habitantes cuyos predios se habían sido diseccionados por el límite de extensión urbana. Ante este hecho, Contraloría solicita adoptar las medidas necesarias para subsanar la situación señalada, de acuerdo con el ordenamiento jurídico establecido.

Bajo este escenario, el 13 de mayo del año 2015 el Departamento de Desarrollo Urbano e Infraestructura a través de la Resolución Exenta N°1.326, resuelve iniciar la elaboración de los antecedentes y estudios para la modificación del PRMS, asociado al límite de la extensión urbana de Batuco de la comuna de Lampa, la cual busca por un lado, subsanar la distorsión del límite de extensión urbana, así como también, responde a lo solicitado por la alcaldía de la Municipalidad de Lampa en cuanto a interpretar los límites de extensión urbana para las distintas localidades de la comuna de Lampa.

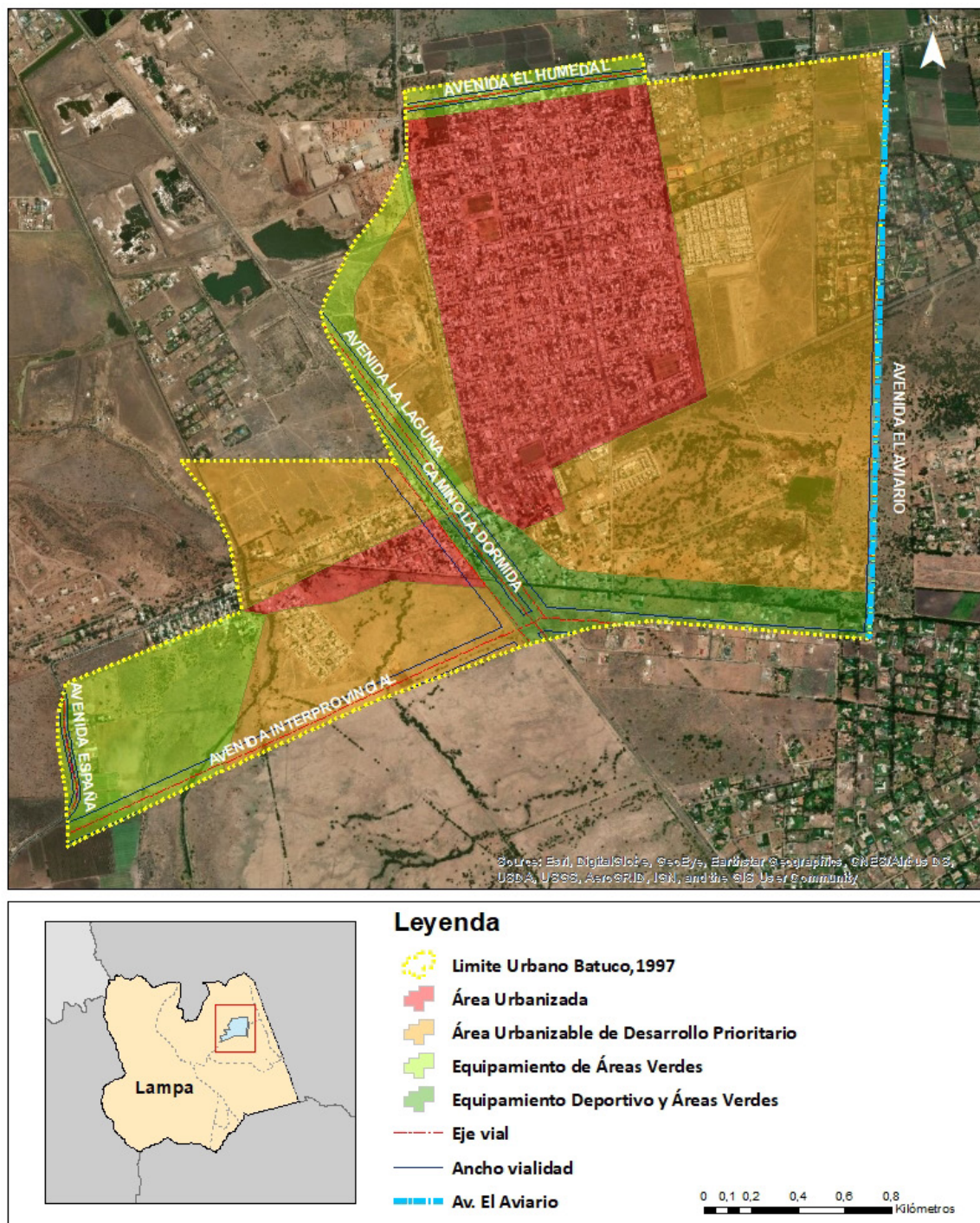
Desde el 2015 en adelante, la modificación ha seguido avanzando, enfrentándose a cambios en la metodología de la Evaluación Ambiental Estratégica y a diversos pronunciamientos de Contraloría, generados por denuncias de particulares (vecinos de Batuco), ante la actuaciones del ente municipal, que no estarían ajustadas a derecho, por basarse en el plano interpretativo previamente cuestionado.

Hoy por hoy, la modificación que parte como un tema de interpretación normativa, toma cada vez más relevancia a nivel desarrollo local, llegando a generar un conflicto social entre actores, que se ha extendido por más de 10 años. Dicho conflicto tiene relación con la afectación a utilidad pública a la que se ven expuestos los vecinos del Condominio Los Cántaros, ubicado en el límite oriente de Batuco, al norte de Av. España, quienes se han mostrado en contra de la interpretación por la afectación que esta genera no solo a su patrimonio inmobiliario - que estaría siendo gravado - , sino que también porque el trazado de Av. El Aviario, pasa sobre las instalaciones de la planta de agua potable que abastece al condominio.

En contraposición a ellos, existe un proyecto residencial, ubicado al sur de Av. España llamado Batuco I, que requiere de la interpretación para su implementación y en específico, de la vía Av. El Aviario para poder favorecer la circulación del sector su de Batuco y mitigar el impacto vial que el proyecto pueda generar en la zona.

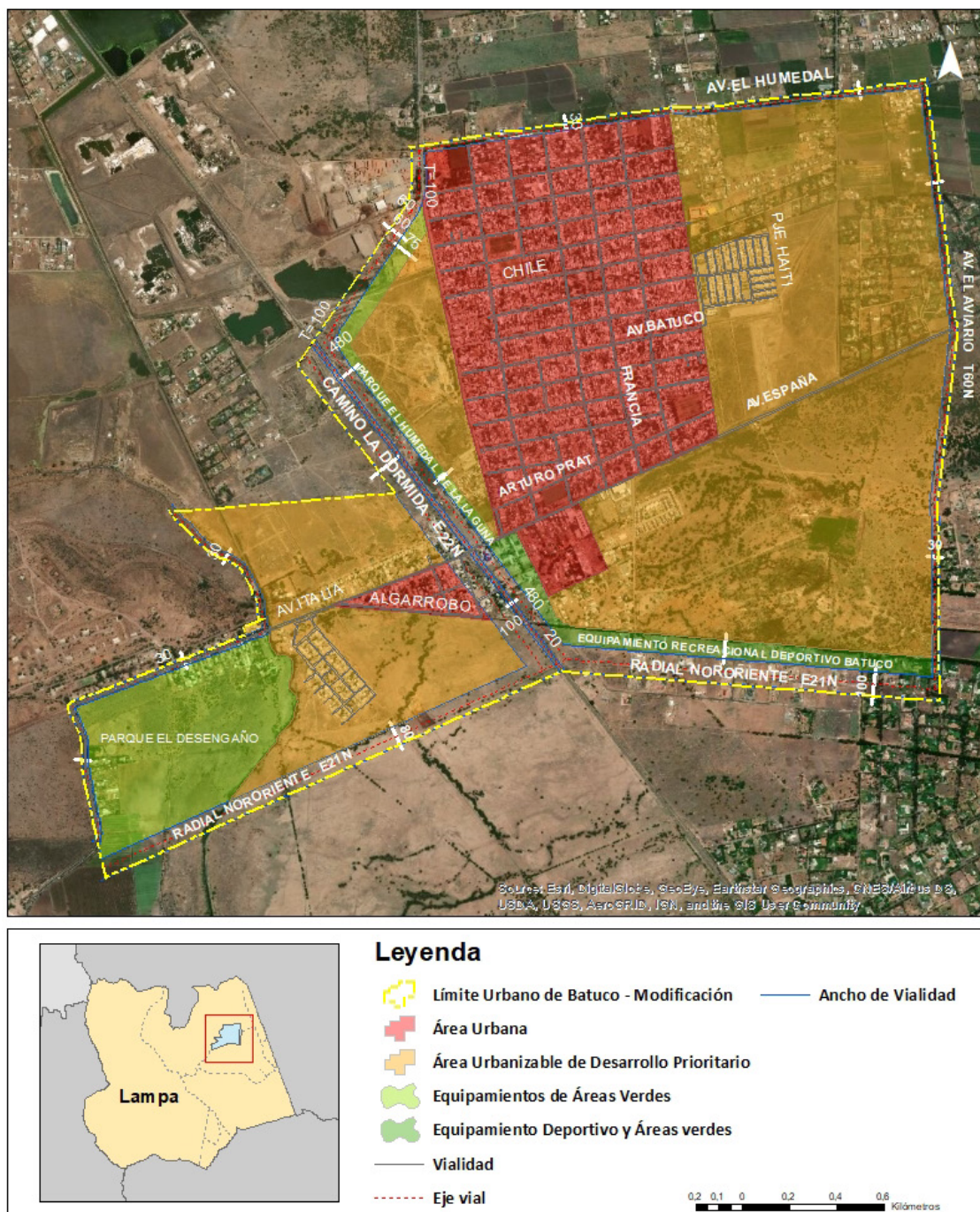
A continuación, se muestra una representación de los planos que dan origen a la modificación en cuestión. En el primer caso, se presenta el plano aprobado en 1997 y la segunda figura muestra el último plano interpretativo preparado por la SEREMI.

Figura 2: Plano N° RM-PRMS 11-01



Fuente: Elaboración propia en base a información de SEREMI MINVU RM.

Figura 2: Plano N° RM – PRMS 08-17



Fuente: Elaboración propia en base a información de SEREMI MINVU RM.

2.3 LA IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DE SU OBJETO (ALCANCE) DE LA MODIFICACIÓN 107 – BATUCO

El objeto de la modificación del PRMS 107 en el sector oriente de la localidad urbana de Batuco, según artículo 35° de la LGUC, corresponde a la modificación a la normativa intercomunal vigente, para ampliar y precisar el límite de extensión urbana oriente de ese sector, y el trazado de la vía troncal denominada T60N - Av. El Aviario, que abarca un área aproximada de 44,5 há.

2.4 ÁMBITO TERRITORIAL Y TEMPORAL DE LA MODIFICACIÓN 107 – BATUCO

La modificación del Plan Regulador Metropolitano de Santiago, MPRMS-107, en el sector oriente de la localidad urbana de Batuco, comuna de Lampa, corresponde exclusivamente a una superficie de 44,50 há. aproximadamente, y se identifica como sustancial, de acuerdo con el artículo 29 letra c) literal i) del Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica, toda vez que se amplía y precisa el límite del área de extensión urbana. En términos temporales la modificación contempla un período de 20 años.

2.5 OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación ambiental ha definido los siguientes objetivos, que acompañaran el desarrollo del proceso:

1. Proporcionar al proceso de toma de decisiones, fundamentos técnicos en materia de medio ambiente y sustentabilidad, enriqueciendo el anteproyecto.
2. Evaluar los posibles efectos ambientales y de sustentabilidad, que se generarían ante la aprobación y materialización del anteproyecto.

3 MARCO DEL PROBLEMA

3.1 DESCRIPCIÓN ANALÍTICA PROSPECTIVA DEL SISTEMA TERRITORIAL

El marco del problema de la Modificación MPRMS 107 da cuenta de manera preliminar de las principales características (potencialidades y dificultades) de ambiente y territorio en torno a la localidad de Batuco en virtud del ámbito de competencia del instrumento de planificación.

3.1.1 Contexto Urbano comunal de Lampa y la Localidad de Batuco

La comuna de Lampa se localiza en la zona rural norponiente de la Región Metropolitana, en la Provincia de Chacabuco (33°16'6" S y 70°54'0" O). Presenta una superficie de 449,4 km², situada entre la vertiente oriental de la Cordillera de Costa y la vertiente sur de los cerros de Chacabuco.

Limita al norte con los Altos de Polpaico (comuna de Til Til), al sur por el Estero de Colina el cual sirve como límite natural con la comuna de Quilicura, al oriente la comuna de Colina y al poniente la comuna de Curacaví.

Figura 3: Localización Comuna de Lampa



Fuente: Elaboración propia.

La comuna durante las últimas décadas ha experimentado un crecimiento constante de su población, incrementándose tanto en áreas urbanas como rurales.

Para el Censo del año 2002 la comuna presentaba una población de 40.228 habitantes, proyectándose un crecimiento de 67,2% para el 2012, dejando a la población comunal en 67.256 habitantes (INE, 2002). El Censo 2017, no solo ratifica este crecimiento, sino que muestra un significativo aumento respecto a lo identificado en el Censo 2002, alcanzando la población de Lampa 102.034 habitantes, mostrando una variación intercensal de 153,64% (INE, 2017).

En la localidad de Batuco la situación ha sido semejante, para el año 2005 de acuerdo con el informe de “Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos” elaborado por el INE (INE, 2005), la población urbana de la localidad alcanzaba los 11.406 habitantes, la cual al año 2017 tuvo un aumento del 46,8%, equivalente a 16.784 habitantes. A nivel comunal, la población de Batuco equivale a un 16,4%.

El incremento sostenido de la población ha generado una importante presión en la comuna por la demanda de viviendas, desde proyectos de loteo o urbanización vinculados a áreas de Área Urbanizable de Desarrollo Prioritario (AUDP) como también la creación de asentamientos de tipo parcelas de agrado.

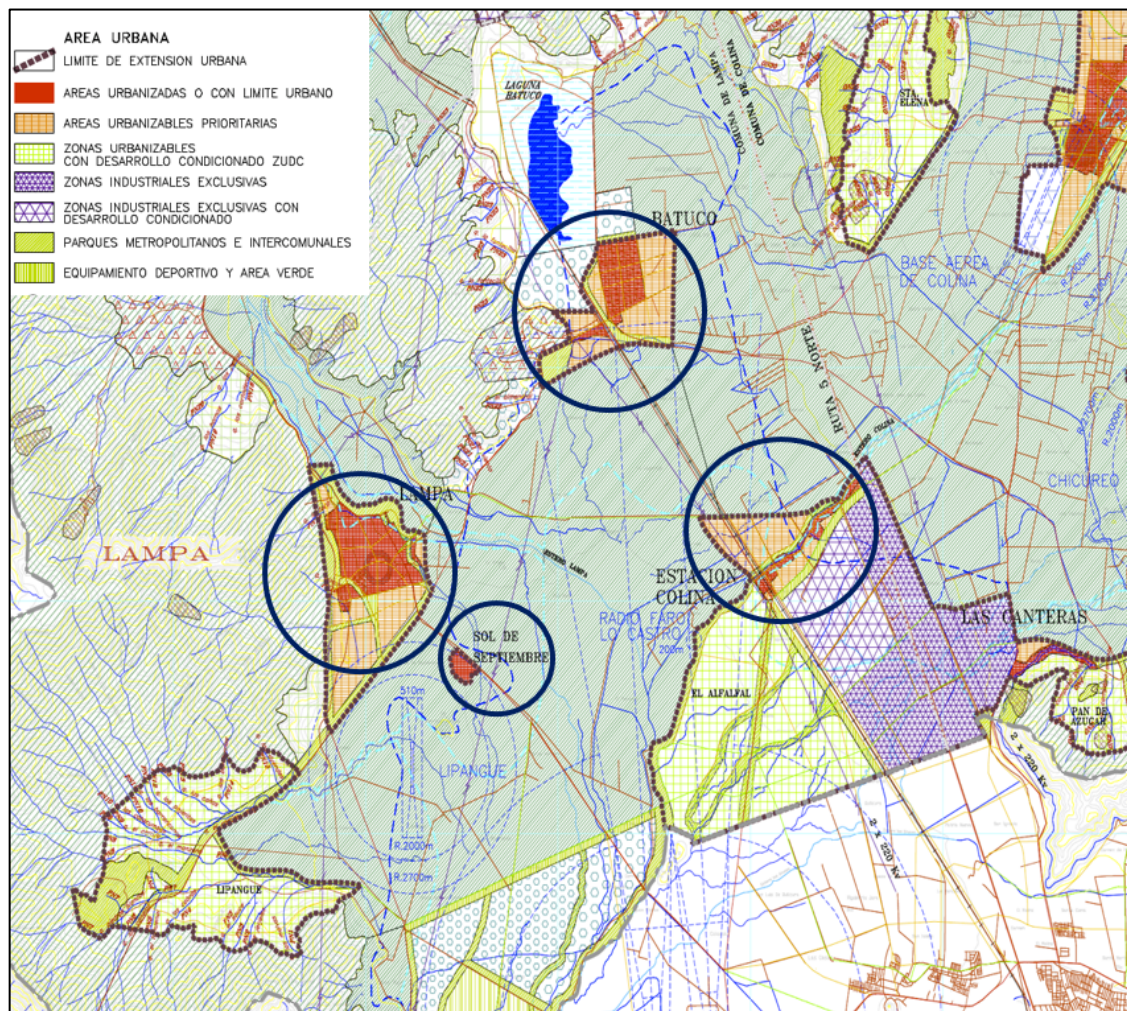
Ante este escenario, la modificación cobra relevancia puesto que se requiere definir el límite de extensión urbana en el sector oriente de la localidad de Batuco, con el propósito de incentivar el desarrollo y crecimiento urbano (siempre dentro del ordenamiento jurídico vigente).

3.1.1.1 Marco Normativo

En la actualidad, la comuna de Lampa no cuenta con Plan Regulador Comunal, encontrándose regido por las disposiciones que establece el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS), el cual comienza a regir en 1997, tras la incorporación de las comunas de la Provincia de Chacabuco a dicho instrumento de planificación.

De acuerdo al PRMS, la comuna de Lampa está conformado por las Áreas Urbanas de Lampa, Batuco, Estación Colina, Sol de Septiembre y la Zona Urbana de Desarrollo Condicionado Lipangue.

Figura 4: Área Urbana PRMS 1997³



Fuente: SEREMI MINVU RM.

El PRMS define dos macroáreas, referidas al Área Urbana y al Área Restringida o Excluida al Desarrollo Urbano. En el primer caso se entiende como **Área Urbana Metropolitana** a *“aquel territorio circunscrito por el **Límite de Extensión Urbana** y que por su capacidad, se destina a acoger el crecimiento de la población urbana y sus actividades, estimada al año 2030”*. De acuerdo a la Memoria Explicativa del PRMS – Incorporación de las Comunas de Colina, Lampa y Tiltil, esta macroárea está conformada por el continuo urbano de Santiago Metropolitano y las áreas urbanas de las comunas integradas en el Plan, la cual incluye a las comunas de Colina, Lampa y Tiltil.

³ Las áreas dentro de los círculos azules corresponden a las áreas urbanas de las localidades mencionadas.

Dentro de esta área se distinguen:

- **Áreas Urbanizadas:** Las circunscritas por los límites urbanos vigentes.
- **Áreas Urbanizables:** Las circunscritas por el Límite de Extensión Urbana, excluidas las Áreas Urbanizadas.

En el caso de la comuna de Lampa el PRMS identifica como Áreas Urbanizadas a las localidades de Lampa, Sol de Septiembre, Estación Colina y Batuco, y se define área de extensión urbana para Lampa, Estación Colina y Batuco, las cuales son descritas en el Plan como Áreas Urbanas de Desarrollo Prioritario (AUDP).

Según la Memoria del PRMS, para definir las áreas de extensión urbana, se consideraron los siguientes criterios:

- a) Superficies destinadas a acoger el crecimiento tendencial correspondiente a cada una de ellas.
- b) Criterios de distribución para acoger el crecimiento inducido, de acuerdo a criterios rango-tamaño, atractivos y ventajas de localización.
- c) Destinación de superficies para absorber distorsiones que se producen en el mercado de suelo y que afectan con mayor agudeza a localidades intermedias y menores impidiendo un desarrollo acorde con las regulaciones previstas. Se considera por este motivo la provisión de un territorio un 30% superior al copamiento esperado.

En base a estos criterios, para el caso de la localidad de Batuco, el cálculo del área de extensión urbana se realizó considerando una población de 29.920 habitantes, al horizonte del Plan, la cual se distribuyó en 360 ha de superficie. Como se señaló, en la actualidad la población alcanza a los 16.784 habitantes, mientras que al año 1992 solo tenía 7.386 habitantes (INE).

En relación a las AUDP, estas fueron definidas en el plano RM-PRMS 95-CH.1.A. Han acogido la demanda habitacional en los principales centros urbanos comunales como en el caso de Batuco. Sin embargo, es importante mencionar que el crecimiento urbano no solo se ha expresado en el desarrollo de proyectos inmobiliarios al interior de las AUDP, sino también en un creciente despliegue de parcelas de agrado en el sector rural, donde el PRMS utiliza las áreas silvoagropecuarias para pronunciarse respecto de los permisos de edificación con fines ajenos a la agricultura. En el caso de Batuco, el límite de extensión urbana oriente, objeto de la presente modificación, limita con un área de interés agropecuario exclusivo.

Por último, el PRMS define Zonas Urbanizables con Desarrollo Condicionado (ZUDC), como zonas aptas para el asentamiento habitacional pero fuera del sistema de

centros urbanos existentes. En el caso de la comuna de Lampa las ZUDC definidas por el PRMS corresponden a Lipangue y El Alfalfal (Estación Colina). En este último sector destaca Valle Grande que se ha consolidado como una quinta área urbana comunal. Cabe indicar que la condición urbana ha sido reconocida por el INE, en su último censo.

Durante el año 2010, la Municipalidad de Lampa, en el marco de la elaboración de su PRC, solicita a la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, la interpretación (precisión) de los límites de extensión urbana de las localidades urbanas de la comuna, además de la localización de los trazados de las vías expresas y troncales, prorrogadas por la Modificación N°99 del PRMS, y de las áreas verdes prorrogadas que perdieron su declaratoria de utilidad pública. En el caso de Batuco, la interpretación se realizó a través del plano interpretativo RM – PRMS 11 – 01, el cual fue enviado a la Municipalidad a través de Oficio Ord. N°2.932. Este aspecto es relevante ya que es parte fundamental del problema de decisión de la presente modificación.

Según los datos obtenidos por el INE y el PLADECO de Lampa, el principal asentamiento urbano de la comuna corresponde a la ciudad de Lampa, que ha concentrado la mayor cantidad de servicios principales, haciendo que la población de otros asentamientos urbanos de la comuna se desplace hacia ella (SECPLA & Ltda, 2013).

3.1.1.2 Sistema Comunal de Centros Poblados

El sistema urbano comunal se caracteriza por una alta dispersión de los asentamientos en el territorio. De acuerdo con el PLADECO, existe una inequitativa distribución de servicios y la inversión municipal y sectorial no ha sido eficiente (SECPLA & Ltda, 2013).

Ante esta situación y el aumento significativo de la población en las diferentes localidades de la comuna, se han realizado diferentes propuestas para desconcentrar los servicios, a través de la potenciación de centros secundarios como la localidad de Batuco. Un ejemplo de ello, es la creación de la "Oficina Municipal Batuco" el año 2017, la cual entrega algunos servicios de consultas, trámites y accesos a programas municipales a todos los vecinos.

El nombre Batuco proviene del mapudungún: "*Bathu, batro*" totora o bambú y "*co*" agua, es decir agua de la totora. De un punto de vista histórico, los orígenes del asentamiento urbano de Batuco, se deben a la instalación de la estación ferroviaria homónima a fines de 1860, con dirección a Valparaíso, la cual dejó de operar a mitad del siglo pasado (SECPLA & Ltda, 2013). La presencia de la estación trajo consigo tomas de terrenos al sector poniente de la localidad, lo que la convirtió en un área

pobre y vulnerable. Posteriormente, la regularización de las tomas y entre otras iniciativas permitieron generar un cierto nivel de urbanización en la localidad, no obstante, este sector continuó atrayendo pobladores empobrecidos de otras partes de la comuna y región (SECPA & Ltda. 2013).

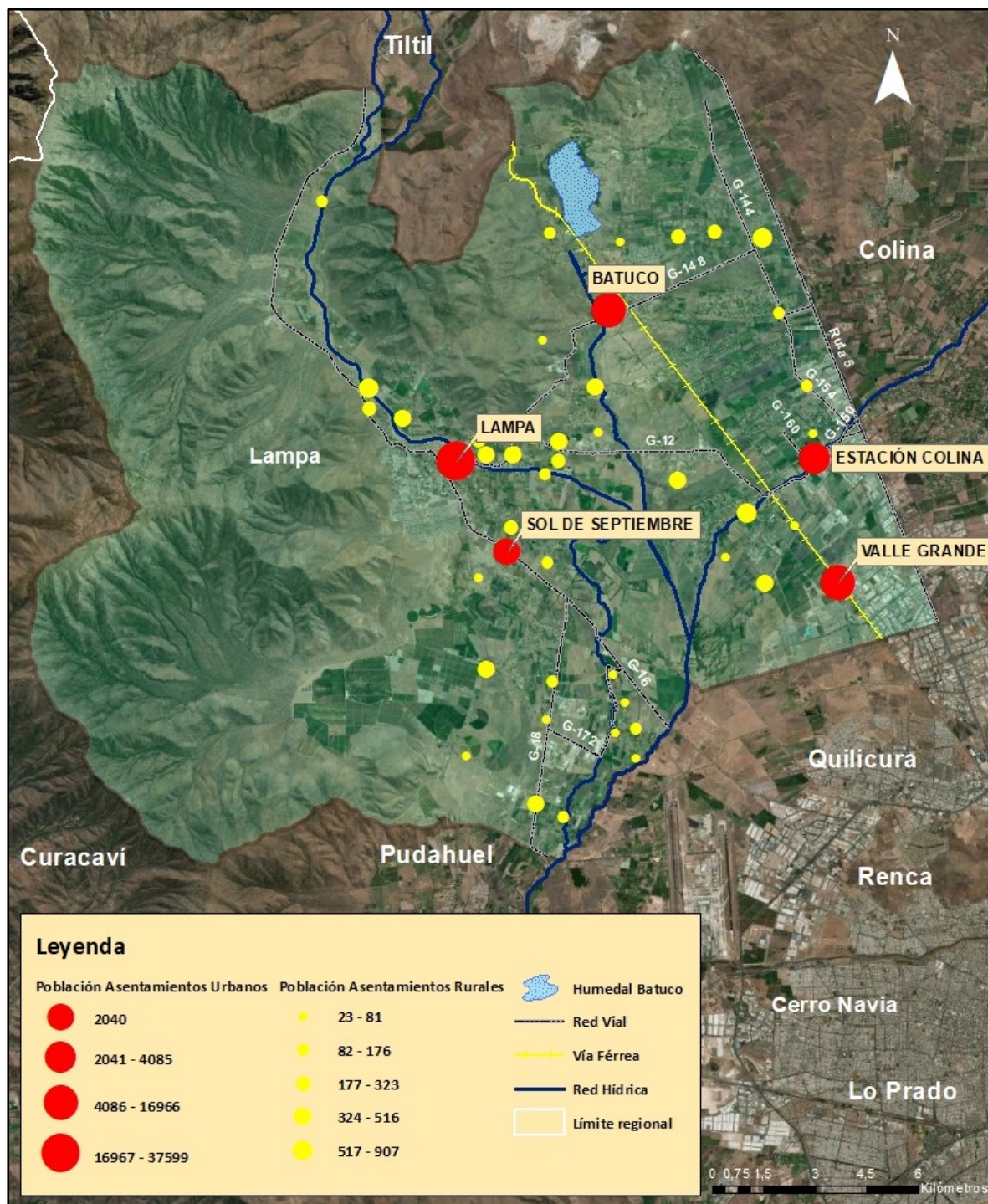
Los orígenes de la ocupación del territorio de la cuenca de Batuco se relaciona con la actividad agropecuaria de unos terrenos con clara vocación agrícola que se benefician de su localización muy próxima a la ciudad de Santiago y con buena accesibilidad. De acuerdo al informe de MODELA sobre el desarrollo de Batuco, *"el desarrollo agrícola en un espacio de llanura favoreció la aparición de un gran número de puntos de asentamiento dando lugar a una ocupación poco estructurada vinculada a los predios de cultivo"* (MODELA 2019: 46). A esto se suman las explotaciones mineras tanto en el sector montañoso como en el valle, donde se observan grandes excavaciones para extraer materiales de construcción y fabricación de ladrillos.

En la actualidad la localidad, corresponde a la tercera zona urbana con mayor población de la comuna detrás Lampa y Valle Grande, con 16.784 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos 2019, 2019) y una creciente demanda por suelo urbano para el desarrollo de proyectos residenciales.

Unos ejemplos de lo anterior son 3 proyectos inmobiliarios ingresados al SEIA desde 2013 a la fecha, que en conjunto hacen una inversión de aproximado \$384 millones de dólares en una superficie de 150 ha, como son los proyectos inmobiliarios de Estancia Batuco, Viviendas Unifamiliar Las Calerías de Batuco y Desarrollo Inmobiliario Batuco, siendo este último proyecto con mayor intentos de ingresos de al sistema con 5 respetivos sin resultados y un sexto en 2018 denominado Desarrollo Inmobiliario Batuco Etapa I que actualmente está "En Calificación" .

Respecto a los asentamientos rurales en la comuna, existe un importante número de Caseríos y en menor medida de Aldeas. Su distribución espacial se concentra en la zona central, sur y oriental de la comuna, cercanos a los centros poblados de mayor nivel de urbanización y a la red vial. Se identifican cuatro asentamientos rurales de tipo Caserío cercanos a la localidad de Batuco y área de modificación del PRMS, como son Esfuerzo Campesino, La Mina, Las Clerías y Los Curtijos los cuales suman 623 habitantes en 223 viviendas.

Figura 5: Sistema de Centros Poblados comuna de Lampa



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1: Tipos y proporción de asentamiento en la comuna



Fuente: Elaboración propia en base a INE 2019.

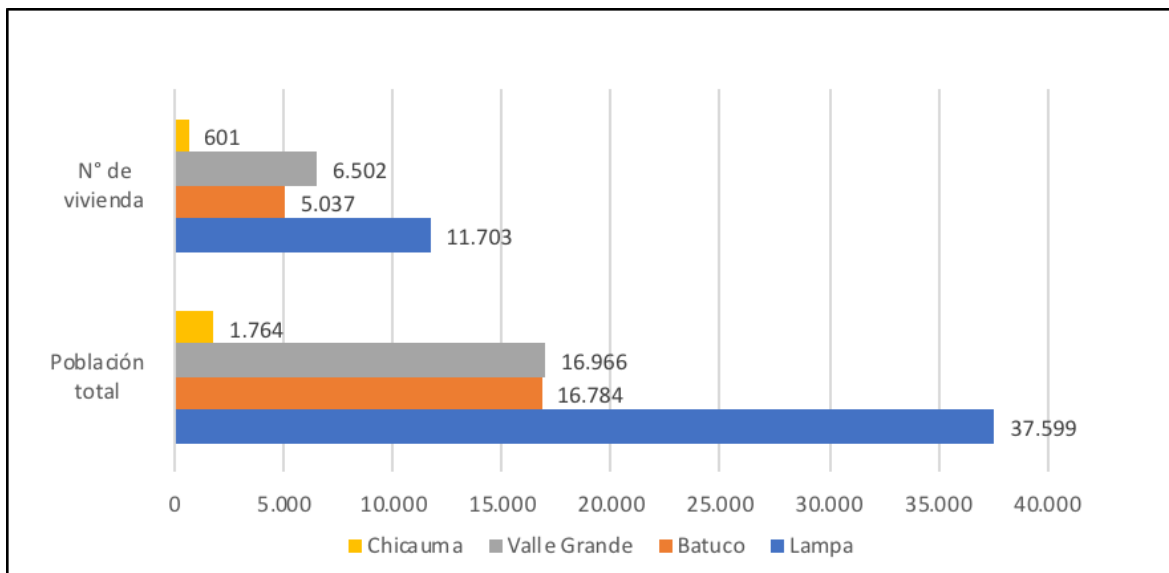
Se estima que la población de la comuna de Lampa ha crecido un 232,7% en los últimos 15 años (2002-2017) y se prevé que quintuplique su población en los próximos años (MODELA, 2019). Esto puede verse fortalecido por el proyecto de ferrocarril Santiago-Valparaíso: *"La futura línea de pasajeros proyectada, con diferentes paradas en la zona de la cuenca, permitirá incorporar al ferrocarril como un elemento fundamental de la estructura territorial configurándose como el principal elemento de conectividad sostenible entre los espacios de la cuenca y las zonas centrales de Santiago y haciendo de las futuras estaciones espacios clave de centralidad en este ámbito metropolitano"* (MODELA, 2019: 54).

Tales tendencias permiten proyectar que Batuco podría convertirse en una importante ciudad media para la región. En efecto en la actualidad hay una solicitud de la localidad de Batuco a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo para convertirse en una nueva comuna (EMOL, 2019).

En cuanto a las viviendas, según datos obtenidos del Censo 2017, la comuna de Lampa presenta 33.342 viviendas censadas las que contienen a los 102.034 habitantes del territorio. Dentro de las áreas urbanas se evidenciaron 26.370 viviendas (91%), con predominancias de viviendas tipo casas (95,6%). Para el caso de las áreas rurales se contabilizaron 6.972 viviendas (21%), también de preferencia de viviendas tipo casa (94,1%).

En el caso de la localidad de Batuco, la población representa el 16% del total de la comuna, la cual se asienta en 5.037 viviendas urbanas equivalentes al 15% del total en la comuna, en una superficie censal de 3,66 km². Lo anterior posiciona a la localidad como la tercera en jerarquía poblacional y número de viviendas entre las ciudades de la comuna, detrás de la cabecera comunal Lampa y Valle Grande.

Gráfico 2: Cantidad de viviendas y población de las ciudades comunales



Fuente: Elaboración propia a partir de (Instituto Nacional de Estadística, 2019).

Las viviendas de la localidad se caracterizan por ser principalmente de tipo Casa (95%) seguida por un bajo porcentaje de viviendas de tipo Mediaguas, Mejora, Rancho o Choza (3%).

Los materiales de construcción de los muros exteriores de las viviendas presentan un predominio de material "Tabique forrado por ambas caras" (madera o acero) en 2.361 viviendas (50%) seguido por viviendas de material "Albañilería" (bloque de cemento, piedra o ladrillo) en 1.315 viviendas (28%).

Adicionalmente, de acuerdo con la información disponible de MINVU (MINVU, 2020), sobre los campamentos localizados en el país, la comuna de Lampa es uno de los principales territorios con un número importante de campamentos en la Región Metropolitana junto a San Bernardo, con 8 respectivamente, equivalente a un total de 637 hogares de 1.613 personas, el 2% de la comuna.

Entre las principales razones de la creación de nuevos campamentos se deben a los "Altos costos de arriendos" en las zonas urbanas, acentuado hoy por el aumento del desempleo producto de la pandemia COVID-19, generando nuevas tomas de terrenos. En general estos asentamientos irregulares carecen de acceso al agua y poseen una representatividad de población extranjera importante, como es la haitiana (MINVU, 2020).

3.1.1.3 Conectividad

La conectividad comunal presenta un mayor desarrollo en el sector oriente debido a la delimitación comunal de esta, por la presencia de la ruta 5. Por otra parte, desde el sector sur de la comuna la ruta G-16 proveniente de la comuna de Quilicura, cruza por el centro de todo el territorio comunal, pasando por la ciudad de Lampa y conectando al norte con la comuna de Tiltil.

Adicionalmente, la red vial comunal contiene una variedad de caminos y rutas de diferentes jerarquías que permiten conectar con las rutas principales, las cuales en su mayoría se encuentran pavimentadas. En el caso de la localidad de Batuco, la principal ruta que presenta el asentamiento es la G-148, la cual cruza la localidad y se conecta al poniente con la ruta G-12 que permite llegar a la cabecera comunal.

Sin perjuicio de ello, en la actualidad, la comuna de Lampa y en particular la localidad de Batuco, cuenta con un bajo número de vías que favorezca tanto la conectividad interna, así como la conectividad con el resto del Área Urbana Metropolitana de Santiago. A continuación, se caracterizan y grafican las principales vías de la red vial:

Tabla 1: Tipología de la vialidad - MOP

Principales rutas	Características
Ruta 5	Ruta 5 o Carretera Panamericana de Chile, corresponde a la ruta principal que conecta la comuna de Lampa con la región de Valparaíso y al centro de la Región Metropolitana junto a la ruta G-16 por la comuna de Quilicura. Por otra parte, la ruta 5 cumple la función de límite comunal al oriente con la comuna de Colina.
G-12; G-16; G-18; G-144; G-148; G-150; G-154; G-160; G-172	Configuran las principales rutas interiores de la comuna que conectan los asentamientos urbanos y rurales. Destaca la ruta G-16 que cruza toda la comuna de norte a sur. Además de la ruta G-148 que conecta la localidad de Batuco con la ruta 5 y al poniente con la ruta G-12 que permite ingresar a la cabecera comunal de Lampa.
C74N	De acuerdo con el PRMS corresponde a la vía o tramo intercomunal denomina el Av. El Aviario. Este tramo es clasificado por la OGUC debido a sus características físicas y operativas como troncal. Conecta en el extremo norte con la ruta G-148 y al sur con El Algarrobal aún no oficializada y cumple para la actual modificación el límite urbano de la localidad de Batuco.

Fuente: Elaboración propia a partir de coberturas Ministerio de Obras Públicas, 2019.

Figura 6: Infraestructura de conectividad comunal



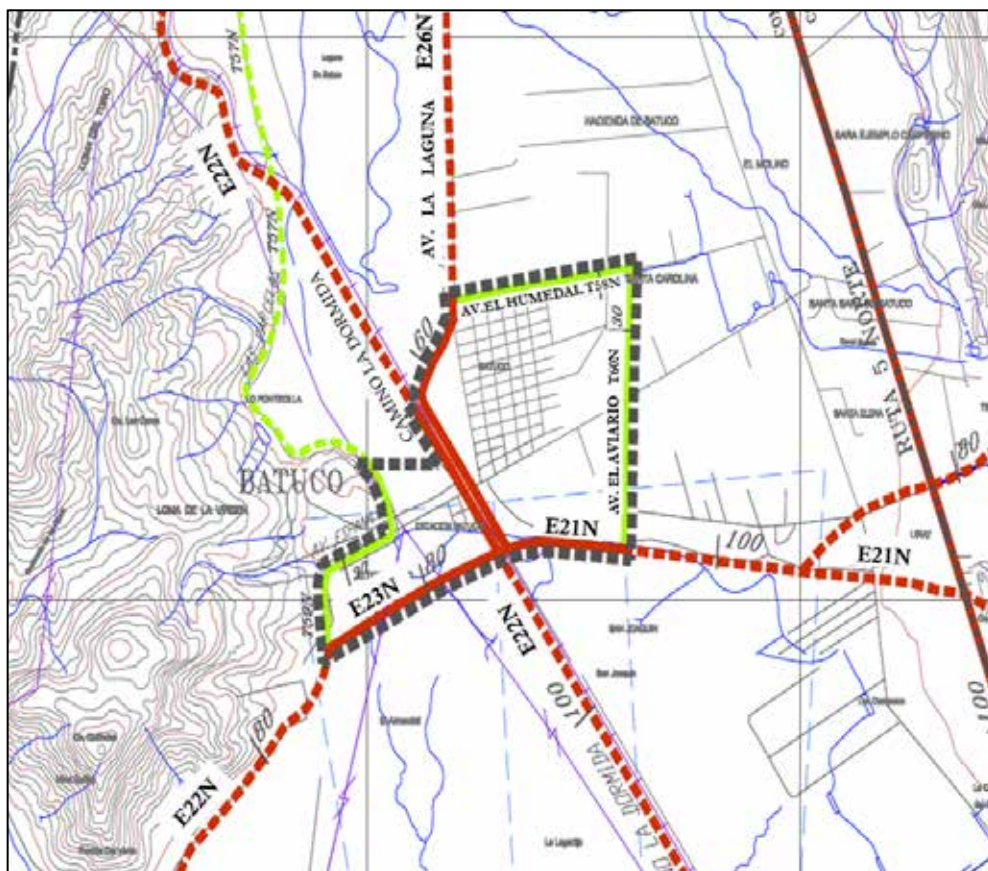
Fuente: Elaboración propia a partir de coberturas MOP, 2019.

Sin perjuicio de lo anterior, el PRMS establece un sistema vial metropolitano, el cual define vías troncales y expresas que permitirían mejorar la conectividad al interior de la comuna y de ésta respecto del área urbana metropolitana, sin embargo estas no presentan ningún nivel de implementación, desde el año 1997 a la fecha.

Dentro de las vías expresas se encuentran en sentido oriente - poniente la vía Radial Nororiente (E21N), de 100 metros de ancho, la cual al ingresar al área urbana disminuye a 80 metro de ancho (E23N); y, en el sentido norte – sur, se han planificado las vías E26N Av. La Laguna, con 60 metros de ancho y la vía E22N Camino la Dormida, de 100 metros de ancho.

Respecto de las vías troncales, se proyecta al oriente de Batuco la vía T60N, denominada Av. El Aviario con 30 metros de ancho, objeto de la presente modificación; al norte la vía T58N poniente de Batuco, denominada Av. El Humedal con 30 metros de ancho; y al poniente la vía T57N, de 30 metros, denominada Las Parcelas.

Figura 7: Vialidad PRMS



Fuente: Modificación MPRMS 99, SEREMI MINVU RM

3.1.2 Desarrollo Territorial - productivo

De acuerdo con el PLADECO de la comuna de Lampa, históricamente la principal base económica de la población se ha relacionado con el sector de la agricultura, la cual ha ido perdiendo terreno en los últimos años debido al progresivo aumento urbano que experimentan los asentamientos debido a la instalación de industrias, proyectos inmobiliarios y de subdivisión predial.

Según los datos de los Reportes Estadísticos Comunales 2017 respecto a los rubros económicos de empresas en la comuna, los sectores de agricultura, ganadería, caza y silvicultura son representados por 336 empresas (BCN, Biblioteca del Congreso

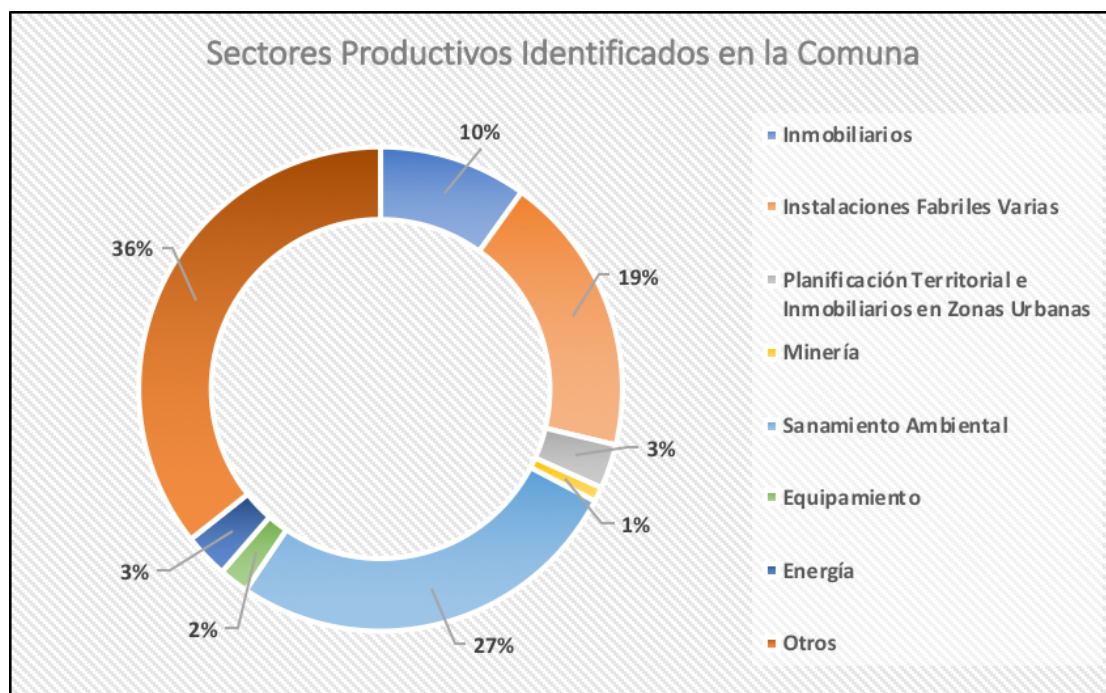
Nacional de Chile / BCN, 2017), que equivalen a un 8% del total de los rubros comunal. Las cuales incorporan alrededor de 4.106 trabajadores para desempeñarse en estos rubros.

En este sentido, el sustrato del suelo y la gestión del recurso hídrico es fundamental para el desarrollo de las actividades, por lo que la identificación de la capacidad de usos de suelo tanto en la comuna, como en la localidad de Batuco y en el área de la modificación permiten una mejor gestión de los territorios.

Según la información del SEIA, en los últimos 20 años se han presentado para su evaluación ambiental, 324 proyectos a desarrollarse en el territorio de la comuna de Lampa. De ellos solo 125 se encuentran aprobados.

Dentro de los proyectos ingresados existe una gran variedad de sectores productivos que han fomentado el desarrollo comunal, destacando los sectores inmobiliarios, los de saneamiento ambiental e instalaciones fabriles.

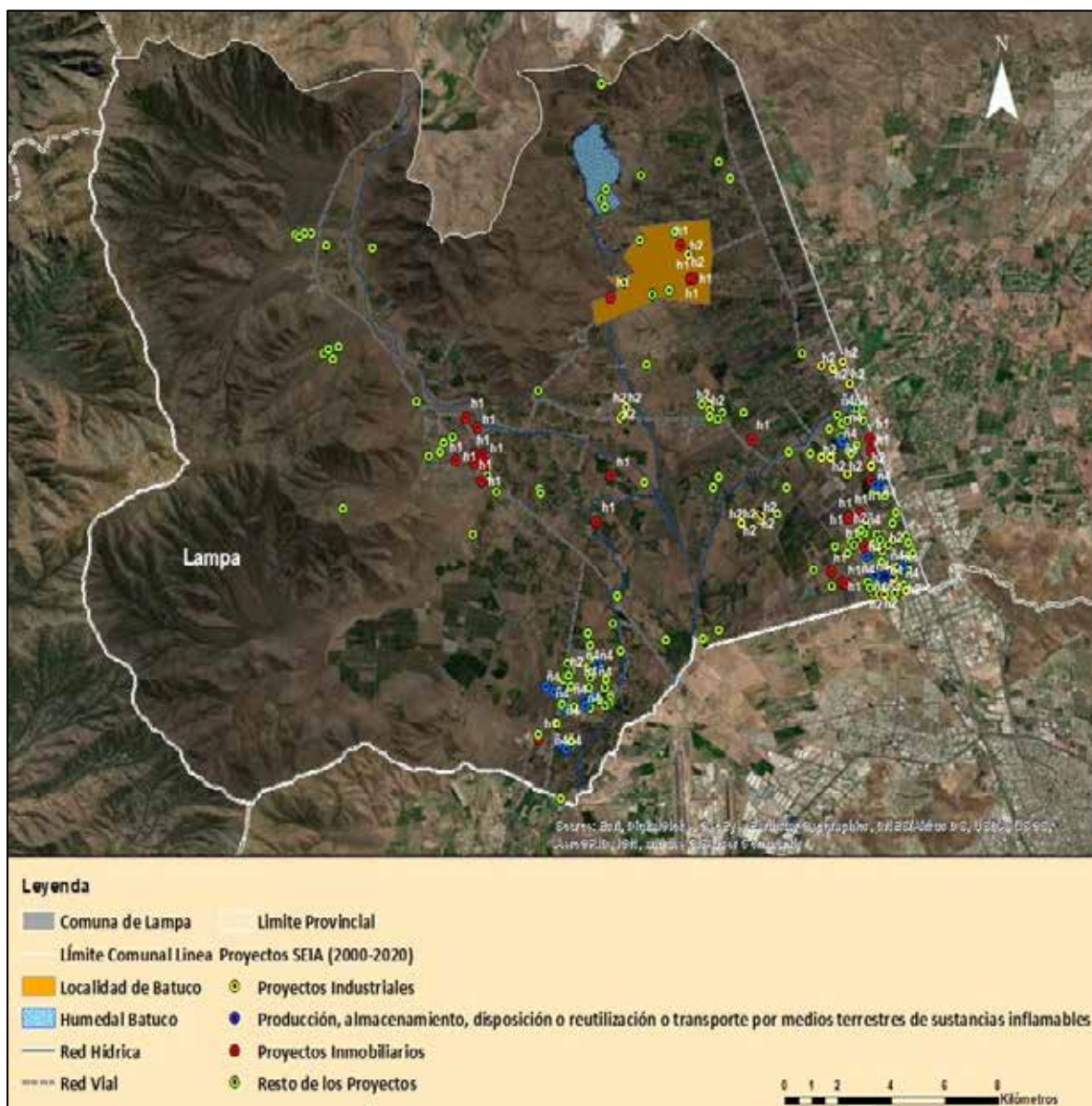
Gráfico 3: Sectores productivos identificados en la Comuna de Lampa



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SEIA

De acuerdo con la distribución espacial de los proyectos, gran parte de éstos se localizan en las zonas centrales y oriente de la comuna. Tanto la cabecera comunal como la localidad de Batuco son las áreas urbanas que concentran gran parte de los proyectos vinculados a inmobiliarias y saneamiento ambiental, lo que responde al gran número de habitantes en ambas localidades .

Figura 8: Proyectos ingresados al SEIA4



Fuente: Elaboración propia a partir del Servicio de Evaluación Ambiental, 2020.

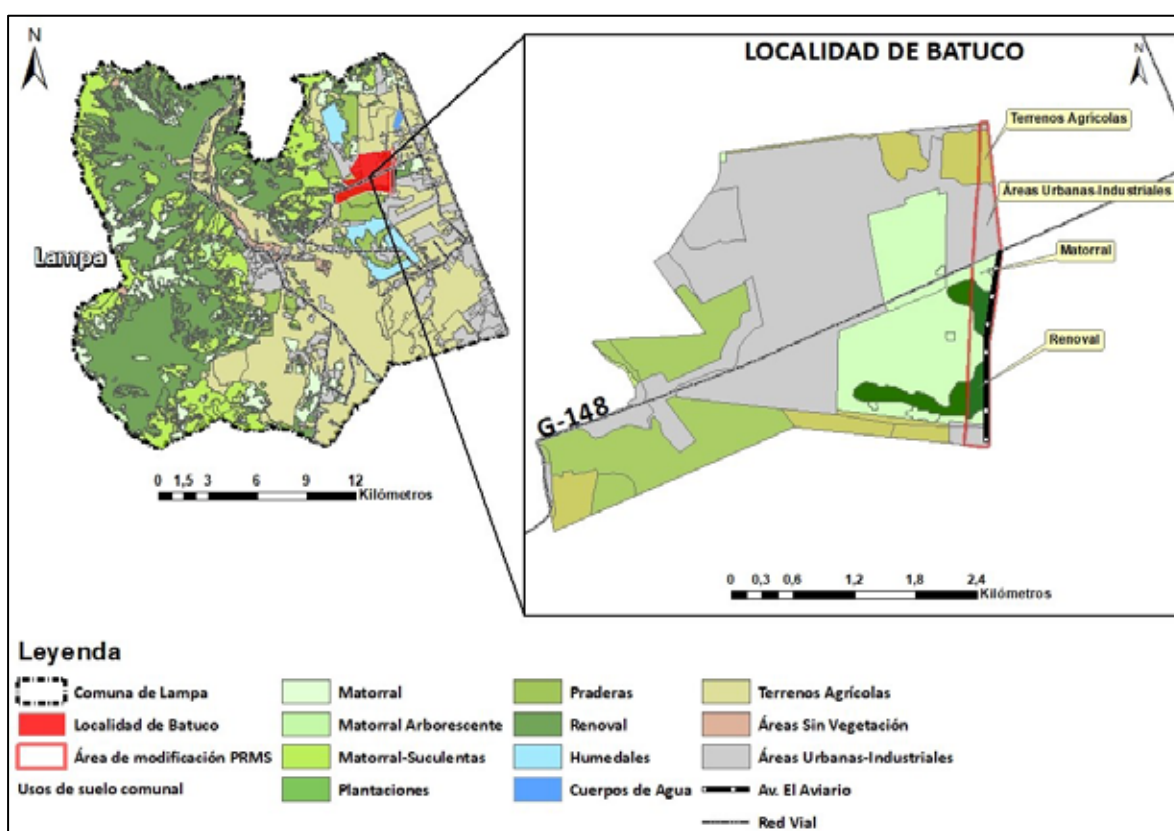
En relación con la distribución de usos de suelo clasificados por CONAF para el periodo del 2016 (Figura 6), refleja una predominancia de uso de suelo de Terreno Agrícola en gran parte del territorio comunal, así como también la presencia de uso de suelo Renoval con gran presencia de bosque esclerófilo, en casi toda la zona oriental de la comuna.

⁴ Las letras corresponden a los tipos de proyectos definidos en el Artículo 10 de la Ley 19.300

Por otra parte, los usos de suelo vinculados a Áreas Urbanas – Industriales se han desarrollado principalmente en las zonas poniente y central de la comuna cercanas a las principales rutas como la ruta 5 y G-16. Del mismo modo, estas áreas se han ido expandiendo cerca de los suelos vinculados a fuentes de agua como Humedales y Cuerpos de Aguas, los cuales se presentan escasos en el territorio localizándose en la zona poniente y norponiente de la comuna.

Para el caso del área de modificación del PRMS en Batuco, existe un predominio de Área Urbana – Industrial, la cual es representativa en casi toda la localidad. También se destaca la presencia de uso de suelo Matorral, Renoval y Terreno Agrícola.

Figura 9: Uso de suelo comuna de Lampa, 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de coberturas de la IDE del Ministerio de Agricultura, 2020.

3.1.3 Medio Físico - Natural

3.1.3.1 Clima

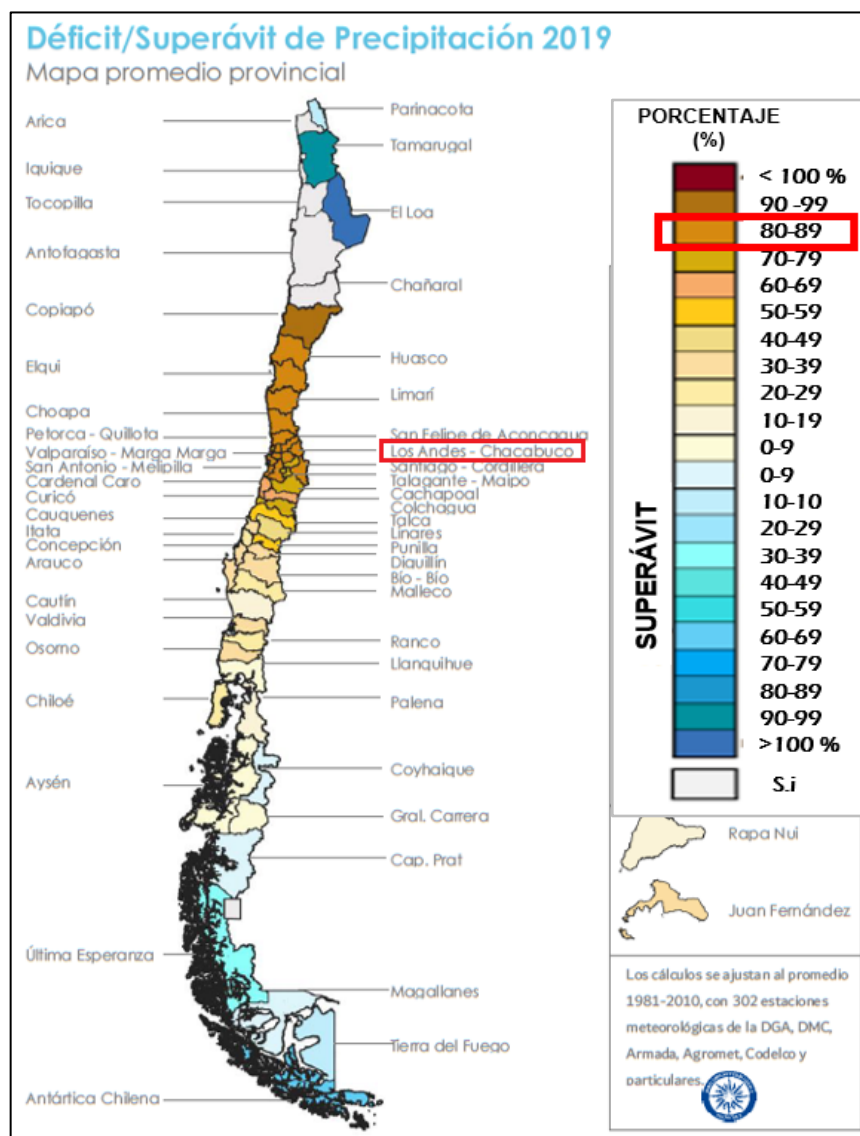
En base a la clasificación climática de Köepen la comuna de Lampa es de tipo Csb, correspondiente a un clima mediterráneo con una estación seca y cálida que se prolonga durante unos 8 a 9 meses e inviernos fríos con precipitaciones durante 3 a 4 meses. La temperatura media anuales son del orden de 18,2°C. Sus precipitaciones

medias anuales son inferiores a 300 mm, de alta intensidad en periodos muy acotados.

De acuerdo a los datos entregados por la estación Pudahuel Santiago a la fecha, las precipitaciones cercanas a la comuna han ido disminuyendo paulatinamente durante los años, registrándose en el año 2019, un total de 47 mm acumulado y temperaturas promedio de 31°C durante todo el año (CR2,2020).

Estos fenómenos se vinculan al fuerte impacto que ha sufrido la región y la comuna de Lampa ante el cambio climático, siendo justamente el año 2019, el año más seco en 40 años, afectando en gran parte a toda la provincia de Chacabuco, con un déficit de precipitaciones promedio entre un 80-89% (DMC, 2019).

Figura 10: Ilustración del Déficit/Superávit de precipitaciones para el año 2019 a nivel nacional y para el caso de la Provincia de Chacabuco



Fuente: Edición a partir del DMC, 2019.

3.1.3.2 Recurso Hídrico

La comuna de Lampa se localiza en la Cuenca río Maipo, específicamente en la subcuenca río Mapocho Bajo. El Principal acuífero que presenta el territorio donde se sitúa la comuna corresponde al acuífero Maipo.

En el caso de la localidad de Batuco, esta se sitúa en la sub-subcuenca Batuco, la cual corresponde a una hoya semicerrada de muy baja y suave pendiente hacia el sur y en dirección este-oeste en donde fluyen aguas abajo los esteros Lampa y Colina de régimen pluvial.

Figura 11: Recurso Natural Hídrico, Lampa



Fuente: Elaboración Propia

Gran parte de los recursos hídricos obtenidos por la población comunal y actividades productivas provienen de las aguas subterráneas, las cuales se han visto amenazadas por diferentes factores, entre ellos, el cambio climático, la extracción excesiva del recurso para usos de riego o domiciliarios y la contaminación.

Uno de los factores que han generado una reducción del recurso hídrico a nivel comuna y local como en Batuco, es el cambio climático. La Provincia de Chacabuco ha sido declarada en los últimos años como Zona de Emergencia Agrícola, situación en la que se encuentra actualmente (INDAP,2020). Por otra parte, la comuna de Lampa el año 2016 fue declarada en conjunto con otras comunas zonas de escasez hídrica.

Ambas situaciones, han generado inconvenientes tanto para la producción agrícola como para el acceso a agua potable para el consumo de la población. Lo cual se

agrava debido al aumento de extracción del recurso de napas subterráneas, las cuales no están recibiendo el abastecimiento hídrico debido a la escasez de precipitaciones en gran parte de la cuenca del río Maipo.

De acuerdo al Plan Maestro (DGA, 2008) de la cuenca río Maipo, existen dos tipos de fuentes de contaminantes de los cursos de agua naturales y artificiales, siendo estas las puntuales y las difusas. Para el caso de la localidad de Batuco, uno de estas fuentes de contaminación de tipo difusa de las aguas subterráneas comunal se debe, entre otras cosas, a la infiltración a partir de pozos negros, especialmente en zonas rurales.

En el caso de las fuentes contaminantes puntuales, la calidad del agua de la cuenca se ve afectada directamente por las descargas de residuos industriales líquidos (RILes) y plantas de tratamiento de agua servidas (PTAS). En la comuna el Humedal Batuco corresponden a uno de los territorios más venerables ante estas fuentes contaminantes.

3.1.3.3 Geomorfología

La cuenca de Batuco corresponde a una hoya semicerrada de muy baja y suave pendiente hacia el sur y en dirección este-oeste. Las principales unidades geomorfológicas que predominan en el entorno del humedal son depósitos asociados al abanico aluvial del estero Lampa por el costado noroeste, a los depósitos lacustres del estero Colina por el sureste y otros depósitos de menor extensión y ocurrencia como los de tipo coluvial y de remoción en masas (Sotomayor, 1964) .

La fosa de Batuco - Pudahuel de carácter endorreico, se forma debido a movimientos tectónicos ocurridos durante el Cuaternario hasta el final del último período glacial durante la transición Pleistoceno-Holoceno (Barrera, 2011). Esta fosa no presenta ninguna colina producto del intenso hundimiento del que fue objeto. Permitiendo que La Laguna de Batuco se haya podido formar debido a que la velocidad de hundimiento fue mayor que la acumulación, de manera que el escurrimiento superficial se torna difícil, favoreciendo la formación de ciénagas y lagunas (Tricart y Michael , 1963).

3.1.3.4 Suelos

La capacidad de suelo presente en la comuna corresponde a clases I, II, III, IV, VI, VII, VIII y N.C (No clasificado) que representan a asentamientos urbano y cursos hídricos, lo que en su conjunto corresponden a 449.953 hectáreas.

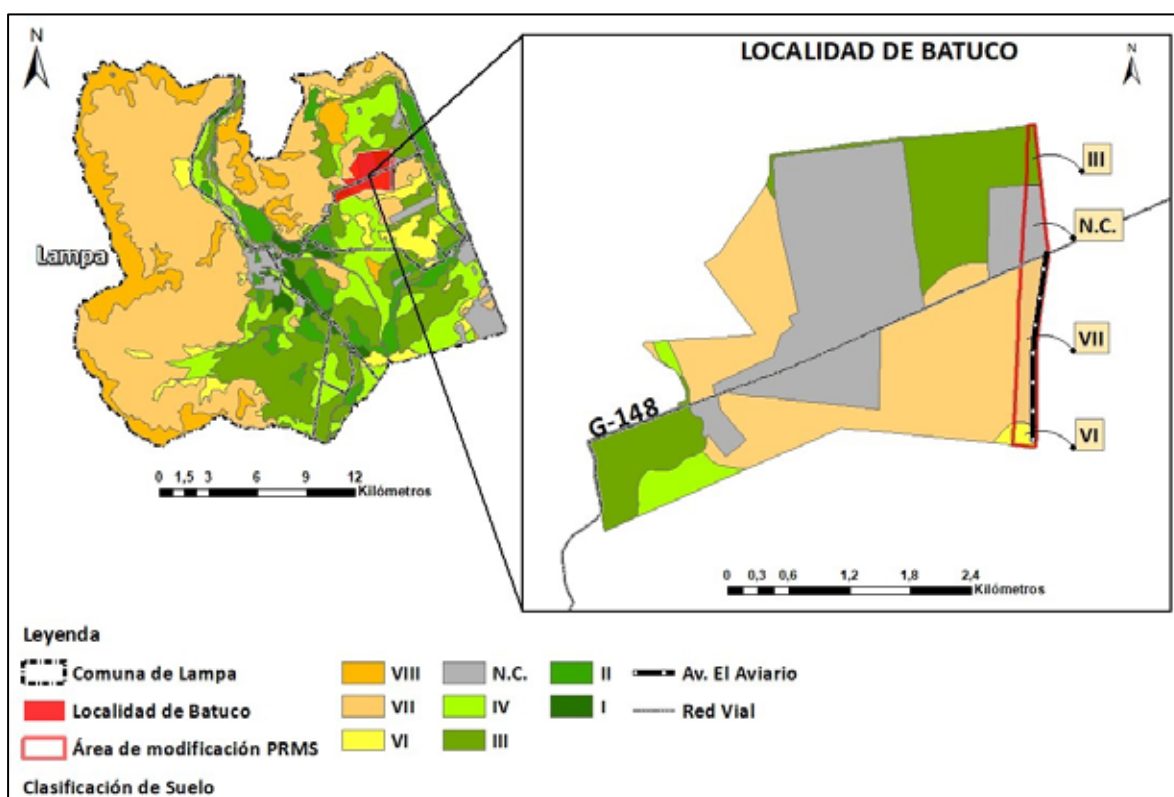
Las principales clases a escala comunal corresponden a la clase VII con una presencia del 40% en el territorio, seguida por las clases III y IV, con un 18% y 13%

respectivamente. Estas se localizan principalmente en la zona norte y oriente (Clase VII), y las zonas centro, sur y poniente (Clase III y IV).

Para el caso de la localidad de Batuco, la presencia de suelo VII y N.C son las principales con una representatividad de un 39% y 36%, representando a 745 ha. Esta se encuentra concentradas en la zona oriental, sur y poniente en el caso de la clase VII y en la zona central principalmente la clase N.C, la cual representa el asentamiento urbano de Batuco.

Finalmente, el área de la modificación del PRMS presenta la misma tendencia de capacidad del suelo anteriores con una predominancia de la clase VII con una superficie de un 58% lo que equivale a 35 ha.

Figura 12: Capacidad de usos de suelo



Fuente: Elaboración propia a partir de coberturas IDE del MBN, 2019.

3.1.3.5 Ecosistemas

Al interior del territorio comunal se encuentra uno de los ecosistemas de mayor relevancia de la Región Metropolitana de Santiago, el Humedal Batuco. Ubicado en la parte centro oriente de la comuna, el extremo sur de la comuna de Til Til y extremo norte de la comuna de Quilicura.

Este ecosistema posee una superficie de 14.788 hectáreas a una altitud de 481 m.s.n.m y es considerado actualmente el sitio prioritario N°6 para la conservación de la biodiversidad, de acuerdo con la Estrategia para la Conservación de la Diversidad Biológica de la RM (GORE RMS y SEREMI MMA RMS, 2013), como respuesta a su alto valor ambiental y social para la Región.

El año 2016 la Fundación San Carlos de Maipo, originada por la Sociedad del Canal de Maipo de carácter privado, adquirió 300 ha del humedal que constituyen el espejo de agua de la laguna, con la finalidad de aplicar un proyecto de restauración, conservación, investigación, desarrollo de la infancia y la comunidad. Actualmente la fundación se encuentra haciendo las gestiones para declarar al humedal como Santuarios de la Naturaleza (Fundación San Carlos de Maipo, 2020).

En este sentido, la totalidad del sitio prioritario ha sido definido como zona prohibida para la caza por el SAG en 1995, debido a su gran concentración de avifauna acuática residente y migratoria, con una variedad de 70 especies de aves la cual representa el 20% en el país, además de una variedad de anfibios, reptiles, mamíferos, y riqueza de flora endémica (CONAMA, 2005).

Entre algunas de las amenazas que se identifican para este ecosistema, consiste en la intervención que ha ido sufriendo paulatinamente en el tiempo, la cual se ha visto afectada por el desarrollo urbano e industrial a sus alrededores, modificando su estado natural a través de la construcción de pretilos para su delimitación, extracción de áridos, dragado artificial para la evacuación de sus aguas y uso como cuerpo receptor del efluente de una planta de tratamiento de aguas servidas, como es el caso del Tranque San Rafael que contiene a la planta de tratamiento La Cadellada.

En el caso del sitio prioritario N°2 El Roble, localizado en el sector norponiente de la cordillera de la costa, comprende 88.520 ha. Este sitio incluye zonas de diferentes comunas como son Tiltil, Lampa, Pudahuel, Maipú y la parte norte de Padre Hurtado y Curacaví.

La predominancia de la vegetación identificada en el sitio es de 25% de Bosque Caducifolio de Santiago, un 14% de Bosque Esclerófilo Costero, 17% de Matorral espinoso de la Cordillera de la Costa y 32% de Matorral Espinoso de la Serranías. En el caso de la comuna de Lampa el sitio prioritario El Roble se denomina sector Altos de Chicauma (CONAMA, Sitio Prioritario El Roble, Comuna de Lampa, Guía educativa para la conservación de la biodiversidad, 2006).

Tabla 2: Ecosistemas con medidas de valoración/protección

Tipología	Nombre	Características	Valor / Protección
Cerro	El Roble (Lampa)	Sector denominado Altos de Chicahua, con presencia de 5 macrozonas, con vegetación típica y endémica con unidades de vegetación como matorral Espinoso y Pradera, Bosque Esclerófilos, higrófilo y caducifolio. También se evidencia una importante variedad de fauna representativa como aves, mamíferos y reptiles.	Sitio prioritario N°2 de conservación de la biodiversidad. Estrategia de Conservación de la Biodiversidad de la RMS.
Humedal	Humedal Batuco	Sitio prioritario de más de 14.000 ha, con una importante riqueza biológica de avifauna acuática con más de 70 especies, además de reptiles y mamíferos, con carácter endémico y otras en peligro de extinción.	Sitio prioritario N°6 de conservación de la biodiversidad. Estrategia de Conservación de la Biodiversidad de la RMS.

Fuente: Elaboración propia en base a CONAMA, 2005 y CONAMA, 2006.

Figura 13: Principales Ecosistemas presente en la comuna de Lampa



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14: Laguna de Batuco



Fuente: Archivo Cristián Henríquez, 2019

Figura 15: Laguna de Batuco



Fuente: Archivo Cristián Henríquez, 2019

3.2 VALORES DE AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

Los valores de ambiente y sustentabilidad corresponden a los aspectos, atributos, componentes y elementos ambientales más importantes que se valoran desde un punto de vista ambiental en la MPRMS 107.

Tabla 3: Valores de Ambiente y Sustentabilidad.

Valor	Caracterización
Recurso Suelo	Ventajas: • Permite responder a la demanda de viviendas frentes al incremento de la población que experimenta actualmente la comuna y en particular localidad de Batuco. • Los suelos agrícolas responden a la vocación tradicional de la comuna.
	Amenazas: • Aumento progresivo de la subdivisión del área rural por medio de la creación de parcelas de agrado. • Incremento en toma de terrenos, presencia de campamentos debido a la crisis económica.
	Mecanismos de potenciación y/o mantenimiento: • Límite urbano definido permite tener claridad respecto a los usos de suelo urbano y rurales.
	Mecanismos de prevención de amenazas: • Modificación del PRMS y posteriormente del PRC.
Humedal Batuco	Ventajas: • Importante cuerpo de agua de escala regional y comunal, de alto valor hídrico y ecosistémico para la biodiversidad. • Ecosistema natural considerado como sitio prioritario N°6 para la conservación de la biodiversidad debido a su riqueza de flora y fauna, de acuerdo con la Estrategia para la Conservación de la Diversidad Biológica de la Región Metropolitana. • Hogar de especies endémicas y en peligro de extinción a nivel nacional. • Área natural como atractivo para el desarrollo turismo de intereses especiales.
	Amenazas: • Planta de tratamiento de aguas servidas que afectan calidad de las aguas. • Vulnerabilidad de especies frente a medidas de protección del cuerpo de agua. • Sensibilidad del cuerpo del agua ante los efectos del Cambio climático.
	Mecanismos de potenciación y/o mantenimiento: • Presencia de iniciativa de conservación del humedal de Fundación San Carlos de Maipo (FSCM).
	Mecanismos de prevención de amenazas:

Valor	Caracterización
	Creación de Santuario de la Naturaleza para una protección más efectiva del humedal.
Recurso Hídrico	Ventajas: Recurso renovable que permite el funcionamiento ecosistémico de especies y de la población urbana (APR) y rural.
	Amenazas: - Baja implementación en la gestión y planificación del recurso hídrico. - Amenazado por los efectos del Cambio Climático a escala regional. - Exigencia en la demanda del recurso debido al aumento de población y actividades económicas en la comuna.
	Mecanismos de potenciación y/o mantenimiento: Instrumentos de fiscalización y sanción ambiental.
	Mecanismos de prevención de amenazas: - Sistema de evaluación de impacto ambiental que controle los impactos potenciales al recurso. - Sistemas de fiscalización y sanción ambiental frente a mal uso o contaminación del recurso.

Fuente: Elaboración Propia

3.3 PROBLEMAS Y/O PREOCUPACIONES AMBIENTALES Y DE SUSTENTABILIDAD

La Guía de Orientación para el Uso de la Evaluación Ambiental Estratégica en Chile (Ministerio de Medio Ambiente, 2015) define problema ambiental como *"una influencia humana o natural sobre los ecosistemas que conducen a una limitación, reducción o incluso a la eliminación de su funcionamiento"* (p. 59), mientras que una preocupación ambiental *"se relaciona con los sentimientos o las emociones asociados a los problemas ambientales como la disponibilidad de recursos, la accesibilidad y la calidad ambiental"* (p. 59).

El análisis prospectivo del territorio ha permitido identificar las problemáticas ambientales más relevantes para la localidad de Batuco. Del mismo modo, como resultado de las distintas instancias de participación con los Organismos de Administración del Estado, desarrolladas durante la fase de diagnóstico del instrumento, las cuales se indicarán más adelante en el documento, dan cuenta de las preocupaciones ambientales.

A continuación, se exponen los problemas y/o preocupaciones ambientales presentes más relevante para la localidad:

2.2.1. Presión sobre el Humedal Batuco

El crecimiento urbano y perirubano entorno al Humedal Batuco, es un problema y preocupación ambiental por los efectos sobre el ecosistema y la biodiversidad. La presión antrópica por urbanización, infraestructura y demanda de recursos hídricos que afecta el humedal constituye una gran preocupación no solo para la localidad de Batuco, sino que para toda la región. La afectación por el cambio climático junto con el impacto humano es un tema de gran contingencia ambiental para estos ecosistemas frágiles, al igual como ha sido el caso de desecamiento de la laguna de Aculeo al sur de la Región Metropolitana.

El humedal Batuco alberga a más de setenta especies de aves, muchas de ellas en peligro de extinción, como el cisne de cuello negro, el pato gargantillo, la garza cuca, la becasina, el pato rinconero, el pato cuchara, el huairavillo, el nuco y la becasina pintada, entre otras. Es definido por especialistas como "*el humedal natural más importante de la Región Metropolitana*". Posee una "*alta concentración de avifauna acuática residente y migratoria*". También es hábitat de reptiles, como la culebra de cola corta y la de cola larga; anfibios, como el sapito de cuatro ojos; y mamíferos, como el zorro culpeo y el zorro chilla. En cuanto a flora, destaca la especie *Amaranthus looseri*, propia de Batuco. Al aumentar la población que cuenta con mascotas que muchas veces no se encuentran confinadas y generan ataques sobre la fauna. En término de flora el humedal alberga especies en categoría 'vulnerables', como la *Porlieria chilensis* (guayacán) y la *Prosopis chilensis* (algarrobo). Los endemismos locales como el *Atriplex phillipi* (cenizo) y el *Amaranthus looseri*, se ven amenazados ante la posibilidad de una expansión del límite urbano (SEREMI Agricultura, 2020).

Este frágil hábitat es amenazado por la expansión de límite urbano y los desarrollos inmobiliarios en el área rural adyacente, contribuyendo a la desecación y contaminación de las aguas.

El humedal Batuco ha experimentado las consecuencias de esta expansión especialmente por la presencia de infraestructura sanitaria cerca de sus fuentes hídricas con consecuencias negativas para las especies que allí habitan. Como fue el caso de la muerte de 1.200 especies entre aves y peces en el canal que une al humedal con la planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada, de la entonces empresa ServiComunal, la cual fue indicada como responsable iniciándose un sumario en su contra por el SAG el año 2005.

Estos antecedentes han acrecentado las preocupaciones ambientales de este sector ante las instalaciones de estos proyectos, así como también de nuevos asentamientos habitacionales, los que pueden verse estimulados en su propagación debido a la modificación, al definir el límite de extensión urbana oriente de la

localidad de Batuco.

Todo esto implica una pérdida de superficie y de hábitat con un alto valor ecosistémico y de biodiversidad como el caso del Humedal Batuco, que es *"único en su tipo en la región metropolitana"* (SEREMI de Agricultura, taller con Organismos Administrativos del Estado).

2.2.2. Pérdida del suelo agrícola y fragmentación del paisaje

El suelo es el producto de factores interrelacionados, que incluye al clima, la biota, la topografía, la hidrología, el material parental y el tiempo. Los suelos cumplen importantes servicios ecosistémicos como retener y abastecer de nutrientes, servir como medio de crecimiento y sustrato para la fauna y flora del suelo, y absorber y almacenar agua. También interceptan contaminantes tales como pesticidas y otros tóxicos generados a través de las actividades humanas. Por otro lado, el cambio de uso de suelo de agrícola a urbano va modificando significativamente los paisajes rurales y sus funciones, fundamentalmente a través de los procesos de fragmentación del paisaje y de impermeabilización del suelo.

En el caso de Batuco, la pérdida del suelo agrícola por parcelaciones asociadas al D.L. 3.516 y la extensión del límite urbano, corresponde a un problema generalizado tanto en la comuna como en la provincia y la región. Esta demanda creciente de suelos para fines urbanos, está asociada a factores de rentabilidad del suelo y a factores ambientales como la poca disponibilidad de agua que hace poco rentable el cultivo agrícola.

El proceso de industrialización que ha experimentado la comuna y el incremento de la población en los últimos 25 años, ha generado una presión en el recurso suelo, producto de la expansión urbana de la ciudad, lo cual demanda una mayor cantidad de superficie para infraestructura, servicios (vial, sanitaria e inmobiliario) y viviendas. Esto se ha generado un aumento de asentamientos irregulares que se han reflejados en campamentos y parcelas de agrado, mediante un progresivo incremento del proceso de subdivisión de predios, lo que se ha reflejado, por ejemplo en una reducción de usos de suelo destinados a la actividad agrícola (INE, 2020).

El aumento de la demanda por suelo urbano debido a migraciones y tomas de terreno (MINVU, 2020) generan un problema ambiental por falta de instalaciones sanitarias y las condiciones precarias de habitabilidad. Esto ponen en riesgo la salud de la población y la calidad de los recursos naturales, particularmente por el vertido de aguas servidas.

Por otro lado, el aumento de parcelas de agrado impacta también en la fragmentación del paisaje, asociado a la demanda de grupos de niveles

socioeconómicos medios y medios-altos y altos por habitar los espacios periurbanos.

2.2.3. Sequía

La disminución de las precipitaciones y el aumento en el consumo de agua es una de las grandes preocupaciones nacionales y locales, especialmente acentuadas por el cambio climático. Los datos muestran tendencias de disminución sostenida de la precipitación de gran consideración, evidenciando un gran déficit de lluvias y poniendo en riesgo la disponibilidad de agua para consumo humano, especialmente en la zona central (Henríquez et al, 2019). Los estudios del CR2 muestran que los últimos años estamos experimentando un periodo de megasequía con grandes afectaciones para el medio ambiente, así como para las actividades humanas agrícolas y productivas y urbanas,

En este sentido, la comuna de Lampa se ha visto constantemente enfrentada a episodios de sequías que han generado importantes pérdidas productivas para los agricultores locales, al igual que reducción de disponibilidad del recurso hídrico para el consumo de la población sobre todo en las áreas rurales, en donde la cobertura de la red pública de agua potable y alcantarillado es muy baja.

Esta preocupación se sustenta debido a que la zona central ha tenido una de las décadas más secas del último tiempo, causando en el año 2016 que la Provincia de Chacabuco haya sido declarada como “Zona de Escasez Hídrica” por seis meses, y para el año 2019 y 2020 la comuna de Lampa junto a otras 24 comunas de la Región Metropolitana, han sido incluidas dentro de los territorios más afectados por el déficit hídrico, declarándose a la región como Zona de Emergencia Agrícola.

Esta disponibilidad del recurso frente a los episodios de sequía prolongadas, acentuado por el cambio climático, han aumentado la preocupación sobre la disponibilidad del recurso hídrico sobre todo en el abastecimiento de los acuíferos de los que dependen en su mayoría la población y distribuidoras del agua como las APRs. Al igual para el abastecimiento del Ecosistema del Humedal Batuco que se sustenta de las precipitaciones y aguas subterráneas.

Los problemas ambientales derivados de la modificación se han orientado en la disponibilidad del recurso hídrico y tratamiento ante un eventual aumento de infraestructura, servicios y proyectos habitacionales con la definición del límite de extensión urbana de la localidad, potenciado a la vez con el trazado de la vía troncal generando una mayor demanda del recurso en sus fuentes naturales. Esto se acentúa, debido a que el 98% de los derechos de aguas otorgados en la comuna son de naturaleza subterránea (DGA, 2020).

En este sentido existe una preocupación por el impacto del cambio climático sobre

el territorio en un doble sentido. Por un lado, la intensificación de los episodios de sequías en el futuro y aumento de temperaturas que acentúa los procesos de evapotranspiración y derretimiento de cuerpos de agua sólidos, especialmente en la cordillera, donde se encuentran las principales reservas de agua dulce de la región. Y por otro lado, se encuentra la amenaza por inundación debido a que el territorio donde se emplaza el plan corresponde a una zona de Alto y Medio Riesgo Inundación” según el estudio “Bases para el Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable de la Región Metropolitana de Santiago – OTAS” (GORE RMS 2005) y considerando que la tendencia para la Región Metropolitana de Santiago es tener intensas precipitaciones en menor tiempo, lo que aumenta la probabilidad de desbordes de cauces naturales. Asimismo, se requiere una identificación de los sectores con anegamiento temporales, generados principalmente por la acumulación de aguas lluvias presente en la comuna (SEREMI Medio Ambiente, 2020).

2.2.4. Accesibilidad

Los problemas de accesibilidad tienen que ver con la dificultad de desplazamiento ya sea por las grandes distancias, congestión y tipo de vías que dificultan la conexión entre distintos puntos. Esto a su vez trae dificultades en los tiempos de viaje, aumento de la contaminación y finalmente detrimento de la calidad de vida para la población.

En el caso de Batuco, la falta de alternativas de comunicación con otras localidades y en especial con el área metropolitana de Santiago es una gran dificultad para los habitantes que necesitan desplazarse a sus lugares de trabajo y estudiantes a los centros de estudio, así como otros viajes por otros destinos.

Organismos públicos, tales como la SEREMI de Economía y SECTRA, a través de las instancias de participación, han indicado que es importante considerar los potenciales alcances del Tren Santiago Batuco, sus estaciones y una eventual futura extensión a Til Til, en aspectos tales como la planificación de una red vial local integrada al sistema de actividades que conlleva la presencia del tren. De esta forma, se podría esperar que el crecimiento urbano en función de un sistema de actividades mixtas resuelva sus viajes dentro de la comuna, o bien, la condición de posible comuna dormitorio, considerando la posibilidad de conexión intercomunal que otorgará el tren, especialmente con el principal centro urbano correspondiente a Santiago.

El tema de la accesibilidad es un gran problema por las nuevas cargas de vehículos asociados a los procesos de urbanización tanto al interior de las áreas urbanas consolidadas como del sector periurbano en las denominadas parcelas de agrado. En este sentido existe preocupación por el impacto que tienen proyectos como el

cordón de Chicauma, donde ya hay 44 ha densamente pobladas, o el desarrollo inmobiliario Batuco Etapa I ubicado en el área de la presente modificación del PRMS 107 y las viviendas sociales al interior de la localidad. Sin duda todos estos proyectos van incidiendo en la capacidad vial del sistema comunal y provincial y afectando la accesibilidad general.

Finalmente, se puede decir que una preocupación de ambiente y sustentabilidad, es incentivar el uso de modos de transportes alternativos al automóvil, desarrollando infraestructura como ciclovías, que incentivan el uso de medios de transporte sustentable a escala local.

3.4 CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES

3.4.1 Protección del ecosistema del Humedal Batuco

Los ecosistemas de humedales proveen múltiples servicios ecosistémicos, ya sea de provisión al brindar recursos hídricos; de soporte para el mantenimiento de la biodiversidad; de regulación, colaborando con la retención de sedimentos y contaminantes, retención y remoción de nutrientes, secuestro de carbono, mejoramiento de la calidad del agua y amortiguación hidráulica de inundaciones invernales y maremotos; y servicios culturales de recreación, paisaje, entre otros.

El ecosistema del Humedal Batuco forma parte de una red de humedales de la zona norte de la Región Metropolitana, y es muy importante su protección y conservación⁵, dado que alberga una gran concentración de avifauna nativa y migratoria (cerca de 125 especies de aves), calculándose que cerca del 20% de las aves migratorias del país utilizan este ecosistema (INDH, 2017). En función de lo anterior, es que el Humedal Batuco es considerado Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad según la Estrategia Regional de Biodiversidad, Zona Prohibida de Caza según lo dispuesto por el SAG (Decreto Exento N° 23/1995), Zona de Preservación Ecológica (Resolución N°39/1997) según el GORE Metropolitano, Sitio de Interés Turístico Nacional (Resolución Exenta N° 342/2009) según SERNATUR y según Birdlife International es considerado como un Área Importante para la Conservación de las Aves (Fundación San Carlos de Maipo, 2018).

Pese a toda la normativa legal que regula el Humedal Batuco, éste se ha visto

⁵ Se identifican 2 especies de aves en Peligro: cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*) y becacina pintada (*Nycticryphes semicollaris*); 2 especies Vulnerables: cisne de cuello negro (*Cignus melanocorypha*) y becacina (*Gallinago paraguaiensis*); 5 especies Raras: pato gargantilla (*Anas bahamensis*), piuquén (*Chloephaga melanoptera*), garza cuca (*Ardea cocoi*), huairavillo (*Ixobrychus involucris*) y pato rinconero (*Heteronetta atricapilla*); y 2 especies inadecuadamente conocidas: nuco (*Asio flammeus*) y pato cuchara (*Anas platylea*) (SGA 2012 en Fundación San Carlos de Maipo, 2018).

fuertemente degradado a lo largo del tiempo, debido principalmente a perturbaciones antrópicas como la caza ilegal, la recepción de desechos domiciliarios e industriales, el drenaje de la laguna para fines inmobiliarios e industriales, la construcción de diques, extracción de suelos y aguas subterráneas, entre otras (CONAMA 2005 en Fundación San Carlos de Maipo, 2018). Sumado a ello, también se identifican en las últimas décadas los efectos del cambio climático, fortaleciéndose la presencia de un clima cada vez más árido en la zona norte de la Región Metropolitana (Brassesco 2011 en Fundación San Carlos de Maipo, 2018).

En el año 2005 ocurrió un desastre ambiental en el Humedal Batuco, dado que, cerca de 1.200 ejemplares de peces y aves fueron encontrados muertos en un canal que une el humedal con la planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada (PTAS La Cadellada), de la entonces empresa ServiComunal. Según antecedentes recopilados por el SAG, la empresa habría sido responsable de aquel daño ambiental, producto de lo cual se realizó un sumario en su contra (INDH, 2017).

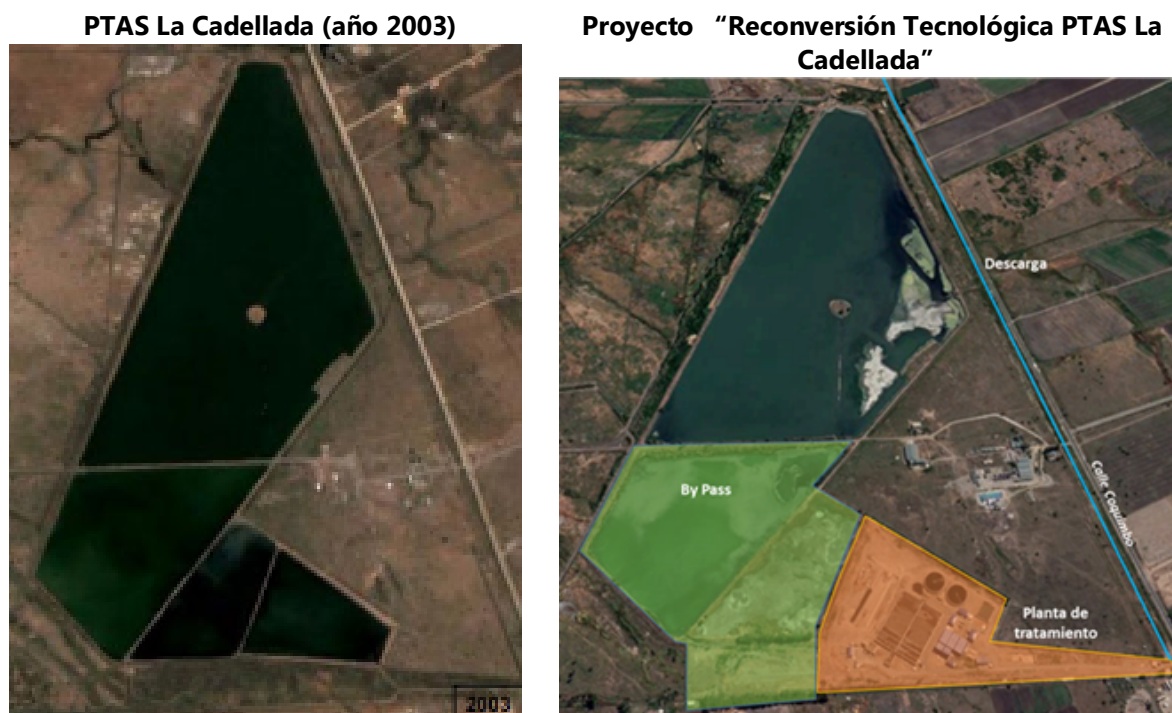
En paralelo, ese mismo año la CONAMA Metropolitana de Santiago lanzaba el “Plan de Acción “Humedal Batuco” 2005-2010”, para la implementación de la “Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago”. Debido al daño ambiental causado al humedal, tanto la CONAMA Metropolitana como la Gobernación de Chacabuco enviaron los antecedentes de los eventos tras la mortandad de especies hasta el Consejo de Defensa del Estado, y presentaron una demanda por daño ambiental en contra de la PTAS La Cadellada (INDH, 2017).

La investigación arrojó que la PTAS La Cadellada si bien cumplía con la norma ambiental 1.333/1991, no funcionaba bajo los parámetros de la norma ambiental de emisión de descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales (Decreto Supremo N°90/2000), ya que esta norma posee parámetros más exigentes que la antigua normativa. La PTAS La Cadellada tenía como plazo noviembre de 2006 para actualizar sus condiciones de funcionamiento bajo la actual normativa, sin embargo, consideraron construir una nueva PTAS en un terreno colindante con parcelas residenciales, mediante una Declaración de Impacto Ambiental que evaluara el proyecto. Aquello generó rechazo en la comunidad, y con el apoyo de algunas autoridades de la zona se logró el desistimiento del proyecto por parte del titular.

En noviembre de 2010, ingresó al SEA el proyecto “Reconversión Tecnológica Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada”, el cual fue propuesto por la empresa sanitaria SEMBCORP Aguas Chacabuco S.A., como un nuevo sistema de saneamiento para la comuna de Lampa y parte de Colina. Este proyecto fue resistido

por diversos actores territoriales⁶, porque temían que la empresa siguiera generando problemas ambientales en el Humedal Batuco, y pudiera afectar los servicios ecosistémicos que el humedal brinda para la comunidad local, comunal y regional. En el año 2012, el proyecto obtuvo su RCA aprobada y actualmente la PTAS opera bajo la normativa ambiental vigente, con tecnología de lodos activados en versión aireación extendida con alimentación continua y tratamiento de lodos. La descarga se realiza en el canal sin nombre ubicado al norte del tranque San Rafael que es afluente del Humedal Batuco.

Figura 16: Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Cadellada



Fuente: Elaboración propia en base a SGA (2012) y SEMBCORP Aguas Chacabuco, (2015).

⁶ Entre los actores sociales se identifican a las siguientes agrupaciones y organizaciones de trabajadores y/o profesionales y comunitarias: Agrupación de Parceleros de Batuco (AGRUPARBA)”, Organización Comunitaria El Totoral de Batuco, Comité de Agua Potable Rural Batuco-Santa Sara, Agrupación Humedal Batuco y Empresa ServiComunal S.A.

Desde el desastre ambiental ocurrido durante el año 2005, es que la comunidad de Batuco, distintas organizaciones sociales e instituciones del Estado han estado atentos e involucrados activamente en la protección ambiental del Humedal Batuco.

Ese mismo año, ingreso al SEA el proyecto “Restauración Replantación y Manejo en el área del Humedal Batuco” de la empresa de Cerámica Santiago S.A, que consistía en la restauración ambiental de un área del Humedal Batuco- ubicada en la propiedad de la empresa- mediante la replantación y manejo de 16,62 ha, con el objetivo de crear un ambiente de humedal natural mediante revegetación de especies endémicas que potenciara y optimizara la condición de atractor de especies de avifauna del humedal.

Figura 17: Proyecto: Restauración Replantación y Manejo en el área del Humedal Batuco



Fuente: SEA, (2005)

En octubre de 2014, la SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, se reunió con diversos actores sociales involucrados en el trabajo de protección al Humedal Batuco- entre ellos se identificaron El Roble Alto, Batuco Sustentable, Adosa, Las Calerías de Batuco, la Municipalidad de Lampa y la Gobernación de Chacabuco- con el objetivo de conformar una mesa de trabajo para destinada a la protección y conservación oficial y efectiva del Humedal Batuco (INDH, 2017).

En 2016, la Fundación San Carlos de Maipo (FSCM), adquiere aproximadamente 300 hectáreas del ecosistema del humedal, incluido el espejo de agua de la Laguna de Batuco, con la finalidad de conservar y proteger dicho ecosistema del gran interés inmobiliario que se ha generado en los últimos años (INDH, 2017). En función de alcanzar dicho objetivo, es que en el año 2017, la Fundación le encarga a The Nature Conservancy (TNC) el proceso de elaboración de dos planes: Plan de Conservación de Área (PCA), el cual busca recuperar la integridad ecológica del humedal, su biodiversidad y sus servicios ambientales; y el Plan de Manejo de la Laguna de Batuco con la finalidad de contribuir a la conservación y restauración del ecosistema como un refugio para la biodiversidad y como una fuente de servicios ecosistémicos que contribuyan el desarrollo y calidad de vida de la comunidad local y regional (INDH, 2017; Fundación San Carlos de Maipo, 2018).

Ambos planes fueron elaborados con la metodología de Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación desarrollado por la alianza “Conservation Measures Partnership” (CMP), de la cual forma parte The Nature Conservancy, permitiendo llevar a cabo un proceso participativo con más de 82 actores locales⁷, provenientes del sector público y privado, academia, organizaciones no gubernamentales, fundaciones y sociedad civil, los cuales contribuyeron a la identificación de los principales objetos de conservación, principales amenazas, viabilidad, y posibles estrategias de conservación y monitoreo (Fundación San Carlos de Maipo, 2018).

Dentro de las principales actividades que la Fundación San Carlos de Maipo ha realizado para incentivar la participación comunitaria y el grado de involucramiento de la comunidad, en pos de la conservación y protección del humedal son (Fundación San Carlos de Maipo, 2017):

- Visitas guiadas con fines educativos a más de 500 alumnos y a la Comunidad Vecinal, mediante el programa “Saliendo Aprendo” de la Fundación. Esto permite que niños y niñas de sectores vulnerables visiten lugares naturales, con la finalidad de que desarrollen herramientas socioemocionales, al relacionarse en un entorno natural con sus compañeros, su familia y docentes (Lucero, 2020).
- Jornadas de limpieza familiar y comunitarias, con el retiro de más de 20 m³ de basura.
- Capacitaciones de incendios en el área de Prevención, Ataque y Organización Comunitaria junto a Bomberos y CONAF.
- Integración de Fundación San Carlos de Maipo a la Mesa de Turismo de la Municipalidad de Lampa.
- Incentivo a la generación de nueva información científica dentro del Humedal Batuco realizada por estudiantes y académicos en forma de tesis y estudios formales.
- Trabajo junto a las sociedades de regantes aledañas para entender y mejorar los procesos productivos de los mismos en pro de la salud hídrica del humedal.

⁷ SEREMI Agricultura, SAG RM, CONAF RM, SEREMI Medio Ambiente, SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Dirección General de Aguas RM (MOP), Dirección de Obras Hidráulicas (MOP), Gobierno Regional Región Metropolitana, Ilustre Municipalidad de Lampa, Museo Nacional de Historia Natural, Cerámica Santiago, Industria Profal S.A., Grupo Polpaico, Fundo La Laguna, Santiago Sur SPA, Rodeo, SEMBCORP La Cadellada, Agrícola Batuco, Condominio Los Cántaros, Centro Cambio Global UC, Fauna Australis UC, Universidad de Chile (UCH), Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Universidad Santo Tomás (UST), Patrulla Ecológica - UV N° 19, Batuco Sustentable, Roble Alto, The Nature Conservancy (TNC), ONG Vida Nativa, Red de Observadores de Chile (ROC), Fundación San Carlos de Maipo (FSCM), Fundación Misión Batuco, Fundación Natural Mente, Asociación Indígena Mawuen Batuco, Fundación Legado Chile, Pro Til Til, entre otros.

- Coordinación de trabajo colaborativo con las entidades privadas existentes en el sector.

Respecto de las obras de infraestructura que se han desarrollado por parte de la Fundación San Carlos de Maipo, con la finalidad de restaurar, proteger y conservar el humedal, son (Fundación San Carlos de Maipo, 2017):

- **Compuerta Efluente Humedal:** se desarrolla la reposición de la compuerta alguna vez existente en el Humedal Batuco, para asegurar el recurso hídrico dentro del territorio.
- **Instalación Señalética Humedal:** se instala en Lote 517 la primera señalética por parte de la Fundación, explicando su misión hacia la comunidad y el Humedal Batuco.
- **Construcción de 400 m de pasarela:** lo que facilita la visita a la Laguna de Batuco sin afectar el hábitat de las especies de avifauna que habitan en el lugar, siendo un espacio único para el avistamiento seguro de más de 135 especies de aves (Lucero, 2020).

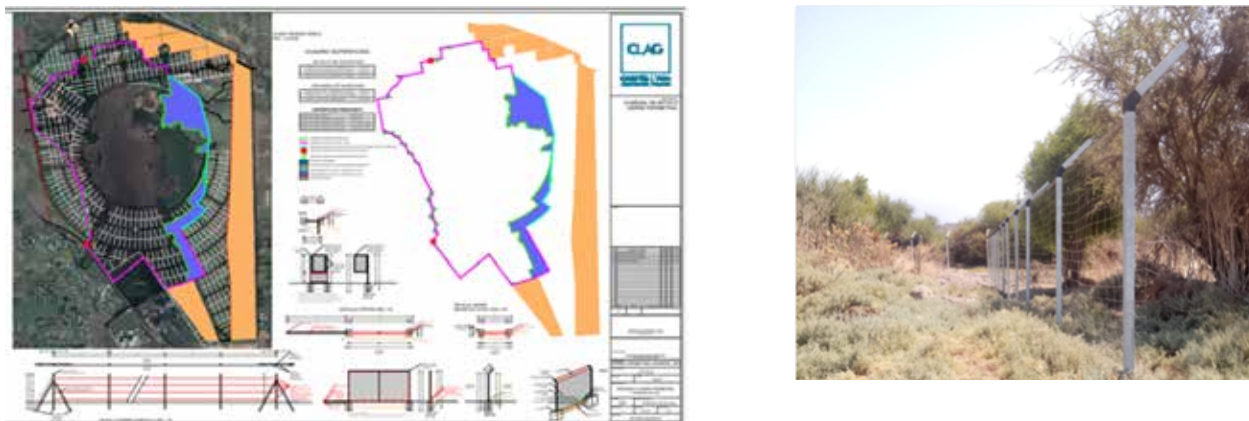
Figura 18: Infraestructura para el paseo y avistamiento de aves en la laguna de Batuco



Fuente: Fundación San Carlos de Maipo, (2017)

- Puesta en marcha de la **Oficina de la Fundación San Carlos de Maipo en el Humedal Batuco** para el trabajo del equipo.
- **Levantamiento de un cerco perimetral:** con la finalidad de frenar el ingreso de perro vagos que atacan a las aves, de cazadores y personas que botan basura ilegalmente en el humedal (Lucero, 2020).

Figura 19: Cerco de postes y malla metálica



Fuente: Acuña, (2020).

Algunos actores sociales han presentado reparos respecto de la implementación de algunas de estas infraestructuras, ya que sostienen que las acciones realizadas no han contado con el conocimiento de la autoridad local y van en contra de la conservación y restauración del humedal⁸.

En cuanto a la construcción de la compuerta, se señala que ésta se llevó a cabo sin estudios del caudal ni del ecosistema; ni tampoco tiene sujeto un plan de manejo para su utilización. También se señala que, en junio de 2019, la apertura de la compuerta generó una inundación aguas abajo. Se especula que con esa acción se pretende disminuir el área de la laguna y así vender predios a orilla de la laguna por parte del Fundo La Laguna (Acuña, 2020).

Por otro lado, algunos actores locales señalan que la pasarela ha generado un desplazamiento de las aves, debido al estrés generado por la presencia de turistas, los cuales llevan a cabo asados en los entornos, ponen música a alto volumen y vierten basura al humedal. Respecto del cerco, éste define el contorno de la propiedad de la Fundación, y se inserta en el interior de la Laguna en varios tramos. Algunos actores señalan que esto pasaría a llevar la Ley de Bases del Medio Ambiente, ya que, dada la envergadura de la obra, debiese haber presentado una declaración, ya que afectaría una zona de alto valor de biodiversidad, ya que se podrían verse atrapadas o disminuidas en su desplazamiento aves, zorros, coipos, quiques. Por lo demás, señalan que el objetivo del cerco no se justifica ante la ley de caza y ley cholito (Acuña, 2020).

Finalmente, se señala que durante marzo de 2019 se realizaron obras entre el Fundo

⁸ <http://modatima.cl/2020/04/28/dano-ambiental-al-humedal-de-batuco/>

La Laguna y la FSCM, las cuales no habrían sido sólo obras de limpieza en el Estero Sin Nombre, sino que también habrían llevado a cabo movimientos en masa de totora y sedimentos desde el estero y bordes, generando un gran pretil que impediría el escurrimiento natural de las aguas hacia el norte de la laguna, redirigiendo el curso hacia el centro de la laguna en dirección a la compuerta de salida. Y que dicha acción estaba encaminada para generar terrenos disponibles para ventas de parcelas, las cuales se localizarían en terrenos 100% inundables según el PRMS y el área de protección ecológica (900 ha). Se expone que el Seremi de MMA-Don Diego Riveaux- estuvo en terreno sobre los pretils, comprendió la gravedad de la situación, sin embargo, a la fecha no ha emitido ningún documento u oficio referente a la modificación generada en el estero y las posibles consecuencias que podría generar al ecosistema (Acuña, 2020).

Actualmente, han ingresado dos expedientes al Ministerio del Medio Ambiente, con la finalidad de que el Humedal Batuco sea declarado Santuario de la Naturaleza. El primer expediente fue ingresado por la Fundación Batuco Sustentable el día 08 de junio de 2020, mientras que el segundo expediente fue ingresado por la Fundación San Carlos de Maipo días después. El Director Social de la Fundación San Carlos de Maipo, señaló que la declaración de Santuario de la Naturaleza, permitirá que el Estado reconozca al humedal como un área de protección oficial, y brinde herramientas oficiales para su fiscalización, control y gestión de la protección del humedal. Los expedientes serán analizados por el Ministerio del Medio Ambiente y por el Consejo de Monumentos Nacional, para posteriormente solicitar el pronunciamiento del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (Ladera Sur, 2020).

3.4.2 Desarrollo Proyectos Residenciales en Batuco

Otro conflicto ambiental que se identifica en la localidad de Batuco, está ligado con la materialización de una planta de tratamiento de aguas servidas, la cual responde a un proyecto ingresado al SEA el año 2013 denominado “Planta de Tratamiento de Agua Potable y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Hacienda Batuco”, el cual posee RCA favorable N° 180/14.

En su ingreso al SEA, el proyecto señaló que podrá dotar de agua potable a un proyecto de loteo habitacional a localizarse en el sector Hacienda Batuco, el cual contemplaría inicialmente 220 viviendas y 5.500 viviendas en los siguientes 37 años. El agua que abastecerá dicha planta de tratamiento de agua potable será extraída desde pozo, con derechos de agua consuntivos, de ejercicio permanente y continuo, por un caudal total de 43,57 l/s. En cuanto a la planta de tratamiento de aguas servidas, su diseño permitiría recibir efluentes de aguas servidas domésticas, sin presencia de elementos tóxicos, residuos industriales líquidos u otros elementos que pudiesen dañar el sistema biológico de tratamiento. El primer módulo a implementar (año 2013), podría tratar un caudal máximo de 462,9 m³/d. En total, hacia el año 2037

serían 5 módulos que permitirían tratar un caudal diario de 6.043 m³/d, considerando una población de 5.500 viviendas (22.000 personas). El diseño de la planta de tratamiento de aguas servidas considera un pretratamiento, tratamiento biológico aeróbico, un proceso de desinfección y para la línea de lodos consideraría la digestión, espesado y deshidratado.

Como se puede observar en las siguiente Figura y en la Figura 21, la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas se emplaza al interior del área correspondiente al futuro proyecto inmobiliario Batuco I, al que prestará servicio y cuya concesión de servicio sanitaria ya ha sido otorgada.

Figura 20: Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Planta de Tratamiento de Agua Potable

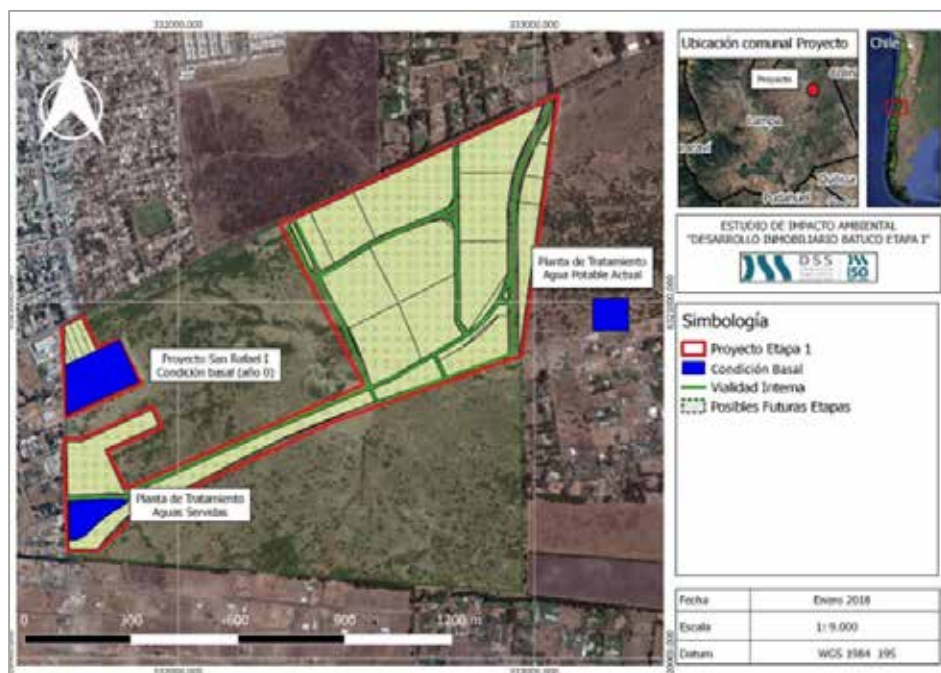


Fuente: SEA, (2014)

El proyecto “Desarrollo Inmobiliario Batuco Etapa I” , fue ingresado al SEA y actualmente se encuentra en proceso de calificación. El proyecto contemplaría 131,6 ha, y se ejecutarían por etapas la construcción y operación de 1.637 unidades habitacionales junto con su urbanización y equipamiento asociado. Como condición basal del proyecto, se definió la existencia de 214 unidades habitacionales, las cuales corresponden al Proyecto de Integración Social- San Rafael, ya construido y que forma parte del proyecto inmobiliario a desarrollar, conforme a lo establecido en el Programa de Cumplimiento aprobado mediante Resolución Exenta N°3/ROL N° D-23-2015 por la Superintendencia de Medio Ambiente (Programa de Cumplimiento). Otra condición basal del proyecto, tiene relación con la recepción y ejecución de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Agua Potable en el área de emplazamiento descrita, la cual como se mencionó, ya se encuentra materializada.

El proyecto en evaluación, se localiza dentro de las Áreas Urbanas de Desarrollo Prioritario (AUPD) definida en el PRMS, y por tanto requirió la presentación de un Estudio de Impacto Urbano (EIU) el cual fue aprobado en agosto de 2011; un Estudio de Transporte y Capacidad Vial (5340/2011) y un Estudio de Factibilidad de Equipamiento. Las medidas contempladas en este estudio serán implementadas de acuerdo al avance del proyecto (Pizarro, 2020).

Figura 21: Desarrollo Inmobiliario Batuco Etapa I



Masterplan Desarrollo Inmobiliario Batuco Etapa I



Fuente: SEA, (2014); SEA, (2020).

Sin embargo, la comunidad aledaña al proyecto y la Fundación Batuco Sustentable se oponen a este desarrollo inmobiliario porque señalan que hubo fraccionamiento de los proyectos - "Planta de Tratamiento de Agua Potable y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Hacienda Batuco" y "Desarrollo Inmobiliario Batuco Etapa I"

-en su ingreso al SEA. Sumado a ello, señalan que no se desarrollaron estudios tendientes a evaluar la calidad y cantidad de agua disponible en la cuenca de Chacabuco.

Finalmente, también se advierte un conflicto en el límite oriente de la AUDP relacionada con el proyecto como ya se expuso al inicio del informe. Este se refiere a que en el plano RM-PRM-95-CH.1.A, del PRMS, escala 1:50.000, se graficaron las áreas urbanizables de Batuco incluyendo la AUDP, y la SEREMI MINVU en 2011 (Ord. 2.932) estableció de manera más precisa (escala 1:10.000) los límites de extensión urbana en el plano RM-PRMS 11-01, plano que fue utilizado para precisar el emplazamiento del proyecto. La Contraloría General de la República mediante oficio 18.258 del 25.03.2013⁹ objetó dicha interpretación pues significó que un sector rural -según el PRMS- fue considerado como un área destinada al crecimiento urbano y solicitó adoptar a la brevedad posible las medidas necesarias para subsanar dicha situación. Posteriormente, Contraloría mediante el oficio 37260 del 19.10.2017 señaló que fueron recibidas las denuncias por eventuales irregularidades entorno al plano RM-PRMS 11-01, ya que se estaría considerando como urbano un sector rural de la localidad de Batuco, afectando con ello a la normativa que rige a predios particulares y al proyecto inmobiliario Batuco I. Finalmente, mediante el oficio 33.352 del 30.12.2019 se advierte *“que la DOM ha emitido el referido CIP N° 3.155, y aprobado una subdivisión en el predio del proyecto, por medio de su resolución N° 115, de 2018, conforme a lo graficado en el plano interpretativo RM-PRMS 11-01, lo que, en virtud de lo expresado en los dictámenes precedentemente expuestos, no se ajustaría a derecho”*. Por lo que sería oportuno precisar que el lote asociado al proyecto Batuco I, el cual posee una superficie de 84.469 m²- se situaría al interior del área urbanizable prioritaria (26.800 m² aproximadamente), y en el área rural (57.669 m² aproximadamente), por lo que al consignarse en tales documentos que está situado solo en área urbana, se contraviene la normativa vigente.

4 PRIORIDADES DE AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

Las prioridades ambientales y de sustentabilidad corresponde al conjunto de temas claves y sus interacciones, desde una perspectiva ambiental, con el fin de obtener un panorama integrado de la situación actual del instrumento de planificación, focalizado en aquellos valores, problemas o conflictos que se consideran importantes o prioritarios en virtud de los objetivos estratégicos de la decisión, los Criterios de Desarrollo Sustentables y los Objetivos Ambientales (DDU 430, MINVU, 2020).

Para ello, se ha considerado la información de los tres marcos y la participación de

⁹ Para mayor información: <https://www.contraloria.cl/pdfbuscador/dictamenes/033352N19/html>

actores claves de los OAE y la comunidad. Ello permite focalizar los aspectos de mayor relevancia, validando los temas claves y aportando información relevante sobre su alcance ambiental, lo que en definitiva se traduce en la selección de Factores Críticos de Decisión, que posteriormente se caracterizan en el Diagnóstico Ambiental Estratégico.

De esta forma se han identificado las siguientes prioridades ambientales y de sustentabilidad:

- La modificación del PRMS 107 de la localidad de Batuco tiene área urbanizable disponible, la cual debe ser capaz de generar una adecuada y variada oferta, para disminuir la presión por usos de tipo urbano en la zona rural.
- La localidad de Batuco cuenta con un ecosistema de relevancia regional como lo es la laguna Batuco que ofrece importantes servicios ecosistémicos a la comuna y la región. Las actividades antrópicas que se desarrollan en los alrededores, junto a los efectos del cambio climático, generan una importante presión sobre este sitio de gran valor natural, amenazando los componentes de agua, suelo y biodiversidad asociado al humedal. En este contexto una prioridad es buscar estrategias de conservación como por ejemplo transformar el humedal en un Santuario de la Naturaleza.
- La escasez hídrica y la creciente demanda de suelo para fines habitacionales y otras actividades antrópicas, incide directamente en el recurso agua. Este es un tema de gran relevancia a la hora de planificar el territorio y ampliar el área de extensión urbana. Por otro lado, la calidad del recurso agua también es una prioridad ambiental, ya que hay varias fuentes de contaminación directas y difusas que afectan al recurso.
- Se requiere anticipación ante los requerimientos de suelo, infraestructura y equipamiento que plantean la llegada de proyectos como el Tren Santiago-Batuco, así como desarrollos inmobiliarios de vivienda social, parcelaciones agroresidenciales y loteos industriales, presionan fuertemente las redes y infraestructuras existentes.

Figura 22: Prioridades Ambientales MPRMS 107 Batuco



Fuente: Elaboración propia

5 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

Según el artículo 4, letra g) del Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica¹⁰, los Factores Críticos de Decisión (FCD) corresponden a aquellos temas de sustentabilidad (sociales, económicos y ambientales) relevantes o esenciales, que en función del objetivo que pretende lograr la política, plan o instrumento de ordenamiento territorial, influyan en la evaluación”. En función de lo anterior, y tras un proceso de análisis técnico, observación y diálogo con los distintos actores, se han identificado dos factores críticos de decisión.

Considerando lo acotado de la modificación, particularmente en lo que se refiere a su objeto, los temas de sustentabilidad, si bien tienen una componente ambiental por la singularidad del área donde se lleva a cabo, están más vinculados a resolver el conflicto socioambiental que se ha generado tras la falta de precisión del límite oriente de la localidad de Batuco.

Desde un punto de vista metodológico, los FCD han sido identificados y caracterizados a partir de fuentes primarias y secundarias de información. Dentro de las fuentes primarias se encuentran los cuestionarios de diagnóstico que se realizaron a los actores claves, sean estos pertenecientes o no a la Administración

¹⁰ D.S N° 32 de fecha 17 de agosto de 2015, publicado en el D.O. con fecha 04 de noviembre de 2015.

del Estado. Por su parte, la revisión de fuentes secundarias incluye una serie de información oficial y disponible en distintas plataformas públicas (IDE Chile, entre otros) y también de informes técnicos proporcionados por los Organismo de la Administración del Estado en la fase de diseño.

A continuación, se presentan y describen cada uno de ellos (ver siguiente tabla):

Tabla 4: Identificación de los Factores Críticos de Decisión.

Factor Crítico de Decisión N°1: Uso adecuado del recurso suelo
<u>Alcance:</u> Se identifica como un tema clave atendiendo a la demanda que hoy existe sobre el recurso suelo, para el desarrollo de distintos proyectos vinculados al desarrollo urbano - residencial. Tal como se ha señalado en el marco del problema, tanto la comuna de Lampa como la localidad de Batuco han presentado un crecimiento demográfico sostenido en el tiempo, lo que ha generado una demanda por suelo con destino residencial y de equipamiento. En el caso de la localidad de Batuco, si bien ésta cuenta con suelo urbanizable disponible para su desarrollo, la construcción de proyectos inmobiliarios se ha visto afectada por la falta de precisión del límite oriente de la localidad, generando tensión entre los vecinos, particularmente entre aquellos que habitan contiguos al área urbana en proyectos de parcelaciones agroresidenciales. La demanda sobre el recurso viene a satisfacer una necesidad por generar proyectos residenciales, los cuales se han localizado al margen de la planificación, no solo a través de los ya señalados proyectos agroresidenciales, sino que también a través de tomas de terreno que no cuentan con condiciones de saneamiento ambiental adecuadas. En este sentido, el uso adecuado del recurso es un tema clave de sustentabilidad, puesto que el conflicto sobre el límite urbano ha impedido y/o retrasado el desarrollo de proyectos inmobiliarios al interior del área urbana, lo cual trae como consecuencia una presión sobre el suelo rural para satisfacer dicha necesidad, generando un "costo alternativo" alto, por la pérdida del potencial agroproductivo de dichos suelos.
Factor Crítico de Decisión N°2: Disposición y uso del recurso hídrico (RRHH)
<u>Alcance:</u> Según los antecedentes señalados en el marco del problema, la presencia del Humedal Batuco y la ausencia de cursos superficiales de carácter natural, generan

condiciones de vulnerabilidad ante la presencia o escasez de recurso hídrico que genera la sequía actual en el contexto de escenario de cambio climático.

En este sentido, el desarrollo productivo y residencial del área, genera una demanda sobre el recurso compitiendo directamente con las necesidades hídricas del humedal. En algunos casos, el uso y posterior devolución de dicho recurso al ambiente ha generado desastres ambientales, como el señalado en los conflictos ambientales, donde el vertimiento de aguas servidas terminó con la vida de aves y peces.

De este modo y pese a lo acotado de la modificación se considera un tema de sustentabilidad clave, puesto que la definición del límite urbano permite generar acciones concretas como incorporar Batuco a la planificación comunal y gestionar las concesiones sanitarias correspondientes.

Fuente: Elaboración propia.

5.1 MARCO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

En función de los antecedentes descritos, se ha procedido a construir el marco de evaluación estratégica. Este tiene por objeto la caracterización de los factores críticos de decisión y la posterior identificación de tendencias, dando un marco técnico conceptual al proceso de evaluación ambiental.

Tabla 5: Marco de Evaluación Ambiental Estratégica.

Factor Crítico de Decisión N°1: Uso adecuado del recurso suelo		
Criterio de Evaluación	Descripción	Indicadores
Cambio en el uso del suelo	Busca identificar y caracterizar como ha cambiado o evolucionado los distintos usos del suelo en el tiempo, a través del estudio del desarrollo de la actividad agrícola y minera. Lo anterior se complementa con el estudio de los proyectos ingresados al SEIA, con el objeto de analizar la demanda, por tipo de actividad que existe en Batuco.	- Actividad agrícola (Pérdida se suelo agrícola / ha) - Actividad minera (N° de concesiones /año y N° de proyectos del SEIA /año) - Proyectos ingresados para evaluación al SEIA (N° de proyectos /año)
Crecimiento poblacional	Apunta a identificar la tendencia del crecimiento de la población comunal y de la localidad de Batuco. Permite identificar la demanda futura.	- Crecimiento demográfico (%) - Población inmigrante (%)

Demanda de vivienda rural y urbana	Permite conocer el comportamiento y la demanda por uso residencial, según tipo, evidenciando el cambio de los distintos tipos de viviendas urbanas y rurales.	• Permisos de Edificación (N° de permisos de edificación / año) • Parcela de agrado (%) • Campamentos (N° de campamentos)
Factor Crítico de Decisión N°2: Disposición y uso del recurso hídrico (RRHH)		
Criterio de Evaluación	Descripción	Indicadores
Suficiencia de infraestructura Sanitaria	Identifica distintas tipologías de infraestructura sanitaria que se han localizado en las cercanías de la localidad de Batuco. Ello permite conocer si las empresas sanitarias generan y/o mejoran la oferta local.	• Proyectos de infraestructura sanitaria / saneamiento (N° de proyectos SEIA/ año) • Plantas de tratamiento (N° de Plantas de tratamientos SEIA / año) • Infraestructura APR (Evolución N° de Infraestructura de APR / año)
Estado Humedal Batuco	Criterio que caracteriza y mide los cambios en el humedal y medidas de manejo.	• Caracterización del humedal (Evolución) • Cambio del espejo de agua (Reducción ha / año) • Especies (N° de eventos de pérdida de especies) •
Disponibilidad del recurso hídrico	Identifica las principales fuentes hídricas del sector y los efectos del cambio climático	• Precipitaciones y cambio climático (en C° y mm / año) • Aguas Subterráneas (N° de Aprovechamiento de Derechos de Agua / año) • Aguas Superficiales (registro anual)

Fuente: Elaboración Propia

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

A continuación, se presenta la caracterización de cada factor, la cual se realiza en función de los criterios de evaluación e indicadores identificados para ello. Posteriormente se identifican las grandes tendencias, a través de una tabla que permite su sistematización.

6.1 CARACTERIZACIÓN FCD1: USO ADECUADO DEL RECURSO SUELO

El siguiente factor crítico se caracteriza a partir de 3 criterios de evaluación. El primer referido a identificar como ha sido el comportamiento de la demanda por distintos usos de suelo en el territorio circundante al área de modificación. Por su parte los criterios de evaluación dos y tres, están vinculados al comportamiento de la población y la vivienda poniendo énfasis en la oferta y demanda.

6.1.1 Cambio en el uso del suelo

6.1.1.1 Actividad agrícola

De acuerdo con el PLADECO de Lampa, uno de los problemas ambientales que presenta la comuna corresponde al uso y cobertura de suelo, el cual se ha visto afectado debido al desarrollo industrial que ha experimentado en los últimos años la comuna.

Este tipo de actividades, han permitido un crecimiento urbano y de población que han generado presión en el suelo de las áreas rurales de la comuna, y también en la actividad agrícola, debido también a la fragmentación del territorio rural por medio de proyectos de parcelaciones agroresidenciales.

En 1997, con la incorporación de la Provincia de Chacabuco al PRMS, se crea un nuevo concepto normativo denominado Zona Urbanas de Desarrollo Condicionado (ZUDC). En varios sectores de la Provincia, dichas zonas fueron definidas en sectores donde había inversiones inmobiliarias en proyectos de parcelaciones agroresidenciales, con la finalidad de regularizar este tipo de crecimiento (ODEPA, 2012).

En 2012 la ODEPA y CIREN elaboraron en conjunto el “Informe de la expresión urbana sobre el sector agrícola en la Región Metropolitana de Santiago”, en el cual realizaron un análisis interpretativo de los estudios censales agropecuarios de los años 1997 y 2007, para conocer la evolución y efectos del rubro agrícola en relación con los cultivos a escala provincial y comunal susceptibles a la expansión urbana.

Según los resultados, en la provincia de Chacabuco, la comuna de Lampa había reflejado una reducción de los suelos de cultivos de cereales, los cuales casi desaparecieron pasando de 414 ha a 4 ha, las forrajeras anuales también disminuyeron de 399 ha a 197 ha, así como los semilleros de cultivos de 269 ha a 119 ha. Mientras que las superficies de hortalizas experimentaron un fuerte crecimiento de 2.669 ha a 4.484 ha (ODEPA, 2012).

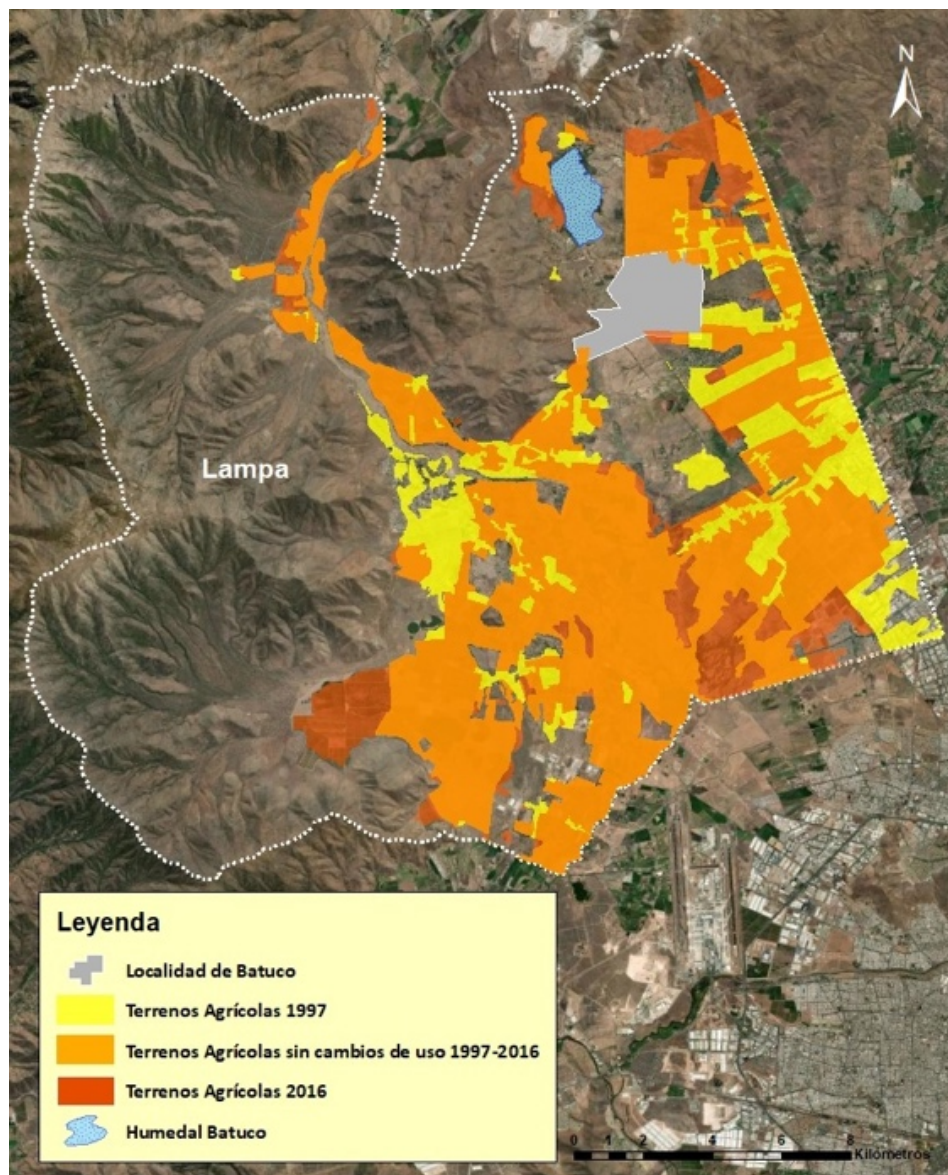
En este contexto, y a falta del nuevo censo agropecuario el cual está en proceso de aplicación, la tendencia desde 1997 a 2007 ha sido a la disminución de superficie

destinada a productos tradicionales en la comuna afectando la producción del sector agrícola, la cual ha tenido que adaptarse a esta expansión urbana creciente, optando por destinar superficies a este mercado.

Por otro lado, el fuerte desarrollo del proceso de subdivisión predial con fines agroresidenciales como el caso de las parcelas de agrado en la provincia de Chacabuco, entre los años 1994-2000, significó según datos de ODEPA (2012) la subdivisión de 106.640 ha asociadas a predios rústicos. De este total, el 36% (38.575 ha) se orientaron a parcelas de agrado, siendo el más alto en ese periodo a nivel regional y de las cuales 10.983 ha correspondieron a la comuna de Lampa.

De acuerdo con el uso de datos espaciales disponibles por el “Catastro y Actualización de los Recursos Vegetacionales y Uso de la Tierra (CONAF)” (CONAF, 2020), los cambios de los terrenos agrícolas de la comuna de Lampa, entre los años 1997 y 2016, presentan una tendencia a la pérdida de estas superficies de un 5% (664 ha), pasando de 13.766 ha en 1997 a 13.102 en 2016.

Figura 23: Terrenos Agrícolas de Lampa, 1997-2016



Fuente: Elaboración Propia a partir de coberturas CONAF (2020).

Esta pérdida de terreno está fuertemente vinculada a la expansión urbana de las principales localidades descritas en el PRMS de la comuna entre ellas Batuco, además de los nuevos asentamientos de parcelas de agrado cercanos a ellos.

Sin perjuicio de lo anterior, se destaca que aun cuando en el año 2016 se observa una reducción de terrenos agrícolas, se evidencia una redistribución de éstos en sectores del territorio comunal que para el año 1997 no presentaban este uso. Esto se observa en el sector de Lipangue y hacia los sectores sureste y noreste de la comuna, lo que ha sido representado en la figura como "terrenos agrícolas 2016" .

Algunos de estos nuevos terrenos se localizan cercanos a la Laguna de Batuco, lo cual podría generar efectos adversos para el ecosistema natural del humedal debido a la pérdida de superficie y volumen de agua de la laguna, producto de desvíos de los canales de agua que la abastecen o una reducción del volumen de aguas subterráneas destinados al regadío.

Respecto a la localidad de Batuco, los suelos destinados al uso agrícola son escasos, estos terrenos localizados en la zona norte y noreste del límite de la localidad, no han cambiado su uso en el tiempo, no así más al norte de la localidad en donde han ido en aumento, varios de ellos cercanos al Humedal Batuco.

Para el caso de la zona sur de la localidad, se identifica un leve aumento de terrenos agrícolas a los identificados en 1997, no obstante, en la actualidad estos terrenos se han ido subdividiendo producto al aumento de asentamientos de tipo parcela de agrado, los cuales han ido en aumento también hacia el límite oriental de la localidad donde se realiza la modificación del PRMS.

6.1.1.2 Actividad Minera

En la comuna de Lampa, al igual que en las cercanías de la localidad de Batuco, se identificaron diferentes proyectos mineros vinculados principalmente a la explotación y/o tratamiento de minerales, de los cuales en su mayoría se encuentran inactivos o eliminados¹¹. Entre los minerales más cotizados extraídos en el territorio se identifican el cobre, el oro y carbonato de calcio.

Según los registros de SERNAGEOMIN (2020), en la comuna existen desde 1916 a 1986 al menos 18 terrenos con fines mineros. Estas propiedades mineras para la explotación de minerales se encuentran bajo el Código Minero de 1932.

La tendencia muestra que el número inscripciones de terrenos con fines mineros en la comuna de estos periodos fueron disminuyendo en el tiempo, no obstante, la superficie de los terrenos inscritos fue en aumento pasando de 4 ha a 500 ha en casos como la compañía "CIA. Explotadora de Minas SCM".

En la actualidad, de acuerdo al código minero de 1983 y los datos obtenidos por la Subdirección Nacional de Minería de SERNAGEOMIN, se evidencia un aumento en relación al registro bajo el código 1932, en la asignación de concesiones mineras de explotación en la comuna, alcanzando un total de 162, las que en su totalidad

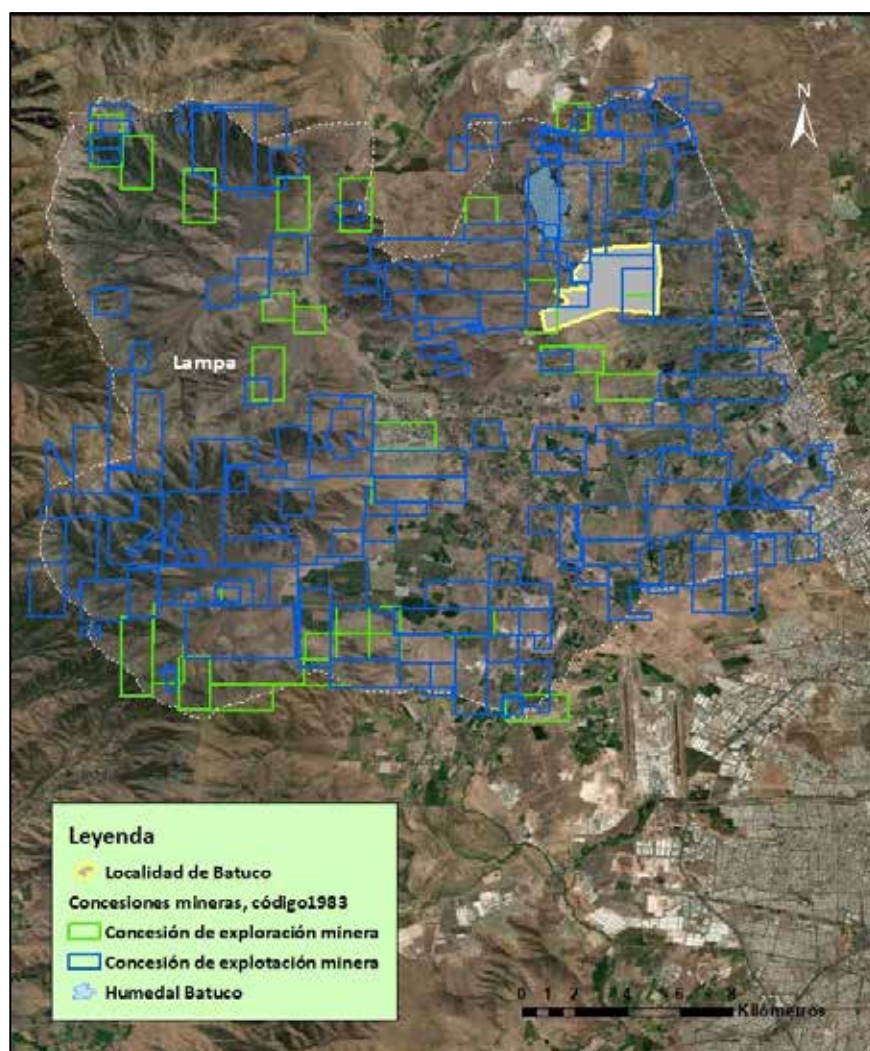
¹¹ Eliminado: Estado de Sistema para la derogación de instalaciones sin eliminarlas de la Base de Datos (BBDD), en que la faena es re-estructurada, modificada o eliminada, y no se desea perder su historial. Estado no aplicable en actas de fiscalización, solo en módulo Atlas del SIMIN 2.0. Además, este estado se aplica cuando una empresa cambia de Rut y no se puede eliminar el historial de la faena minera (SERNAGEOMIN, 2011).

abarcan 23.296 ha y para el caso de las exploraciones mineras se registran 34 concesiones con un total de 6.900 ha.

En la localidad de Batuco, se localizan alrededor de 7 concesiones de explotación mineras en su territorio y dos de exploración, ambas en los límites comunal. En el sector de la modificación del PRMS también se identifica una concesión minera de explotación de 600 ha, inscrita el año 2013 correspondiente a "Industrias Princesa LTDA". Esta industria se asienta en la comuna Quilicura y se especializa en la producción de ladrillos.

Cabe mencionar que en el Humedal Batuco, la Fundación San Carlos de Maipo inscribió en el año 2018, una concesión de explotación minera en el humedal que abarca 233 ha, con la finalidad de proteger este ecosistema.

Figura 24: Concesiones Mineras Lampa



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SERNAGEOMIN, 2020.

Adicionalmente, cabe destacar que esta tendencia por proyectos mineros en el territorio comunal se evidencia también con datos del SEIA (SEIA, 2020). Entre los años 2002 y 2008, se ingresaron 4 proyectos del tipo Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA) de los cuales 4 de ellos correspondían a la tipología *i1*) referidos a la “extracción de pozos o canteras”, los cuales fueron todos Desistidos. Solo el proyecto nombrado “El Mirador de Batuco” de tipología *i4*) referido al “proyecto de desarrollo minero sobre 5.000 ton/mens”, fue aprobado por el sistema de evaluación.

Tabla 6: Proyectos mineros según datos SEIA en la comuna

N°	Titular	Nombre del proyecto	Tipo	Tipología	Año presentación	Estado
1	Asesorías y Proyectos Ltda.	El Mirador de Batuco	DIA	i4: Proyecto de desarrollo minero sobre 5000 tons/mens	2002	Aprobado
2	Cerámica Santiago S.A.	Restauración, replantación y manejo en área del Humedal Batuco	DIA	i1: Extracción de pozos o canteras	2005	Desistido
3	Osvaldo Meriño Ávila	Remoción, recuperación y clasificación de áridos y materia vegetal, Procesamiento, Acopio y posterior comercialización en Loteo Los Álamos	DIA	i1: Extracción de pozos o canteras	2008	Desistido
4	Galleguillos y Compañía Limitada	Extracción y Procesamiento de Rocas Cantera Cerro Lo Castro	DIA	i1: Extracción de pozos o canteras	2003	Desistido

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SEIA, 2020

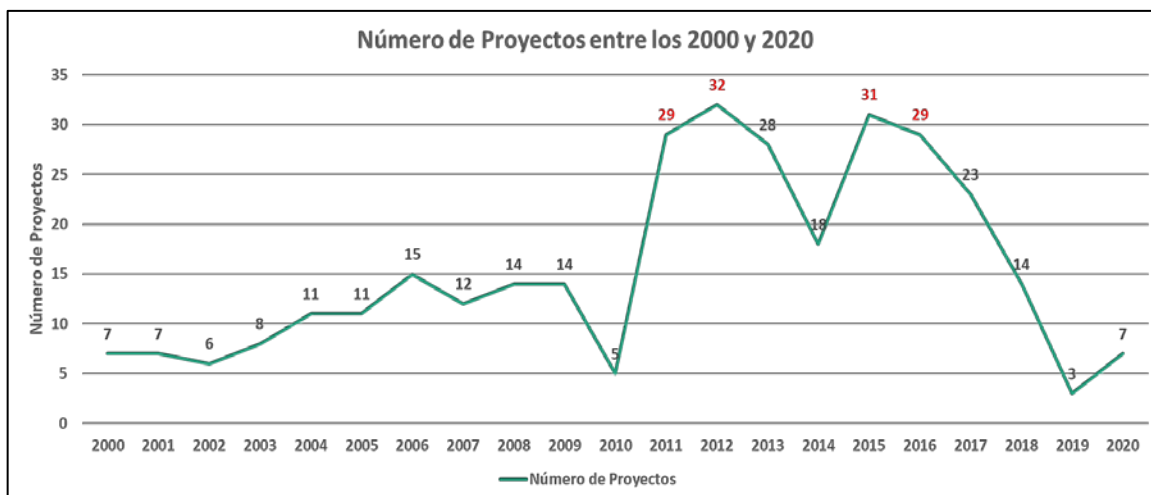
La importancia de estudiar este tipo de usos, respecto de la modificación, va más allá del uso de los recursos naturales o efectos ambientales de esta actividad, más bien tiene relación con las demandas que se generan sobre los recursos urbanos que pueda proporcionar la localidad de Batuco, entendidos estos como los equipamientos, servicios, infraestructuras y viviendas, que se puedan requerir para sustentar la actividad.

6.1.1.3 Proyectos ingresados para evaluación al SEIA

Conforme a los datos recopilados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (2020), exclusivamente en la comuna de Lampa se han ingresado 324 proyectos entre los años 2000 y 2020. Del total de estos proyectos, 317 corresponden a Declaraciones de Impacto Ambiental y 7 a Estudios de Impacto Ambiental.

En general se evidencia un aumento paulatino de ingresos de proyectos hasta el año 2011, en donde hubo un punto de inflexión que evidenció un aumento significativo ingresando 29 proyectos. Situación distinta sucedió en los años 2019 y 2010, los cuales registraron una importante disminución de proyectos ingresados al sistema

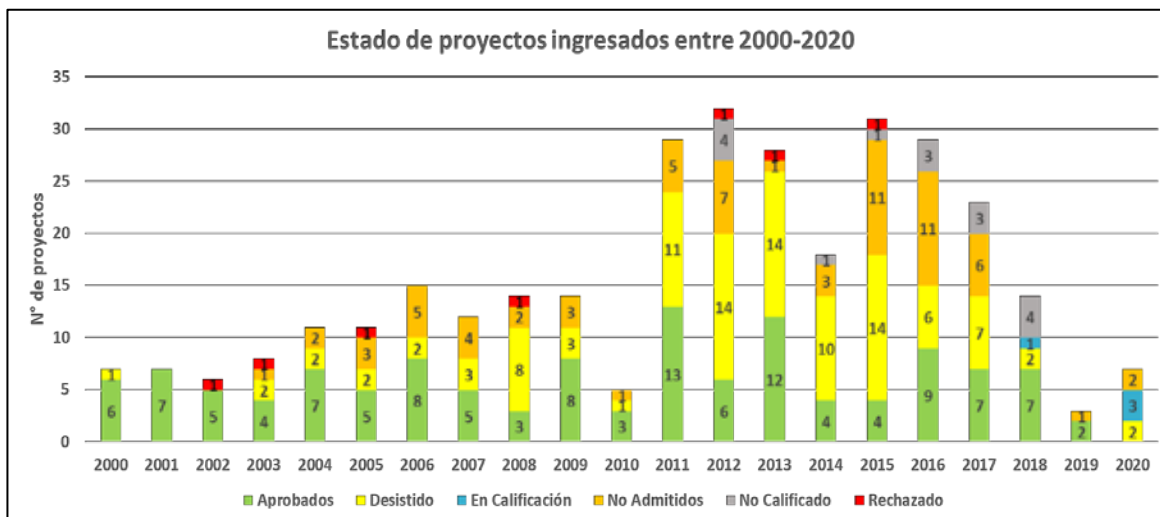
Gráfico 4: Número de proyectos ingresados al SEIA periodo 2000-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SEIA, 2020.

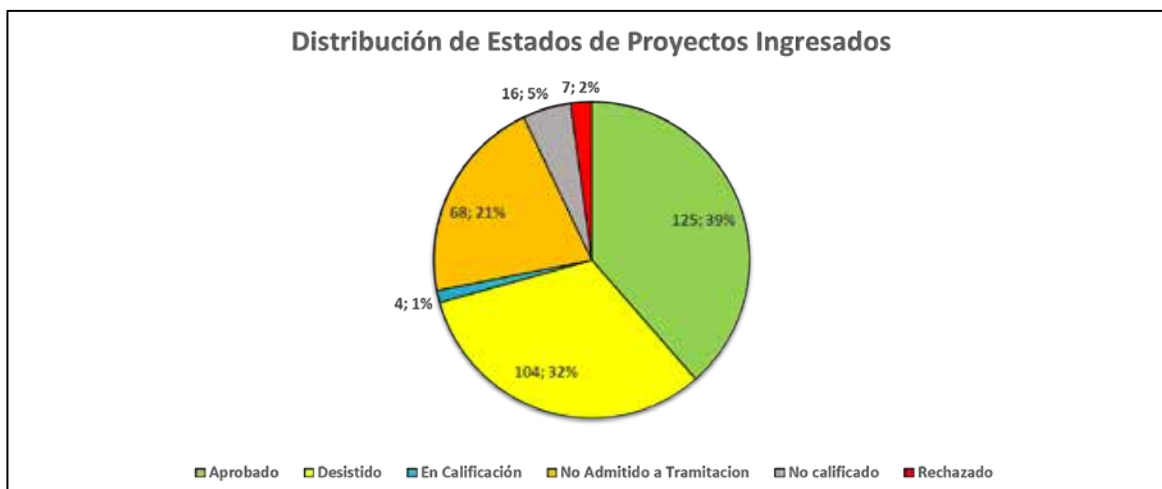
Del total de proyectos, 125 (39%) de ellos fueron "Aprobados", lo cual es muy bajo respecto a la gran cantidad de proyectos que desistieron de la evaluación, situación que se acrecienta posterior al año 2010.

Gráfico 5: Estado de proyectos ingresados al SEIA entre los periodos 2000-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SEIA, 2020.

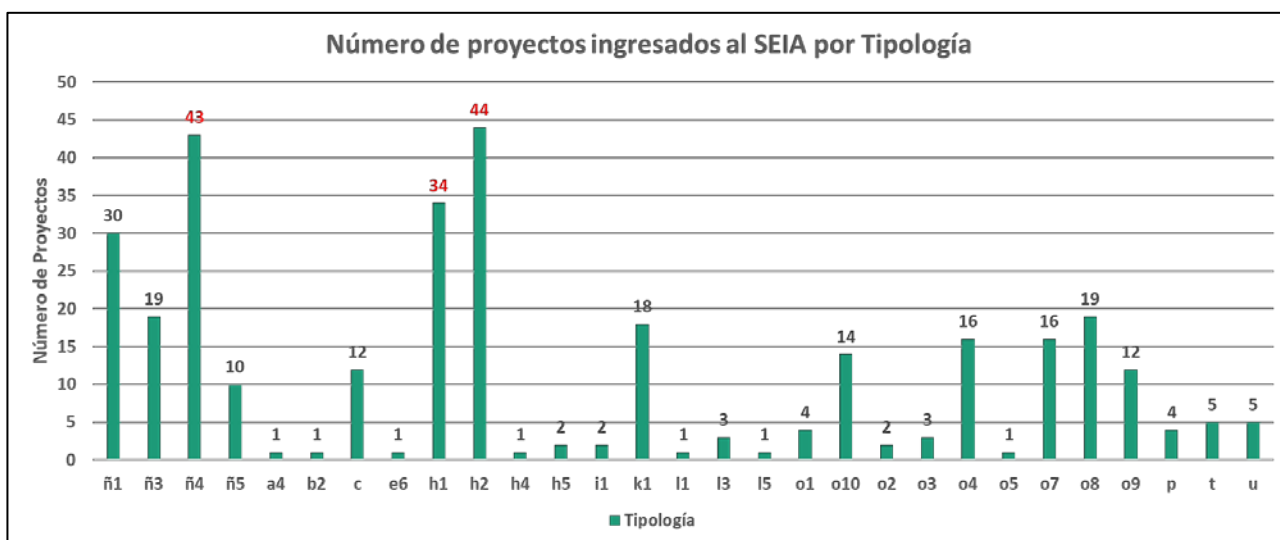
Gráfico 6: Distribución de estados de proyectos ingresados al SEIA, 2000-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SEIA, 2020.

La tipología predominante de proyectos ingresados en la comuna son los de tipo *h2* (Proyectos industriales) con 44 (14%) proyectos, *ñ4* (Producción, almacenamiento, disposición o reutilización o transporte por medios terrestres de sustancias inflamables) con 43 (13%) proyectos y *h1* (Proyectos inmobiliarios) con 34 (10%) respectivos, lo que da una idea del tipo de proyectos que se piensan para el desarrollo futuro de la comuna.

Gráfico 7: Número de proyectos ingresados al SEIA por Tipología, 2000-2020

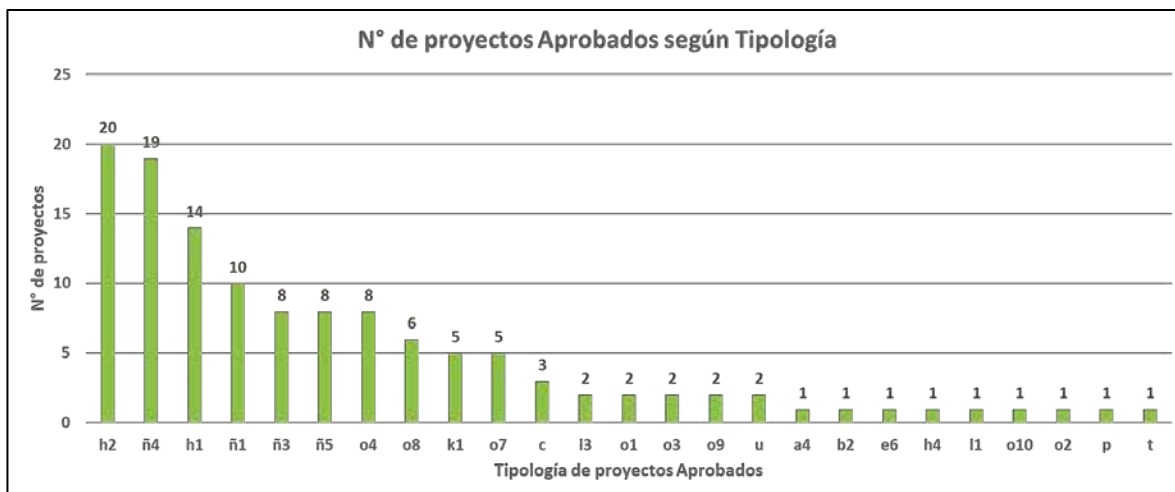


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SEIA, 2020.¹²

¹² **a:** Acueductos, embalses o tranques y sifones; **b:** Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y

Por otra parte, en relación con lo anterior, las mismas tipologías de proyectos que tienen el mayor número de proyectos ingresados al sistema, también son los que presentan mayor grado de aprobación. Esto en parte representa el interés por ingresar estos tipos de proyectos como repuesta a la demanda en el territorio tanto por actividades vinculadas al desarrollo industrial como también de proyectos habitacionales.

Gráfico 8: Número de Proyectos Aprobados por Tipología, 2002-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SEIA, 2020.

En este sentido la localidad de Batuco, se evidencia la presencia de proyectos de

sus subestaciones; **c**: Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW; **e**: Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas; **h**: Proyectos inmobiliarios que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas; **i**: Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones plantas procesadoras y disposición de residuos estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda; **k**: Instalaciones fabriles, tales como metalúrgicas, químicas, textiles, productoras de materiales para la construcción, de equipos y productos metálicos y curtiembres, de dimensiones industriales; **l**: Agroindustrias, mataderos, planteles y establos de crianza, lechería y engorda de animales, de dimensiones industriales; **ñ**: Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas; **o**: Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos; **p**: Ejecución de obras, programas o actividades en parque nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas, marinas o en cualquiera otra área colocada bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita; **t**: Obras que se concesionen para construir y explorar el subsuelo de los bienes nacionales de uso público; **u**: Ingreso voluntario.

tipología *h1* y *h2*, vinculados a proyectos inmobiliarios e industriales respectivamente, localizados en gran parte en el AUDP de la localidad. Adicionalmente, se identifican dentro de la localidad, proyectos vinculados a plantas tratamiento de aguas de origen domiciliario (o4).

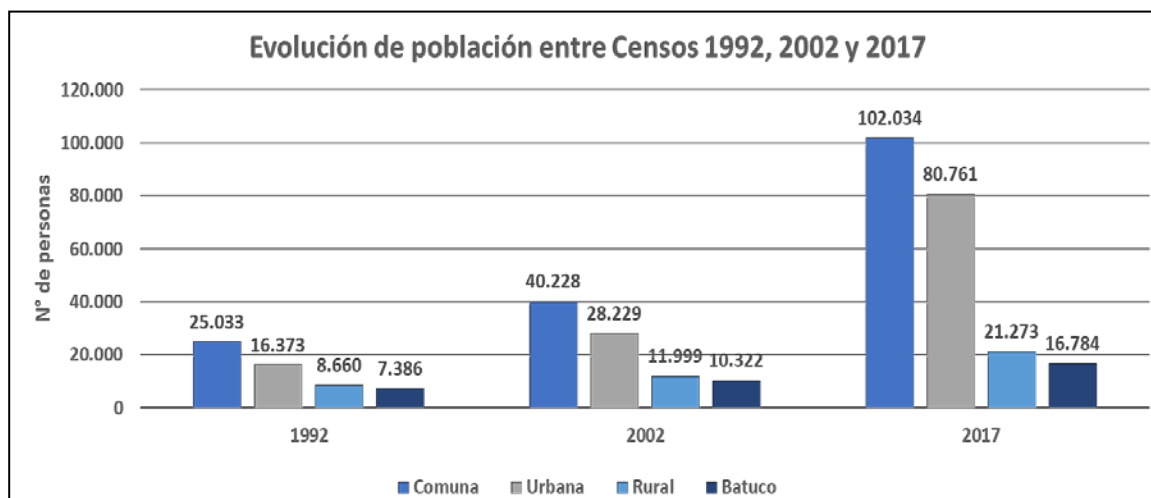
Ante esta situación, la tendencia de proyecto inmobiliarios e industrial va en aumento, sobre todo al identificar también que en el sector oriente de la localidad, existe un importante número de asentamientos de parcelas de agrado, lo que incentiva el ingreso de proyectos de tipologías *h1* y *h2* para responder a la demanda habitacional, industrial y sanitaria.

6.1.2 Crecimiento Poblacional

6.1.2.1 Crecimiento demográfico

La comuna de Lampa durante más de dos décadas ha experimentado un importante incremento de su población tanto en los sectores urbanos como en los rurales. De acuerdo con los datos del INE la comuna desde el censo de 1992 a 2017 ha habido un aumento de 307,6% con una fuerte concentración de población en las áreas urbanas pasando de 16.373 habitantes en 1992 a 80.761 hab. en 2017.

Gráfico 9: Evolución de la población entre los Censos 1992, 2002 y 2017



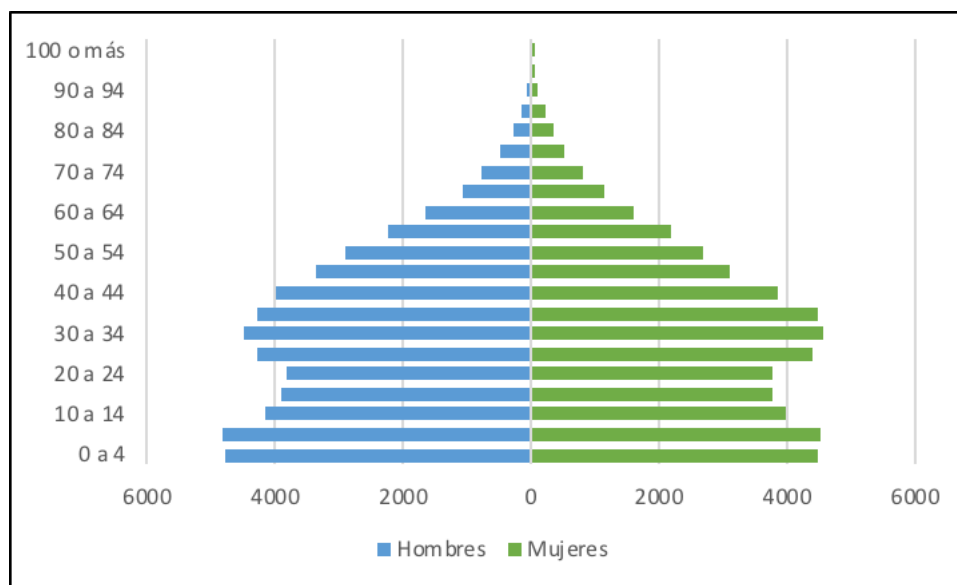
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos censos 1992, 2002 y 2017, disponible en INE, 2001, INE, 2020, BND, 2020.

En la actualidad la comuna representa el 38% de la población de la Provincia de Chacabuco con 102.034 hab., distribuidos homogéneamente entre hombre, con 51.545 (51%) y mujeres con 50.489 (49%). Las viviendas suman 33.342.

Según datos del censo 2017, la comuna presenta una pirámide de población progresiva, mostrando una importante natalidad y baja mortalidad, lo que explica en

parte el crecimiento poblacional.

Gráfico 10: Pirámide poblacional de la comuna



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INE, 2017.

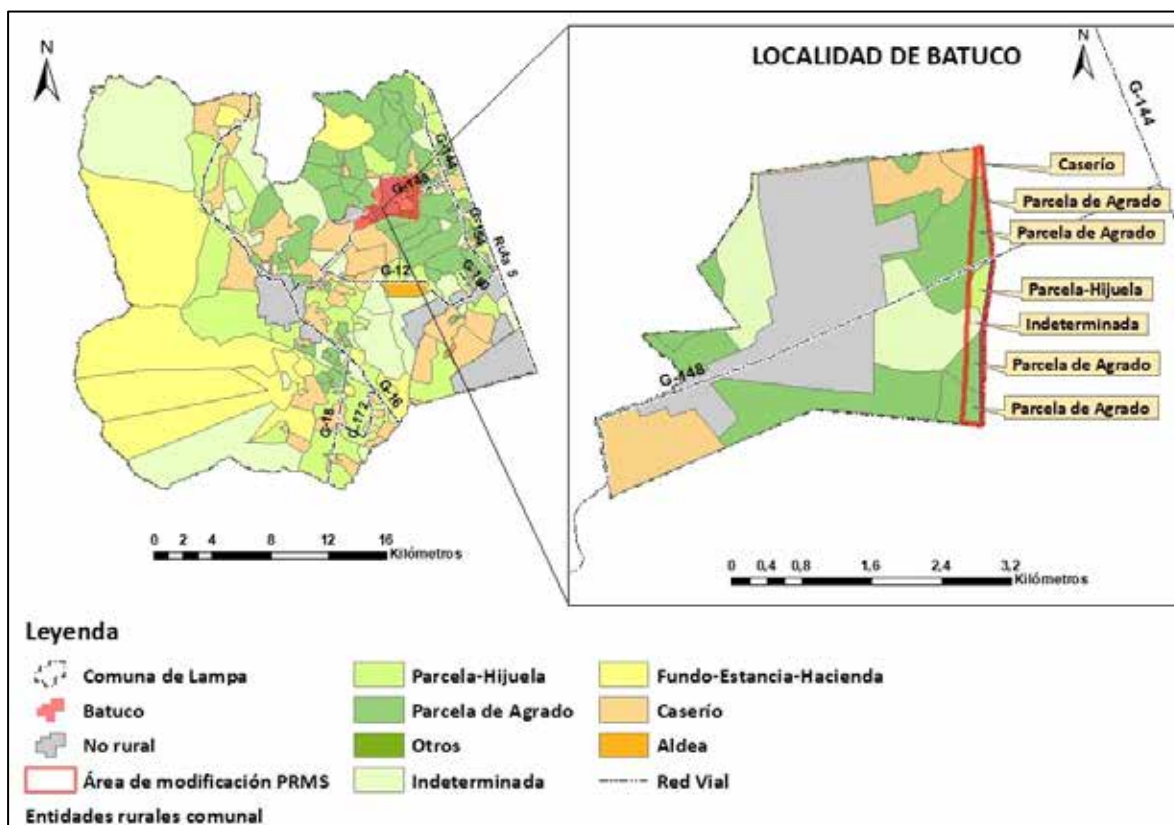
Adicionalmente, se evidencia un importante grupo etario en la etapa de edad laboral entre los 20 y 50 años.

En el caso de la localidad de Batuco, el crecimiento de la población también da cuenta de un alza, pero menos pronunciada que otras localidades como Lampa y Valle Grande. Entre los censos de 1992 a 2017 la variación en porcentaje fue de 127,24% (9.398 hab.) y la distribución de la población por sexo fue similar a la de la comuna.

Frente a esta situación, la demanda por el recurso suelo ha aumentado, generándose nuevos tipos de construcciones tanto habitaciones como de actividades económicas al interior de las áreas urbanas de la comuna, así mismo nuevos asentamientos mediante la subdivisión de terrenos y proyectos de parcelaciones agroresidenciales, tipo condominio en los sectores rurales.

Según la clasificación urbano – rural que realiza el INE para cada censo, el año 2017 solo el 68 % de la población de Batuco era urbana, según se advierte en la Figura 25. Según se observa, al interior del límite de extensión urbana, INE identifica distintos tipos de entidades, destacándose para el área de la modificación, la presencia de entidades de tipo Parcela de Agrado y en menor grado Parcela-Hijuela, Caserío.

Figura 25: Entidades rurales comuna Lampa



Fuente: Elaboración propia las coberturas de geodatos del Instituto Nacional de Estadística, 2020.

De los datos analizados se puede concluir que la localidad de Batuco si bien presenta un crecimiento de población importante, aun cuenta con terrenos al interior del límite urbano que le permitan crecer y densificar su territorio urbano, con miras a generar un uso más eficiente de éste y de la infraestructura urbana que allí existe.

La presencia de parcelas de agrado en el límite oriente dan cuenta del tipo de poblamiento que se ha dado, donde la población habita en el área rural y se abastece y hace uso de los servicios y equipamientos urbanos de la localidad principal.

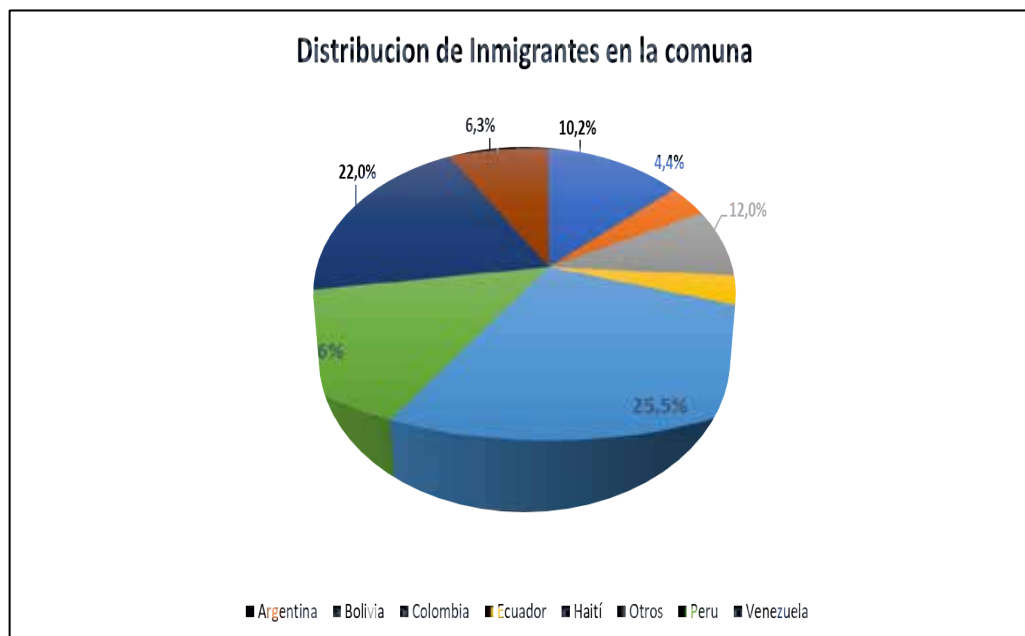
6.1.2.2 Población inmigrante

Por otra parte, en relación con la población de inmigrantes extranjeros, en la Región Metropolitana se registran según censo del 2017 486.568 de inmigrantes, que representan un 7% de la población total de la región. Para el caso de la comuna de Lampa la población inmigrante es de 4.056 habitantes lo que equivale al 4,1% de la población comunal y presentan una edad promedio de 32 años (INE, 2018).

Entre las nacionalidades que tienen más representantes en la comuna destacan la

haitiana con un 25,5% (1.035), peruana con un 22% (893) y colombiana un 12% (487) (INE; 2018).

Gráfico 11: Distribución de población inmigrante comuna de Lampa



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Caracterización de la migración internacional en Chile Censo 2017, 2018. INE, 2018.

Para el caso de la localidad de Batuco, la tendencia es similar a nivel comunal, según el estudio realizado por ATISBA (2018) con los datos del CENSO 2017, en la localidad hay 877 inmigrantes aproximadamente de los cuales, 386 (44%) de ellos son de origen haitiano, siendo la comunidad extranjera más importante.

Si bien, la población migrante aparece con un porcentaje menor en referencia a la población regional, se encuentra en igual proporción a la comunal, esto quiere decir que es una de las localidades que más población migrante posee, donde lo que preocupa, son las condiciones precarias y de vulnerabilidad en la que viven.

6.1.3 Demanda de vivienda rural y urbana

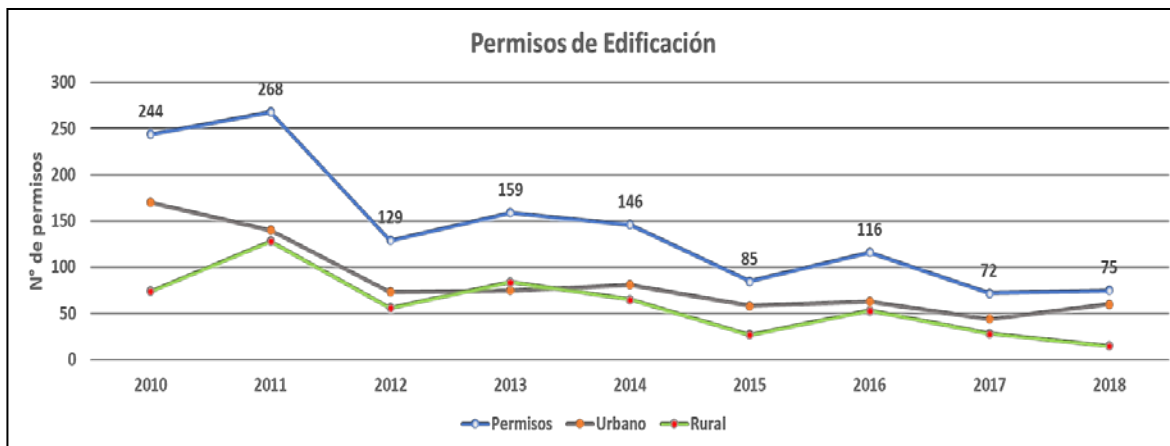
6.1.3.1 Permisos de Edificación

De acuerdo a datos del INE entre los periodos 2010 y 2018 se emitieron alrededor de 1.294 Permisos de Edificación los cuales han ido en disminución, pasando del año 2011 con el mayor número de permisos con 268 a 72 en el 2017.

Esta tendencia se replica, pero de manera más sutil en el caso de la distribución de

los permisos para el área urbana y rural, lo cual para el año 2018 se aprecia un leve distanciamiento al alza.

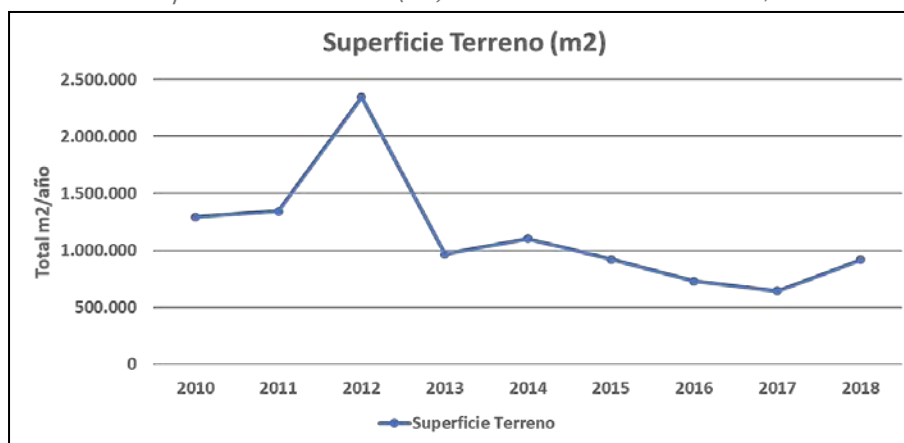
Gráfico 12: Permisos de Edificación comunal, 2010-2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Permisos de Edificación, INE, 2020.

Por otro lado, la superficie de terreno en donde se tramitaron los permisos también experimentó una tendencia a la baja, los cuales a partir del año 2013 evidenciaron una variación muy leve, en la cantidad de superficie disponible oscilando a una cantidad cercana al millón de metros cuadrados anualmente.

Gráfico 13: Superficie de terreno (m²) de Permisos de Edificación, 2010-2018



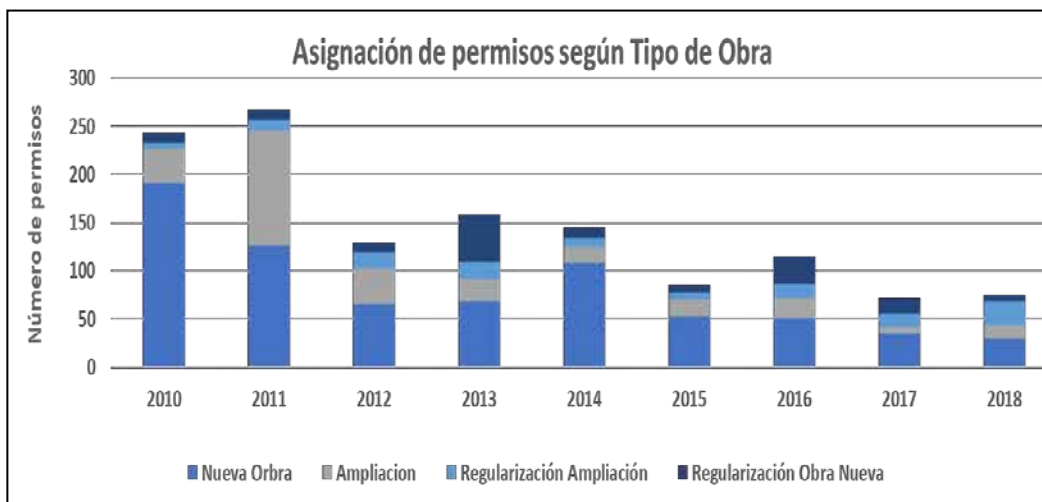
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Permisos de Edificación, INE, 2020.

Gran parte de los permisos provienen del sector privado 99% y tan solo 19 de estos fueron destinados para el sector público. Respecto a la distribución de la superficie en donde se emitieron los permisos, ya sea estos en las áreas urbanas y rurales, el 64% (6.584.279 m²) correspondieron al área urbana y el 36% (3.677.530 m²) para el

área rural.

En este sentido, también se evidenció que los permisos en la comuna se vincularon principalmente a “Nuevas Obras” y “Ampliación”, las cuales predominaron en los primeros años (2010 – 2011), lo que respondería en parte a al desarrollo de nuevas actividades económicas en la comuna sobre todo en las áreas urbanas y el incremento de la población.

Gráfico 14: Permisos de Edificación según tipo de obra

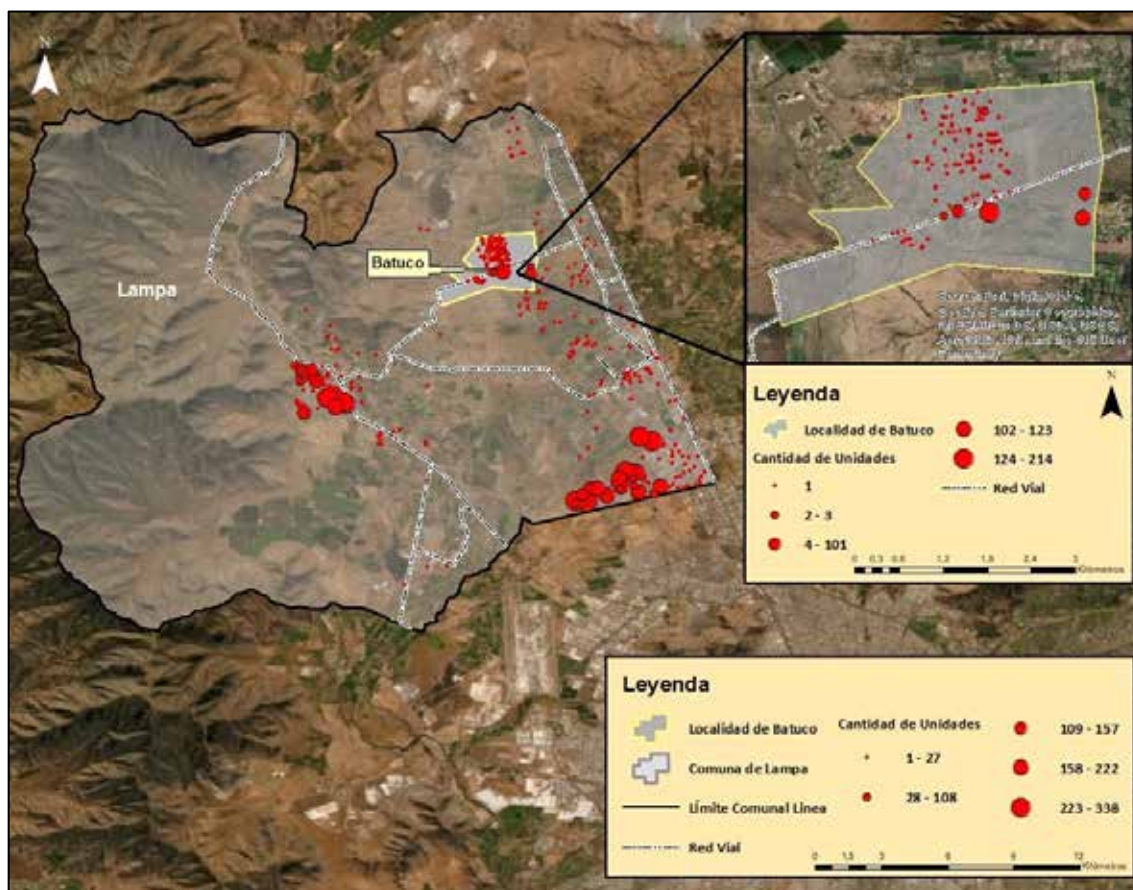


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Permisos de Edificación, INE, 2020.

Esta diferencia de tipos de obras se fue reduciendo en el tiempo a medida que también se otorgaron nuevos permisos, equiparándose con permisos vinculados a la tipología “Regularización de Obra Nueva”, como es el caso del año 2013 y también con el tipo “Regularización de Ampliación” para el año 2018.

De acuerdo a los Permisos de Edificación entre los años 2010 y 2017 del MINVU, se registran 486 permisos de edificación con un registro de "Cantidad de unidades a construir" de 8.209 en la comuna. Su distribución espacial se localiza en su mayoría en los sectores vinculados a las principales localidades de la comuna: Lampa, Batuco y Valle Grande. En donde, la localidad de Batuco registró 170 de estos permisos con 708 unidades a construir.

Figura 26: Permisos de Edificación comuna de Lampa, periodo 2010 - 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de Datos espaciales MINVU, 2018

Según se observa en la imagen, Batuco mantienen la concentración de permisos en torno al polígono fundacional, con proyectos que tienden a lo individual. Del mismo modo, se observa la presión que existe sobre el límite oriente, donde se observa una dispersión de permisos en el área rural, contigua al límite y la presencia de dos proyectos que concentran más de 100 unidades (viviendas) cada uno.

6.1.3.2 Parcelas de agrado residenciales

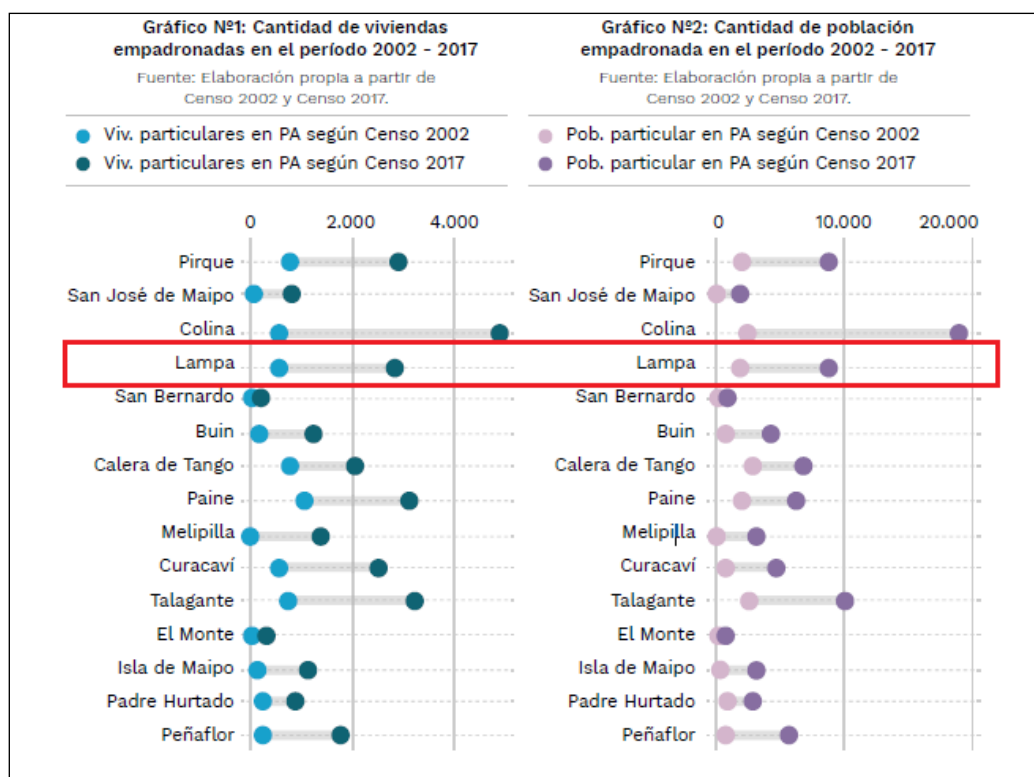
Con respecto al desarrollo de las parcelas de agrado a escala comunal, según lo indicado en el informe censal para la Región Metropolitana, elaborado por el INE en abril de este año (INE, 2020), existe una transformación del territorio debido a la pérdida del recurso suelo por la complejidad que genera el desarrollo de la propia comuna ante la diversidad de actividades que conviven en ella y compiten por una parte de su superficie.

Este crecimiento ha impactado la configuración del paisaje, confundiendo límites entre lo que ha sido considerado como urbano y rural. Las parcelas de agrado son

consideradas una manera inorgánica de crecimiento urbano, obligando a actualizar la planificación de los territorios y regularizar estas subdivisiones debido a su dependencia funcional de los centros urbanos.

Para el caso de la comuna de Lampa, esta posee más de 800 personas en asentamientos de parcelas de agrado (PA), en las que hay una densidad de 6,9 viv/km² en el terreno de la parcela. La evolución de estos asentamientos de población entre los censos de 2002 y 2017 evidencian un crecimiento tanto del número de viviendas como de población empadronada en las PA.

Figura 27: Evolución de la cantidad de viviendas y población por comuna, Censos 2002 y 2017



Fuente: Parcelas de agrado desde la perspectiva Censal y Territorial, Región Metropolitana de Santiago, INE, 2020.

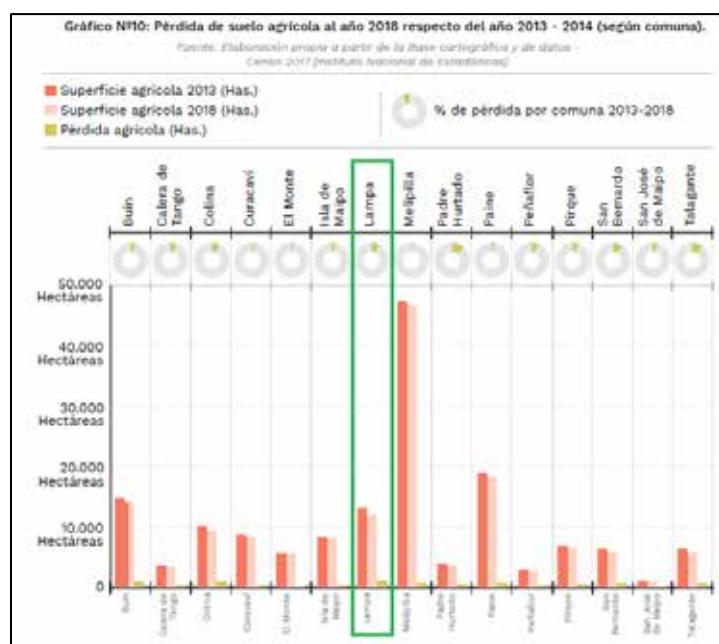
Por otra parte, el Censo muestra que las viviendas con materialidad aceptable para las PA alcanzan al 89,9 % en la provincia de Chacabuco. A nivel comunal este valor varía entre 81,6% a 86%.

Respecto a la superficie comunal de Lampa, según el censo 2017, el 6,4% es considerada como urbana y un 93,6% como rural. La población presente en las áreas rurales según tipología de asentamiento alcanza los 20.000 habitantes, compuesta por población del área rural tradicional y aquella que habita en parcelas de agrado, que en su mayoría se ubica cercana a entornos urbanos.

Ante esta situación, se hace evidente y crítica la precariedad en la que vive la población de este tipo de asentamientos localizados en áreas rurales, los cuales carecen de soluciones colectivas de alcantarillados, agua potable, vialidad e infraestructura pública.

Otro efecto de las parcelaciones agroresidenciales es la pérdida de suelo agrícola, la cual a nivel comunal también se ha visto afectada por el aumento de la concentración de éstas en el territorio. Según informe del INE 2020, respecto a la pérdida de suelo entre los años 2013-2014 al 2018, la comuna de Lampa, demostró una pérdida de suelo alrededor del 9% debido a estos asentamientos, ubicándose solo debajo de la comuna de Padre Hurtado, que fue la que presentó la mayor pérdida de suelo agrícola con un 13%.

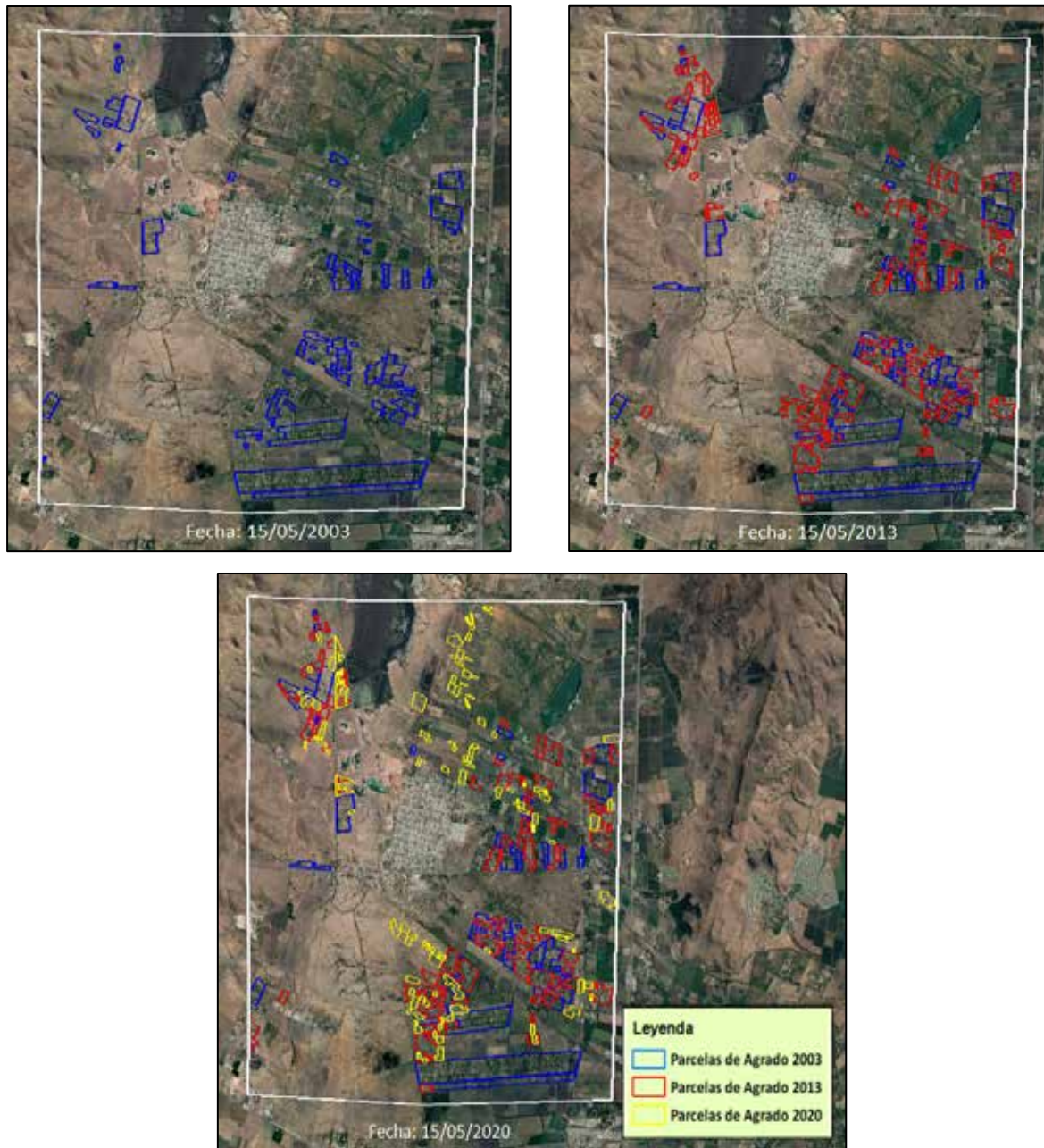
Figura 28: Pérdida de suelo agrícola comunal, 2013 a 2018



Fuente: Parcelas de agrado desde la perspectiva Censal y Territorial, Región Metropolitana de Santiago, INE, 2020.

En el caso de la localidad de Batuco, la siguiente figura muestra el incremento de número de parcelas en el territorio cercano a la localidad, entre los años 2003-2020. Según se observa, existe un aumento paulatino de las PA, con una distribución irregular durante los años, no obstante, el número de hectáreas han ido disminuyendo entre los años 2003 (349,7 ha), 2013 (273,4 ha) y 2020 (139,4 ha), concentrándose en gran parte de ellos en las zonas sur y oriente de la localidad.

Figura 29: Evolución de las Parcelas de agrado cercanas a la localidad de Batuco



Fuente: Elaboración Propia.

Esta pérdida de suelo también se refleja en un detrimento del hábitat y biodiversidad de los ecosistemas afectando su funcionalidad, debido al crecimiento de las ciudades y las exigencias de las actividades económicas. Esta fragmentación también trae como consecuencia la introducción de nuevas especies como perros, gatos y ganado que amenazan a las especies nativas como las próximas al Humedal Batuco (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

La demanda de nuevos espacios para la residencia en los espacios periurbanos aumenta la vulnerabilidad de las áreas de valor natural, debido a la creación de PA, las extensiones urbanas de las ciudades y la propagación de desarrollos inmobiliarios van transformando los paisajes de praderas y también las zonas de humedales como en Lampa (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

Esto va contribuyendo al deterioro del hábitat, perturbando a la fauna nativa, aumentando los contaminantes en los cursos de agua y suelos, a través de fosas sépticas en diferentes puntos del territorio y cercanos a cuerpos de agua. Además de una pérdida de cobertura arbórea debido a la instalación de nuevas parcelas de agrado y talado para leña (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

Otro elemento para considerar es la introducción de especies de flora exóticas para los jardines de las parcelas de agrado lo que aumenta la exigencia del recurso hídrico respecto a lo demandado por las especies nativas, además de desplazarlas debido a la presión de especies invasoras (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

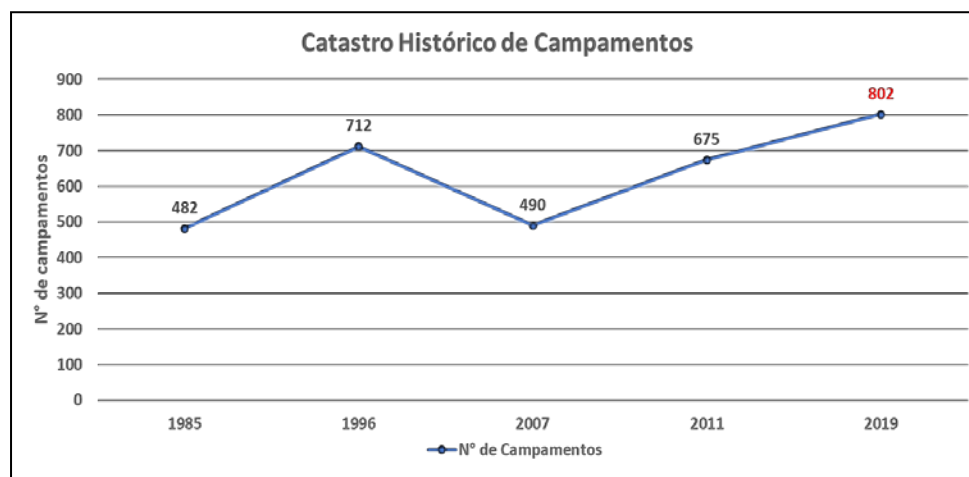
Todo lo anterior, confirma la necesidad de generar un área urbana clara que sea capaz de absorber esta demanda por uso residencial.

6.1.3.3 Campamentos

De acuerdo con la información disponible del "Catastro Nacional de Campamentos" (MINVU, 2019) (asentamientos irregulares) realizados por el MINVU para el periodo 2018-2019 en 168 comunas del país, se registraron 802 campamentos compuesto de 47.050 hogares.

Según el registro histórico de campamentos desde 1985 a 2019 hubo un aumento de estos asentamientos irregulares de un 66% (320), lo cual para el periodo 2011 y 2019 ese incremento se reflejó en un 22% (145 nuevos asentamientos).

Gráfico 15: Catastro Histórico de Campamentos a escala nacional, 1985 a 2019

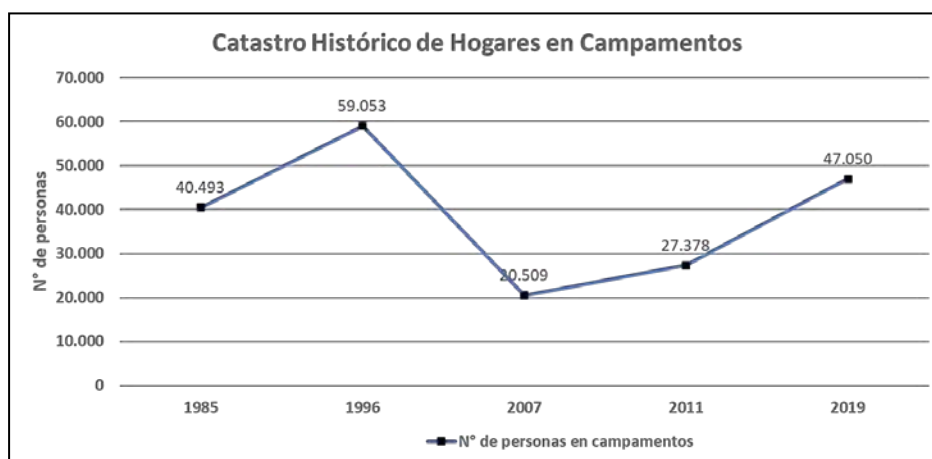


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de MINVU, 2019.

Ante esta situación, se identificó a escala nacional las 4 principales razones por las cuales una familia decide vivir en un campamento destacando los altos costos de arriendos (31%), la necesidad de independencia (dejar de ser alojados, un 24%), los bajos ingresos (11,5%) y la cesantía (9%) (MINVU, 2020).

Del mismo modo, entre 1985 y 2019 hubo un aumento del número de hogares, no obstante, desde el catastro de 2007 hubo un importe retroceso en la erradicación de estos asentamientos irregulares aumentando el número de hogares en los campamentos nuevos, lo cual da como resultado una situación para el 2019 bastante similar a 1985 en este aspecto.

Gráfico 16: Catastro Histórico de los Hogares de Campamentos escala nacional, 1985 a 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de MINVU, 2019.

A escala regional, la Región Metropolitana reflejó una disminución de 117 a 90 campamentos registrados en 2011, los cuales albergan 5.991 hogares equivalente a 12.640 personas en viviendas de campamentos. Las comunas con mayor número de campamentos actualmente en la región son Lampa y San Bernardo con 8 respectivamente.

Adicionalmente, respecto a la distribución de estos asentamientos irregulares dentro de las áreas pobladas en la región se evidenció que 48 de ellos se localizan en zonas urbanas, 4 en áreas mixtas y 38 en áreas rurales.

A escala comunal, en Lampa de acuerdo con los datos del MINVU (MINVU, 2020), los 8 campamentos localizados en el territorio se asientan mayoritariamente en la zona central, cercanos a la ciudad de Lampa, los cuales albergan a 637 hogares equivalente a 1.613 personas, lo que representa el 2% de la comuna y un 13% del total de personas en campamentos en la región RM.

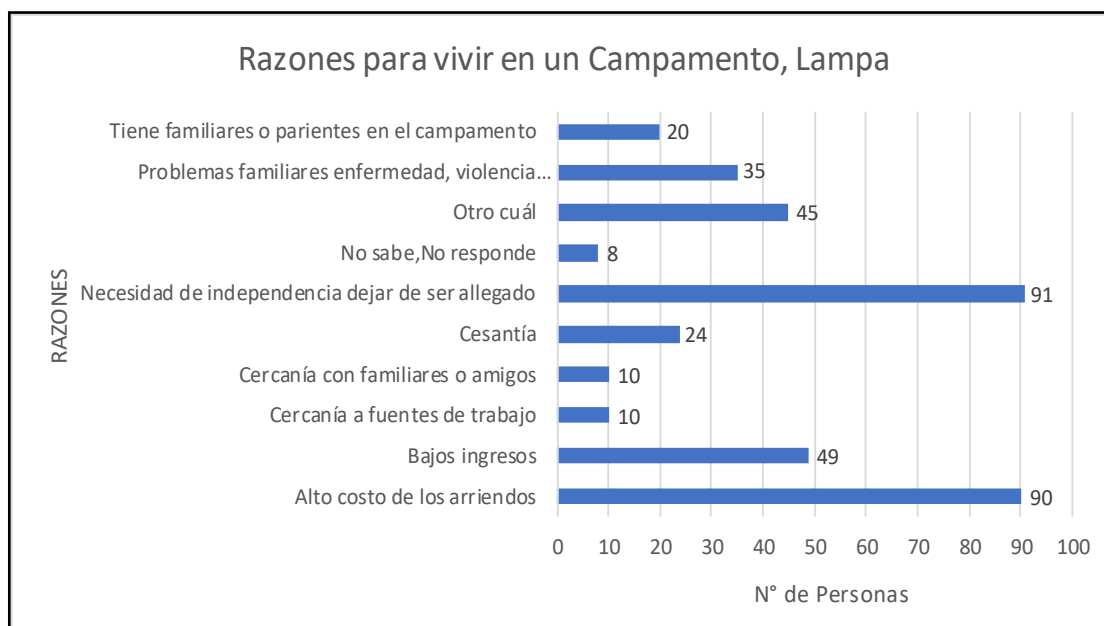
Tabla 7: Registro de Campamentos localizados en la comuna de Lampa

Nombre	N° de Hogares	%	N° de personas	%
Las Acacias	33	5,2%	83	5,1%
San Pedro	16	2,5%	54	3,3%
Rodeo Medialuna	135	21,2%	436	27%
Nuevo Porvenir	83	13%	266	16,5%
Bosque Hermoso	30	4,7%	80	5%
El Estero	216	33,9%	342	21,2%
El Estero II	104	16,3%	294	18,2%
La Pompeya	20	3,1%	58	3,6%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de MINVU, 2020.

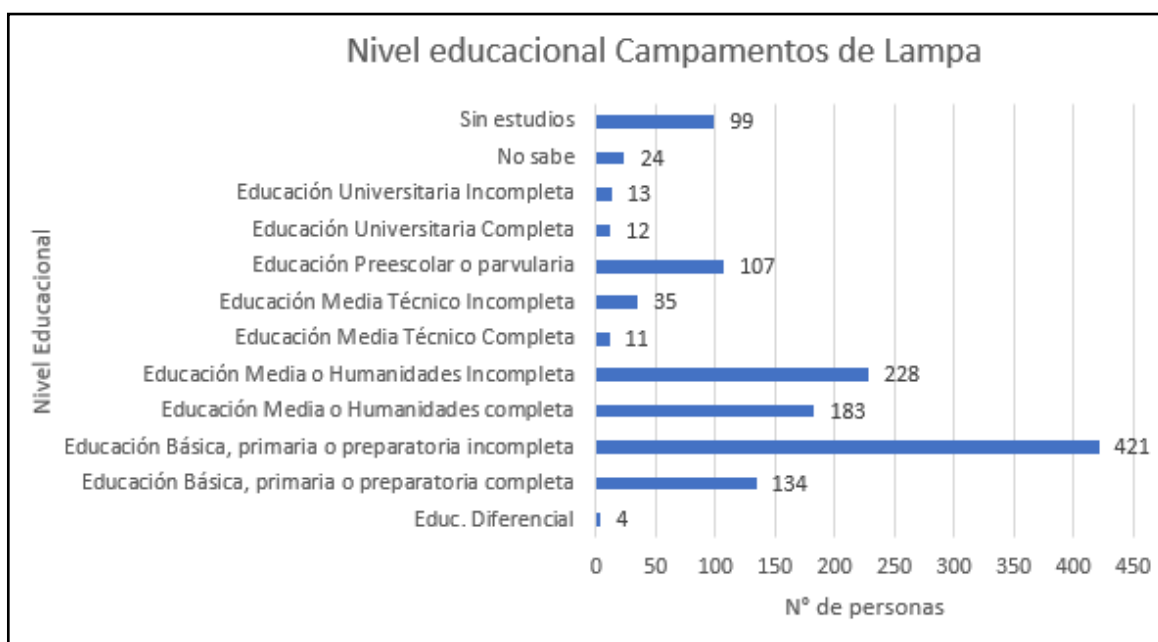
Las razones por las que las personas han decidido realizar tomas de terreno son similares a las que se dieron a escala nacional. Complementariamente, el nivel educacional presente en los campamentos es bastante bajo, en donde la mayoría de las personas no completaron la educación básica y/o media, lo que dificulta mejorar las condiciones para salir de estos asentamientos irregulares.

Gráfico 17: Razones de una persona para vivir en un campamento en la comuna de Lampa, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de MINVU, 2020.

Gráfico 18: Nivel educacional de las personas en los campamentos de la comuna de Lampa, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de MINVU, 2020.

Por otra parte, se identifica de un total 1.270 registros que gran parte de los encuestados en los campamentos son nacionales el 85,91%, seguidos por los de nacionalidad haitiana 6,8%, peruana 3,4% y venezolana 1,4%, entre otras.

De acuerdo con la definición de campamento por parte de MINVU, entendido como *"Asentamientos con ocho o más hogares que habitan en posesión irregular en un terreno, con carencia de 3 servicios básicos agua potable, electricidad y alcantarillado, cuyas viviendas configuran una unidad socio-territorial definida"*, estos asentamientos irregulares de la comuna de Lampa, según el catastro 2017 en relación con los servicios básico evidencian los siguientes resultados:

- Alrededor de 643 viviendas (49,8%) dispone de energía eléctrica y tiene medidor propio, de un registro de 1.271 hogares encuestados.
- Respecto a la distribución de agua en la vivienda de un registro de 1.353 encuestas, unas 689 viviendas (50,9%) tienen llaves al interior del hogar, sin embargo, el 30% (407 viviendas) no tienen ningún sistema y acarrea el recurso de otra fuente.
- El origen del agua de las viviendas, de acuerdo con el registro de 1.353 encuestas, provienen de camiones aljibe (35,1% correspondiente a 476 viviendas) y un 34,9% (473) proviene de la red pública sin medidor.
- Respecto al sistema de alcantarillado, este no está presente en las viviendas, en reemplazo se usan los siguientes sistemas de eliminación de excretas: 568 viviendas con letrinas sanitarias conectadas a un pozo negro (41,9%) y 380 viviendas conectadas a una fosa séptica (28%).

En la actualidad, sigue en aumento las tomas de terrenos y el surgimiento de nuevos campamentos de gran tamaño, alcanzo incluso tomas de terrenos cercanas al 1.000.000 de m³ distribuidas en varias comunas de la Región Metropolitana, entre ellas Lampa y localidades como Batuco (Mostrador, 2020).

En el caso de la localidad de Batuco se han identificado 3 campamentos, con una población extranjera importante, sobre todo haitiana. No cuenta con acceso a agua potable y en donde, el factor de "Altos costos de arriendos" son una de las razones principales para llegar a estos asentamientos irregulares, sumado al desempleo en parte producto por la pandemia COVID-19.

Uno de estos campamentos denominado "Marichiweu", alberga a más de 150 familias, carece de contenedores de agua potable, la lluvia del invierno de este año inundó sus viviendas e hizo colapsar pozos negros (CDD, 2020)

El otro campamento dentro de la localidad, llamado Jerusalén formado a fines del

año 2019 con alrededor de 350 familias, se abastece a través de camiones aljibe 1 vez a la semana y/o por pozos realizados por los mismos pobladores (La Tercera, 2020).

Finalmente, el campamento "La Nueva Hermandad de Batuco", localizado cerca de la línea férrea de Batuco y compuesto por dos tomas, alberga alrededor de. 150 familias. Se abastecen de agua buscada a en otros campamentos, careciendo el mayor tiempo de agua potable (CHV, 2020).

Según se advierte, la localidad ha mantenido la tendencia nacional y comunal, incrementando el número de campamentos en su entorno.

6.2 CARACTERIZACIÓN FCD2: DISPOSICIÓN Y USO DEL RECURSO HÍDRICO

6.2.1 Suficiencia de infraestructura Sanitaria

6.2.1.1 Proyectos de Infraestructura Sanitaria /Saneamiento

De acuerdo con lo indicado por el PLADECO, la comuna de Lampa ha presentado un déficit de infraestructura y equipamiento sanitario desde hace años. Según los datos obtenidos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA, 2020), en la comuna entre los años 1998 a 2018 se han ingresado al sistema alrededor de 94 proyectos vinculados a "Infraestructura Sanitaria o Saneamiento" . De esta cantidad 31 (33%) de estos proyectos fueron Aprobados siendo en su gran mayoría Declaraciones de Impacto Ambiental.

Gráfico 19: Proyectos de infraestructura sanitaria, 1998 -2020



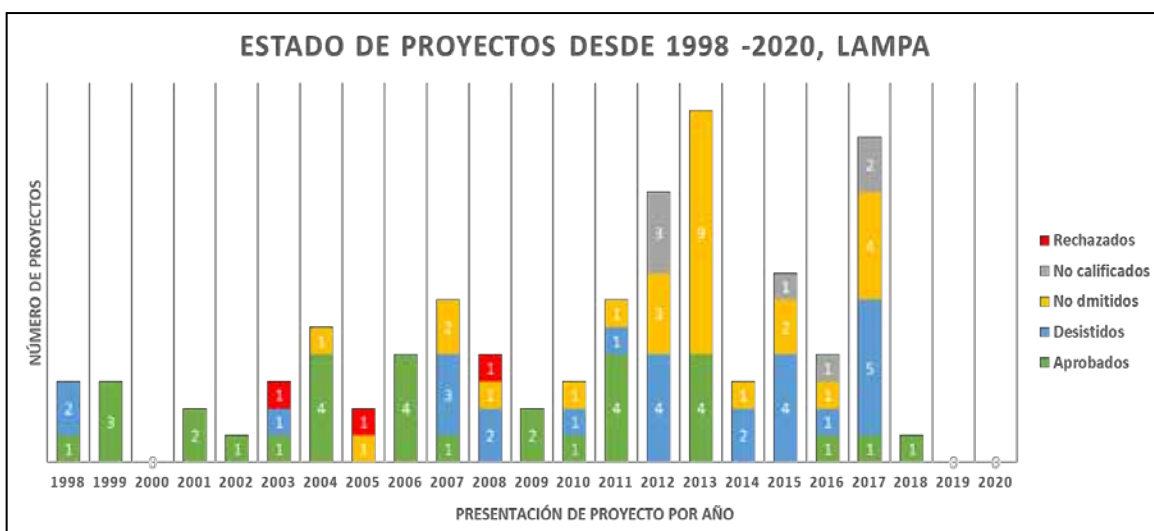
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SEIA, 2020.

No obstante, la comuna sigue presentando un importante déficit de infraestructura sanitaria, que ha sido en parte consecuencia del desarrollo industrial progresivo que ha experimentado la comuna (al igual que su vecina Quilicura), así como también del incremento poblacional en el territorio, aumentando su demanda.

Desde el año 2010 hasta 2017, se evidenció un interés en responder a esta demanda con un aumento en el ingreso de proyectos al sistema de evaluación, siendo los años 2012, 2013 y 2017 en los que presentan un mayor ingreso de número de proyectos con 10, 13 y 12 respectivamente, mientras que en los años anteriores solo promediaban alrededor de 3 proyectos anuales.

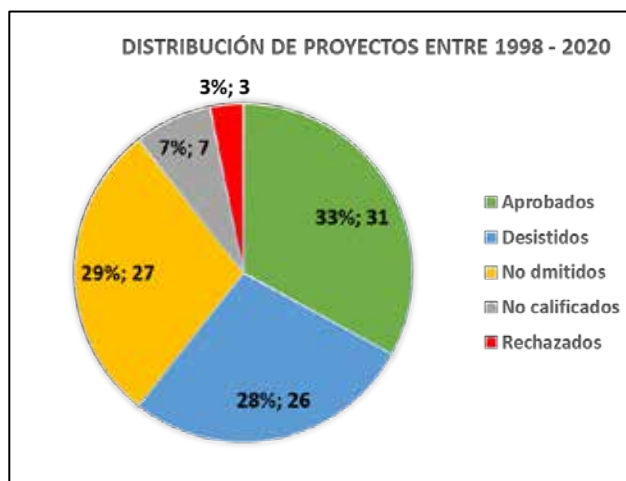
Pese a lo anterior, la respuesta a la demanda no se ha podido subsanar ya que, aunque hubo un aumento de número de proyectos desde 2010 solo 12 de 59 (un 20%) de estos proyectos fueron aprobados, siendo la gran mayoría Desistidos o No Admitidos.

Gráfico 20: Estado de proyectos desde 1998-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SEIA, 2020.

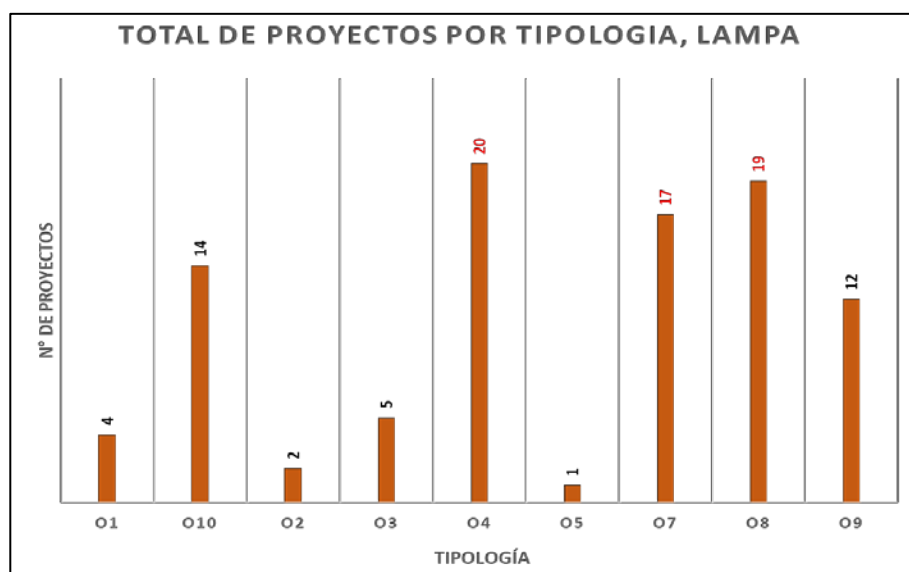
Gráfico 21: Distribución de proyectos entre 1998-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SEIA, 2020.

Por otra parte, los proyectos tipo *o4*, *o7* y *o8* desde 1998, asociadas a plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario y sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos, son los que más han ingresado al sistema. En total suman 56 proyectos, siendo 22 de estos Aprobados, con una predominancia de los *o4* con 10 proyectos (45,5%), lo que en parte ha sido una respuesta al incremento de la población comunal.

Gráfico 22: Total de proyectos por tipología 1998-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SEIA, 2020.

Tabla 8: Descripción de las tipologías de las infraestructuras sanitarias

Tipología	Descripción
O1	Sistemas de alcantarillado de aguas servidas, que atiendan a una población igual o mayor a 2.500 habitantes.
O2	Sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas lluvias, cuando se interconecten con redes de alcantarillado de aguas servidas
O3	Sistemas de agua potable que comprendan obras que capten y conduzcan agua desde el lugar de captación hasta su entrega en el inmueble del usuario
O4	Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario que atiendan a una población igual o mayor a 2.500 habitantes
O5	Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios y estaciones de transferencia que atiendan a una población igual o mayor a 5.000 habitantes.
O6	Emisarios submarinos
O7	Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales líquidos, que contemplen dentro de sus instalaciones lagunas de

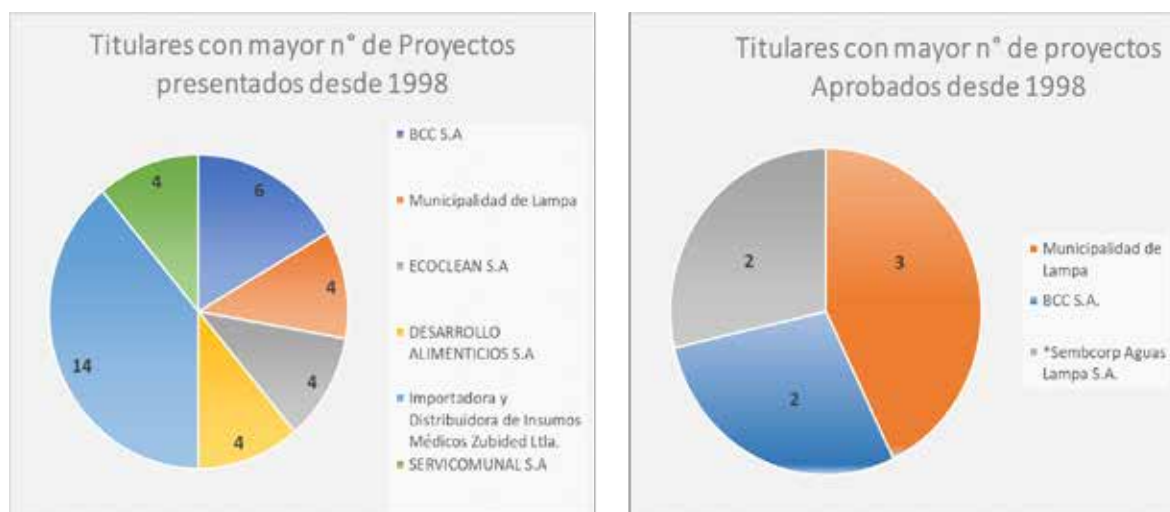
	estabilización u otros depósitos de los efluentes sin tratar y tratados
08	Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales sólidos
09	Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos peligrosos, incluidos los infecciosos
010	Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos infecciosos generados por establecimientos de salud, con capacidad mayor o igual a 250 kg/día

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SEIA, 2020.

Nota: en rojo se indican los principales proyectos de saneamiento ingresados al SEIA.

Entre los titulares que más proyectos han sometido al sistema de evaluación han sido empresas del sector privado, las que en promedio han ingresado entre 4 y 6 proyectos. Entre estas empresas destacan BCC S.A., ECOCLEAN S.A. o ServiComunal S.A., enfocadas en gran parte en sistemas y tratamiento de aguas (04 y 08), sin embargo, solo la empresa BBC S.A. ha conseguido aprobar 2 de sus proyectos. Un caso particular fue el caso de la empresa Importadora y Distribuidora de Insumos Médicos Zubied Ltd., la cual desde 2012 a 2017 ingresó 14 proyectos de tipología 09 y 010, de los cuales ninguno fue aprobado.

Gráfico 23: Titulares con más proyectos presentados y aprobados desde 1998 - 2020



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SEIA, 2020.

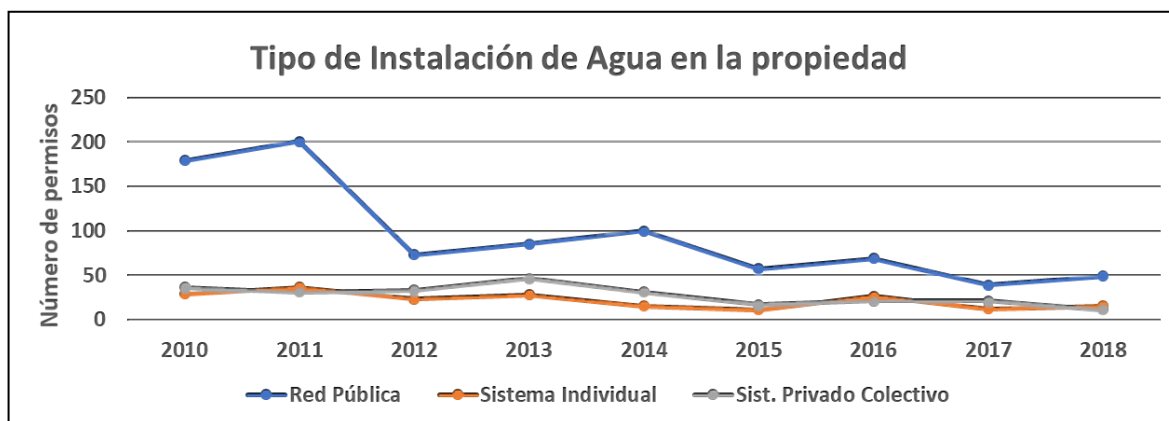
En este contexto, la necesidad de aumentar la infraestructura sanitaria en la comuna es un factor fundamental para responder a la evolución que está experimentando el territorio de la comuna, tanto por el desarrollo e instalaciones de nuevas actividades económicas como del aumento de la población en las últimas décadas en áreas urbanas y sobre todo en las áreas rurales.

6.2.1.2 Plantas de tratamiento

De acuerdo con los permisos de edificación registrados en el INE entre los periodos 2010 y 2018, las instalaciones de agua para las construcciones, evidencian la siguiente distribución: 852 permisos (65,8%) de edificaciones conectadas a la Red Pública, 245 permisos vinculados al sistema privado colectivo y 195 permisos vinculados a un sistema individual.

Los efectos asociados al recurso hídrico, debido a los tipos de instalación de agua registradas en los permisos de edificación, evidencia que la Red Pública es la que asume la exigencia de la demanda del recurso de las instalaciones. No obstante, el número de permisos ha ido en disminución en el tiempo, lo que podría reducir el consumo del recurso en relación al número de proyectos o modificaciones de estos, siendo, por tanto, la magnitud y el tipo de actividad, los factores más significativos a la hora de evaluar el consumo excesivo o no del recurso.

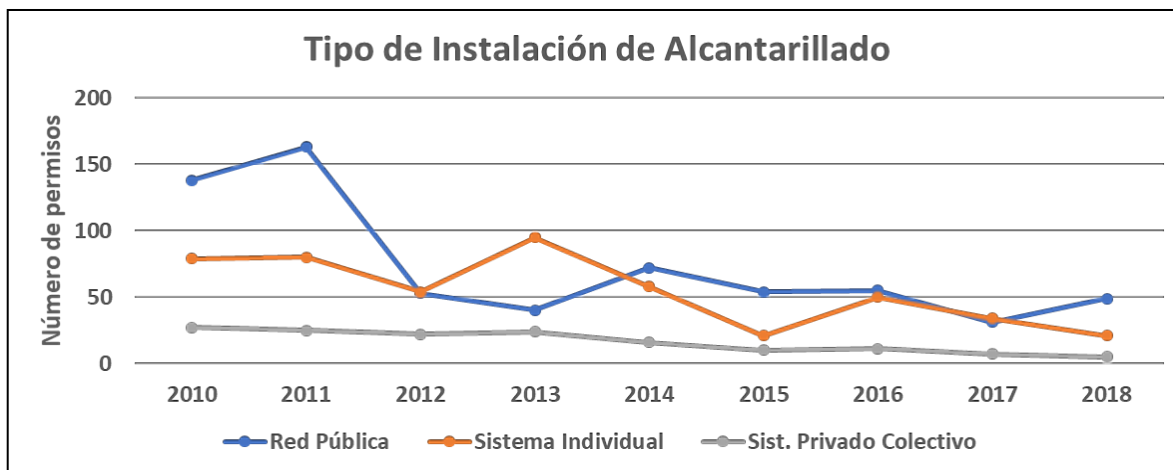
Gráfico 24: Tipos de instalación de agua potable en propiedades de permisos de edificación, 2010-2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Permisos de Edificación, INE, 2020.

En el caso de los Sistemas de Alcantarillado, se advierte a partir del año 2012 en adelante, una variación entre la red pública y el sistema individual en los permisos de edificación, lo que en parte se debe a los permisos vinculados a los sectores rurales en donde no llega el sistema público.

Gráfico 25: Tipos de Instalación de Alcantarillado por Permiso de Edificación, 2010-2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Permisos de Edificación, INE, 2020.

Por otra parte, en el año 2011 el MOP otorgó en la localidad de Batuco, concesiones de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas a la empresa "Santiago Norte S.A" , para el sector de la Hacienda Batuco, proyecto inmobiliario que tendrá a disposición una concesión que abarca aproximadamente 131,5 ha, con una proyección en los primeros establecimientos en el año 2016 entregando servicio a 1.100 arranques de agua potable e igual número de uniones domiciliarias de alcantarillado y al año 2026 de 3.300 arranques e igual número de uniones (MOP, 2011).

6.2.1.3 Infraestructura Agua Potable Rural

A nivel nacional para el año 2018 existen alrededor de 1.902 sistemas de Agua Potable Rural (APR), las cuales abarcan 1.735.133 de beneficiarios estimados en las áreas rurales. Para el caso de la Región Metropolitana se encuentran registrados 110 sistemas beneficiando aproximadamente a 185.614 personas (DOH, 2020).

El abastecimiento de agua para el caso de las APR debe provenir de fuentes superficiales, subterráneas, conexiones de servicios existentes y otras autorizadas por la autoridad competente (DOH, 2019).

En la comuna de Lampa desde 1969 a 2016 se han creado 5 sistemas de Agua Potable Rural (APR) en el territorio, que abastecen a 6.016 viviendas y aproximadamente a 24.064 personas en las áreas rurales, siendo el APR de Batuco el que más arranques registra con 3.890 (64.7%) de ellos beneficiando a 15.560 personas, de categoría de población concentrada (DOH, 2020).

Tabla 9: APR localizadas en la comuna de Lampa según registro del DOH, 2020.

N°	Nombre APR	Año de creación	Entidad o Servicio	Viviendas o Arranques	Población Estimada	Categoría Estado
1	Estación Colina	1969	Cooperativa	1.314	5.256	Concentrado
2	Nuevo Porvenir	1988	Comité	442	1.768	Concentrado
3	Batuco-Santa Sara	1991	Comité	3.890	15.560	Concentrado
4	El Lucero	1993	Comité	140	560	Concentrado
5	Chorrillos Lipangue	2016	Comité	230	920	Semi concentrado

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos por medio mapa de Sistemas de Aguas Potables Rurales a Nivel Nacional, 2020.

Estación Colina: La Cooperativa Estación Colina creada en el año 1969, abastece la comunidad de Estación Colina y alrededores. Su abastecimiento principalmente de aguas subterráneas a través de sondajes desde 1966. En el año 2015 la cooperativa obtiene derechos de agua de aprovechamiento subterráneos como fuente para la distribución del recurso hídrico por 40L/seg (COAPEC, 2020). Adicionalmente, la cooperativa puede distribuir el recurso en tramos que van desde 1 a 1000 m³.

Nuevo Porvenir: Es un comité de agua potable rural que abastece a sectores del Nuevo Porvenir, Central Lo Vargas y Santa Inés. Posee derechos consuntivos de agua otorgados en año 2011, de naturaleza subterránea, clasificado como de acuífero. Estos derechos tienen como finalidad uso de riego con un caudal anual promedio de pozo es de 28 Lt/s y su calidad de agua es Agua dura, por exceso de calcio (APR Nuevo Porvenir, 2020).

Batuco-Santa Sara: Comité más grande de Chile abastece a la localidad rural de Batuco a través de camiones aljibe, proveniente de fuente subterránea con capacidad de pozo de 50 Lt/seg. Su infraestructura de APR se configura con 3 pozos, 2 bombas, 2 estanques, con una red de agua potable de 50.741 metros lineales (GORE, 2014).

El Lucero: Posee derechos consuntivos de agua otorgados en año 2008, de naturaleza subterránea y clasificado como acuífero. Estos derechos tienen como finalidad de uso la bebida, uso doméstico y saneamiento con un caudal anual promedio de 35 Lt/s.

6.2.2 Estado Humedal Batuco

6.2.2.1 Caracterización del Humedal

El Humedal Batuco se localiza en la cuenca de Batuco la cual corresponde a una hoya endorreica semicerrada, con un sistema de drenaje interno que establece un sistema de corredores fluvial intermitente (Modela, 2019).

Su delimitación física se extiende desde los montes que rodean al humedal con altitudes que alcanzan los 1.230 m.s.n.m al oeste y zonas muy bajas y suaves hacia el sur con dirección este-oeste y altitudes cercanas a los 490 m.s.n.m (Sotomayor, 1964; Modela, 2019).

Las principales unidades geomorfológicas de la cuenca al entorno del humedal son depósitos asociados al abanico aluvial del estero de Lampa al costado noreste y los depósitos lacustres del estero Colina al sureste. Por otro lado, en las áreas más occidentales de la cuenca, se concentran los sectores inundables y pequeñas lagunas de carácter semipermanentes (Sotomayor, 1964; Modela, 2019).

Es en las zonas llanas de la cuenca donde se localiza el humedal y su laguna, debido al hundimiento de la superficie del terreno por movimientos tectónicos en el periodo cuaternario, lo que adicionalmente favoreció la presencia de ciénagas y otras lagunas dentro de la cuenca (Tricart y Michael, 1963).

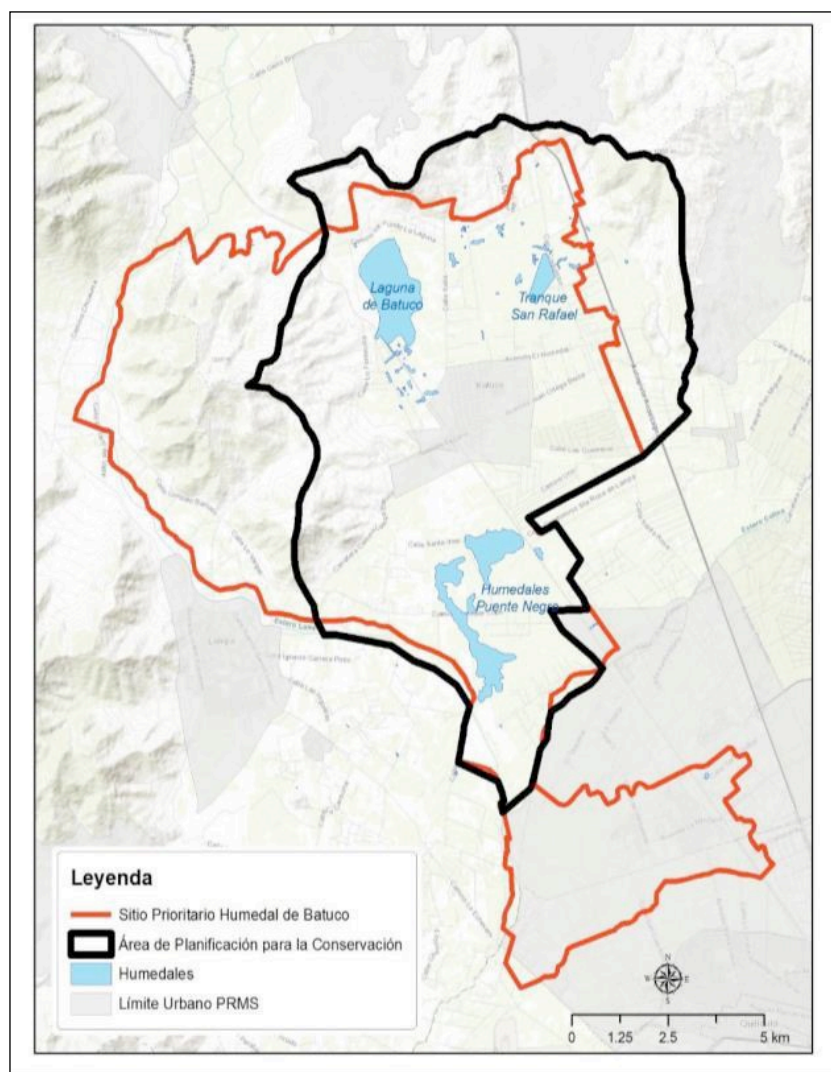
También en este sector se evidencian otros elementos fluviales de la cuenca como son la red de drenaje y los esteros de Lampa y Colina, quienes además cumplen un rol de delimitación física y morfológica de la cuenca (Modela, 2019).

De acuerdo con lo anterior, el soporte físico del territorio está organizado por dos componentes estructurales que caracterizan la cuenca. Estos corresponden a las zonas de llanura principalmente compuesto de depósitos lacustres, aluviales y, en donde se localizan los principales cuerpos de agua y las zonas altas o sectores montañosos compuestos de rocas sedimentarias y volcánicas de la formación Las Chilcas y rocas intrusivas (Wall et al 1999), sector que permite captar y distribuir el recurso hídrico hacia las zonas más bajas (Modela, 2019).

Por otra parte, el Humedal Batuco, es considerado como uno de los ecosistemas de mayor relevancia a nivel regional, valorado por su gran riqueza natural, siendo nombrado como Sitio Prioritario N°6 para la Conservación de la Biodiversidad según lo indicado en la Estrategia para la Conservación de la Diversidad Biológica de la RM (GORE RMS y SEREMI MMA RMS, 2013), debido a su alto valor ambiental y social a escala comunal y regional.

Es por esta razón que organizaciones como Fundación San Carlos de Maipo en conjunto con Nature Conservancy elaboran un Plan de Conservación y de Manejo del Humedal y la Laguna de Batuco con el objetivo de generar los medios para conservar este ecosistema y biodiversidad además de ser herramientas idóneas para realizar acciones en el territorio y coordinar actividades con la entidad pública. La proyección de esta colaboración es de 6 años, desde 2018 a 2023 (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

Figura 30: Mapa del Sitio Prioritario N°6 de Humedal Batuco y Área de Planificación para la Conservación



Fuente: Plan de Manejo Laguna Batuco (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

El humedal se caracteriza por contar con una superficie de 14.788 ha, a una altitud de 481 m.s.n.m, con un nivel freático superficial en su laguna (la cual tiene una

dimensión aproximada de 250 ha), lo que permite la formación de las vegas a algunos sectores alrededores. Este ecosistema se localiza dentro de un clima mediterráneo que se extiende desde la cuenca del Aconcagua por el norte, hasta la cuenca del río Bio - Bío por el sur (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

Como recurso hídrico a escala nacional y regional posee una gran relevancia, ya que son sitios o hábitats naturales muy escasos, lo que en la región representan un 0,3% de su superficie y los cuerpos de agua solo un 0,24%. El humedal Batuco, como el humedal más importante de la región forma parte de una red de humedales que conectan los humedales costeros con los de los valles transversales del centro del país hacia las demás regiones (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

Pese a esta realidad, los humedales son constantemente degradados alterando su composición simplificando su estructura y funcionalidad lo que genera la pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018). Una de las maneras en que estos hábitats han sido degradados corresponde a la extracción del agua para riego de producción agrícola.

La importancia de los humedales ha llevado al Ministerio del Medio Ambiente a crear una Ley de Humedales Urbanos. Esta se debe definir, mediante un reglamento, el procedimiento de postulación de ecosistemas a ser declarados como humedales urbanos y los criterios mínimos de postulación.

6.2.2.2 Cambios del Espejo de Agua

La laguna de Batuco, posee una baja permeabilidad debido a que posee depósitos compuestos por lentes de limos y arcillas con intercalaciones de arenas finas limosas, grava y ceniza volcánica (CONAMA, 1999). No obstante, también la laguna actúa como descarga de las aguas subterráneas someras en el área. En cuanto al volumen la laguna almacena en su máximo periodo de almacenamiento 959.935 m³, aproximadamente (Mellado, 2008).

Como registro histórico, la laguna como núcleo del humedal, presenta aguas profundas medias (40 cm aproximadamente), levemente alcalinas y de alta conductividad eléctrica. Esto genera una alta concentración de nutrientes y demanda biológica de oxígeno lo que la categoriza como un sistema hipertrófico, lo que hace resaltar además de como fuente de agua para el desarrollo de ecosistemas también destaca por su valor como amortiguador tóxico en el área (GESAM, 2018).

Alrededor de la ribera de la laguna la cobertura de la vegetación está compuesta mayoritariamente por juncos de especies como *Scirpus californicus* y *Typha*

angustifolia, los cuales son de mucha utilidad para cumplir la función de refugio para distintas especies de aves residentes y migratorias a traídas por el espejo de agua.

Debido a la presión antrópica de las actividades humanas cercanas al sector de la laguna se ha ejercido una exigencia en la dinámica hidráulica de la laguna, al igual que en la calidad del agua y en el desarrollo de las especies silvestres de vegetación. La reducción del espacio natural y sus características ambientales ha dado como resultado la pérdida de la biodiversidad que la caracteriza (Modela, 2019). Es por esta razón que el Espejo de Agua del Humedal, puede variar en su volumen hídrico debido a los efectos antrópicos mencionados como también a la escasez de precipitaciones atribuida a procesos como el cambio climático.

Figura 31: Evolución del Espejo de Agua, periodo 2003 al 2020



Fuente: Elaboración propia.

En la figura, se puede observar una tendencia a la reducción de la superficie (ha) del espejo del agua en 17 años, variando en 2003 con una superficie de 199 ha, a 184 ha el 2013 y finalmente en el presente año 154 ha, con una variación de un -23%.

6.2.2.3 Especies

El Humedal Batuco constituye un hábitat ideal para el desarrollo de diferentes tipos de vegetación gracias a su composición de aguas someras, lo cual a su vez permite la presencia y acogida de una gran diversidad de fauna, principalmente de aves locales y migratorias.

Respecto a la flora y vegetación, el humedal se localiza dentro de la Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo y en particular en la Sub-Región de Matorral y

Bosque Espinoso Abierto (Gajardo, 1994), en donde se ubican pisos vegetacional de Bosque espinoso mediterráneo interior de *Acacia caven* (espino) y *Prosopis chilensis* (algarrobo) (Luebert y Pliscoff, 2006).

En relación con las especies que habitan la laguna, en el caso de la avifauna Jaramillo (2005), indica que en la Laguna Batuco existen alrededor de 125 especies de aves de las cuales 35% de ellas representan la riqueza de Chile y 20 de ellas están dentro de alguna categoría de conservación según la legislación vigente (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

Entre las especies en peligro se identifican al Cisne Coscoroba (*Coscoroba plegadis chihi*) (cuervo de pantano) y *Nycticryphes semicollaris* (becacina pintada), en el caso de los anfibios está la rana grande chilena (*Calyptocephalella gayi*), actualmente clasificada como vulnerable y es muy sensible a las alteraciones de los ecosistemas en que se desarrolla, al igual que el sapo de rulo (*Rhinella arunco*) (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

Dentro de los reptiles destaca la iguana chilena (*Callopistes palluma*) y el lagarto nítido (*Liolaemus nitidus*), ambas especies en peligro de extinción. Para el caso de los mamíferos el gato guiña y el zorro culpeo estos poseen algún grado de amenaza.

Problemas con enfermedades naturales, contaminación de los cuerpos de agua, desvío de canales que abastecen al humedal, entre otros eventos en los últimos 15 años han evidenciado el grado de vulnerabilidad del humedal a los cambios que se ejercen, lo que también trae consecuencias directas en las diversas especies de la flora y fauna que allí habitan.

En el año 2005 varias especies de aves fueron encontradas muertas en el mismo humedal y en la planta de tratamiento de aguas servidas La Cadellada, ambas situaciones en menos de un mes. Estos dos hechos fueron investigados por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), concluyendo que las aves fallecieron debido a un botulismo aviar producto de varios factores como temperatura ambiental, acumulación de materia orgánica y condiciones de anaerobiosis en el sector (SAG, 2005).

En el año 2010, el desvío de canales de agua que abastecían al Humedal provocó la muerte de un gran número de especies de peces y aves, debido a la grave sequía del cuerpo de agua que provocó este hecho. Como la propiedad del humedal es privada, el recurso hídrico fue utilizado para otros fines, lo que generó un gran daño al humedal.

Estos últimos eventos desafortunados evidencian el grado de vulnerabilidad que presenta tanto el humedal como las especies que lo habitan, ya sea por la

intervención humana como por condiciones naturales adversas.

El cambio climático ha sido uno de los fenómenos naturales que más incidencia tienen en los ecosistemas de humedales debido a la dependencia del recurso hídrico proveniente en varios casos de las precipitaciones como es el caso del Humedal Batuco.

Es por ello que en 2018 la Fundación San Carlos de Maipo en colaboración con la Organización Ambiental Internacional The Nature Conservancy realizaron el “Plan de Conservación y el Plan de Manejo del Humedal y Laguna de Batuco para el periodo 2018-2023”. Ello con la finalidad de generar instrumentos que permitan crear las condiciones necesarias para la conservación del ecosistema y la biodiversidad que alberga, y por otro lado un medio de coordinación de acciones con las entidades públicas.

6.2.3 Disponibilidad del recurso hídrico

6.2.3.1 Precipitaciones y Cambio Climático

A escala nacional el año 2019 fue el segundo año más seco en casi 40 años lo que se ha reflejado también en la zona central del país, en la cual el comportamiento de las precipitaciones son muy variables lo que ha dado como resultado una tendencia al secamiento de un 14% por década, siendo en primavera la estación con mayor déficit.

En la Región Metropolitana esta situación se ha reflejado con una disminución de las precipitaciones, provocando una importante escasez hídrica y prolongadas sequías. Estos hechos se han evidenciado de acuerdo con el “Reporte Anual de la Evolución del clima en Chile” del año 2019, elaborado por la Dirección Meteorológica de Chile, el cual indica que la provincia de Chacabuco presentó un déficit promedio de precipitaciones entre 80% y 89% (DMC, 2019).

Esta situación genera efectos adversos en la disposición del recurso hídrico y la demanda por él, lo que aumenta la vulnerabilidad de los territorios frente a este fenómeno, especialmente en los casos de las comunas periurbanas como Lampa, afectando ecosistemas muy sensibles a estos cambios del clima como el Humedal Batuco (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

De acuerdo a datos de la DGA, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), ha emitido desde 2008, 144 decretos de escasez hídrica en todo el país, de los cuales 32 (22%) de ellos corresponden a la Región Metropolitana. El 11 de noviembre del año 2016, la Provincia de Chacabuco fue declarada con escasez hídrica y en este año el número de decretos emitidos a la fecha han sido los más altos con 20 declaratorias, las cuales incorporan a 136 comunas (Tercera, 2020 y DGA, 2020).

Por otra parte, el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) el año 2019 decretó "Zona de emergencia agrícola" para 17 comunas rurales, incluida Lampa, en la Región Metropolitana (CNN, 2019), región que evidenció un 72% de déficit de precipitaciones.

En el presente año, la zona de emergencia agrícola abarca regiones desde Atacama a Ñuble, y en marzo, MINAGRI amplió la zona de emergencia agrícola en la Región Metropolitana en 7 nuevas comunas no rurales, alcanzando un total de 24 (INDAP, 2020).

En la comuna la escasez hídrica ha sido uno de los fenómenos más complicados de abordar, ante la demanda constante del recurso para las diferentes actividades económicas, consumo humano, abastecimientos de ecosistemas frágiles como el Humedal Batuco entre otros.

Los fenómenos de sequías son comunes en el territorio, lo que genera un alto grado de vulnerabilidad tanto para la población como de los ecosistemas sensibles a los cambios de los elementos que los componen. Este estrés hídrico se ha manifestado en frecuentes episodios desde los años 1924 a 2012, pasando por la "Gran Sequia de 1968-1969" (Fundación San Carlos de Maipo & The Nature Conservancy, 2018).

Ante este escenario la municipalidad ha creado y realizado planes que buscan mitigar sus efectos como es el "Plan Local de Cambio Climático" de la comuna de Lampa en el año 2015. En él se destacan diferentes medidas que buscan gestionar de mejor manera el recurso hídrico a través de diferentes alternativas de uso tanto para la producción agrícola como para el abastecimiento en las zonas rurales (Adapt-Chile y Municipalidad de Lampa, 2015).

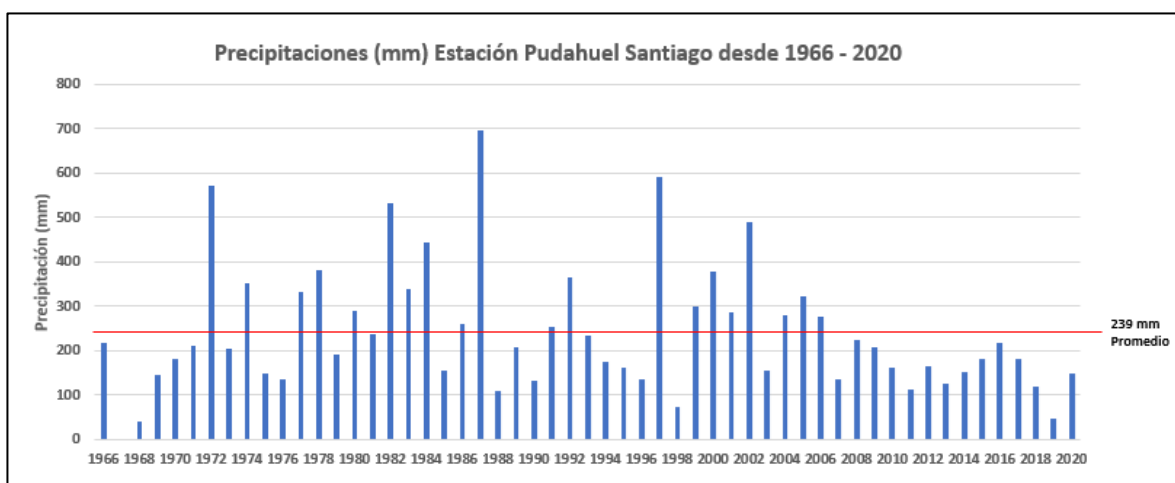
Por otra parte, el Plan Local también hace hincapié en la débil gestión del recurso por parte de la comuna, vinculados a tema de financiación, fiscalización, conocimientos de gestión del recurso hídrico como de planificación. Adicionalmente, en la comuna las áreas de inundación vinculadas a la conformación de la cuenca de Batuco, se localizan en gran parte del lado este de la comuna desde el Humedal Batuco hasta la frontera comunal.

Localidades como Batuco son altamente vulnerables a los efectos del cambio climático relacionados al afloramiento de napas freáticas en las zonas llanas, las cuales inundarían gran parte del territorio local, lo cual también se relaciona a la pérdida de árboles por la deforestación e incendios forestales en las zonas altas de la cuenca Batuco, las cuales permiten un aumento de la erosión del suelo y arrastre de material ante eventos muy intensos de precipitación (Adapt-Chile & Municipalidad de Lampa, 2015).

Cabe agregar que otro impacto indirecto que intensifica los efectos de los impactos de cambio a nivel local en los cuerpos de agua de la comuna como el Humedal Batuco, se deben a la extracción del recurso hídrico por obras de captación de actividades agrícolas e inmobiliarias, las cuales amenazan la pérdida también del recurso suelo ante el aumento de la demanda de viviendas en los alrededores.

Adicionalmente, de acuerdo a los datos obtenidos por la estación meteorológica Pudahuel Santiago en el portal de "Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia" (CR2), desde el año 1966 al 2020, en su mayoría son menos a 240 mm, con una tendencia a ir disminuyendo, lo cual se evidencia a partir del año 2006, en donde las mediciones están por debajo del promedio registrado siendo el año 2019 uno de los años más secos.

Figura 32: Precipitaciones (mm) Estación Pudahuel, desde 1966 - 2020



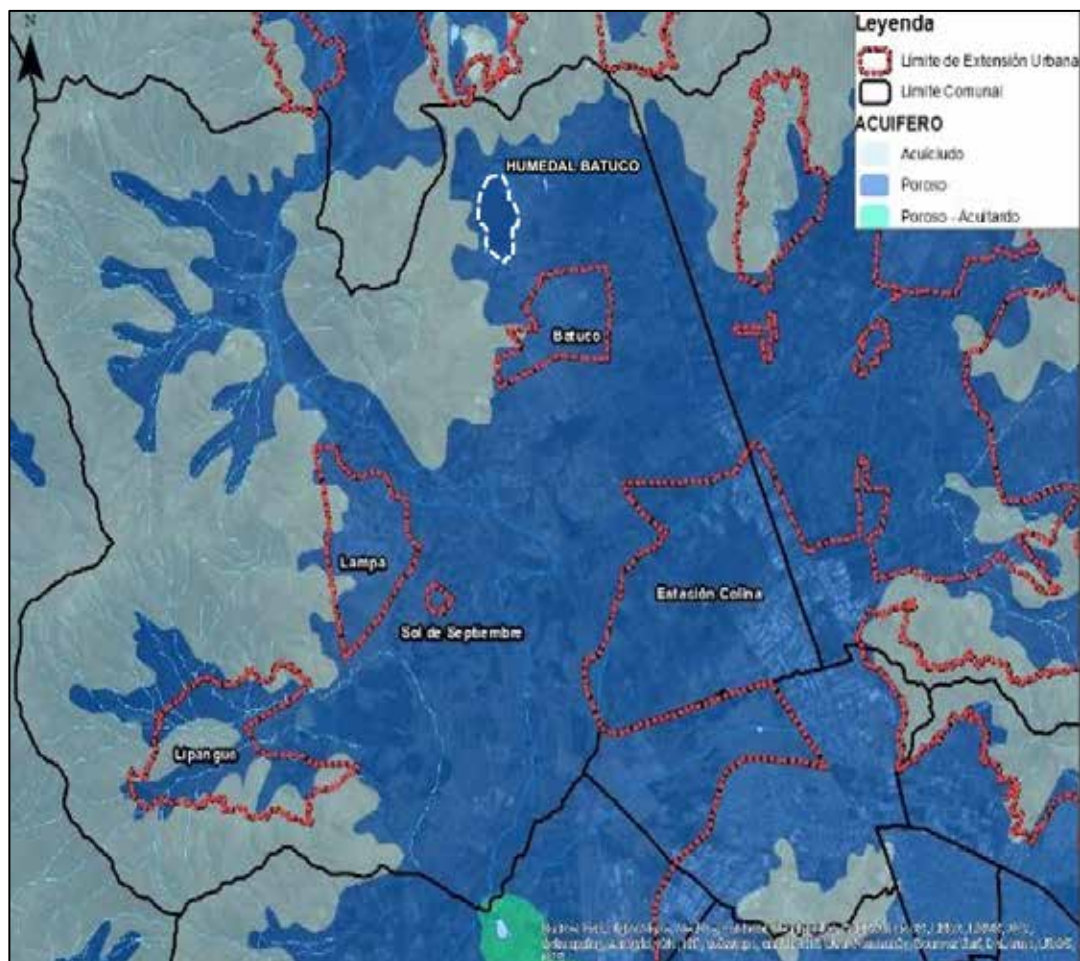
Fuente: Elaboración propia a partir de información de CR2, 2020.

6.2.3.2 Aguas subterráneas

Los recursos hídricos subterráneos en el territorio comunal son parte de tres sistemas hidrológicos denominados Chacabuco, Puanque y Colina, los cuales dan origen a siete acuíferos a Colina Sur, Lampa, Polpaico Chacabuco, Santiago Norte, Til Til, Puanque Alto y Puanque medio.

Para el caso de la comuna de Lampa existen dos formaciones hidrogeológicas importantes, los acuíferos acuícluidos y porosos capaces de almacenar y transmitir agua hacia la superficie respectivamente, siendo ambos susceptibles a ser vulnerables a la contaminación de otras fuentes.

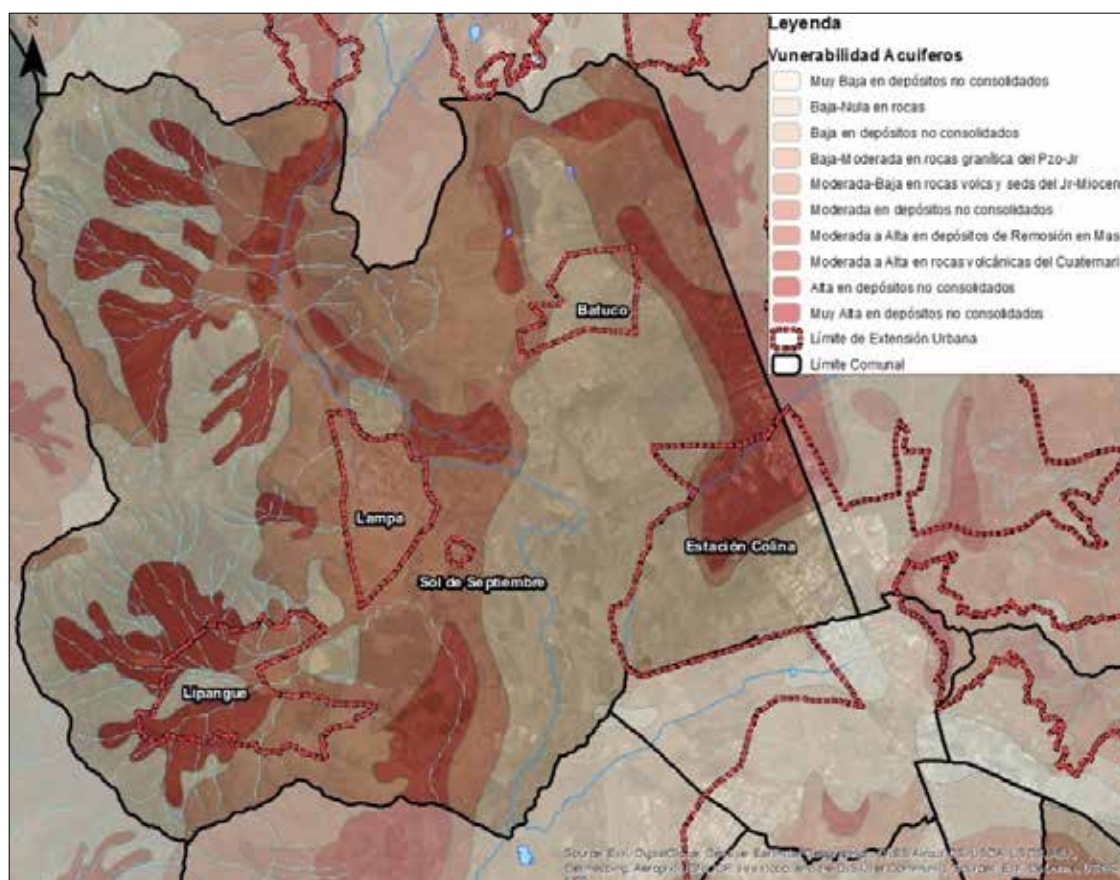
Figura 33: Clasificación hidrológica de Acuíferos en Lampa



Fuente: Informe Ambiental Plan Regulador Comunal de Lampa, 2017.

La localidad de Batuco se localiza en acuíferos porosos con un nivel de vulnerabilidad baja en gran parte de la localidad, en relación a depósitos no consolidados en ellos. En cambio, situación distinta experimenta el Humedal Batuco, el cual se sitúa en los sectores del acuífero con grados de vulnerabilidad "alta" y "muy alta", lo que significa que el acuífero es vulnerable a la mayoría de los contaminantes del agua, con un rápido impacto en muchos escenarios de contaminación, lo cual se intensifica al ser un acuífero poroso, permitiendo una menor permeabilidad y aguas más duras (MOP & Arrau Del Canto, 2008).

Figura 34: Vulnerabilidad de Acuíferos en Lampa



Fuente: Informe Ambiental Plan Regulador Comunal de Lampa, 2017.

Ante esta situación, en el caso de la Laguna de Batuco, esta actúa como descarga de las aguas subterráneas someras en el área. La calidad de estas aguas subterráneas posee un predominio de cloruros y sulfatos, con un alto contenido de sales debido a la evaporación, lo que da elevados valores de dureza que pueden ser mayores a 400 mg/l y sólidos disueltos (mayores a 100 mg/l) (Sotomayor 1964).

Por otra parte, el sector del acuífero de Lampa, el cual abarca las localidades de Lampa y Batuco además de poseer una importante superficie de matorrales, existen 3 APR's comunales que se abastecen del recurso hídrico. Estos son El Lucero, Nuevo Porvenir y Batuco Santa Sara, los cuales adquieren el agua mayoritariamente por sondaje y uso de motobombas, desde 1988 como es el caso de Nuevo Porvenir.

De acuerdo con los datos de la DGA (2020) en la comuna de Lampa entre los años 1955 y 2020 se otorgaron 833 derechos de agua, equivalentes al 8% del total de la Región Metropolitana en el periodo. La gran mayoría (832) de los derechos son de uso consuntivos y 818 de ellos la fuente del recurso es de naturaleza subterránea de acuíferos, y dirigidos principalmente para el uso del riego (26%).

Figura 35: Derechos Concedidos de Agua Lampa, 1955 a 2020



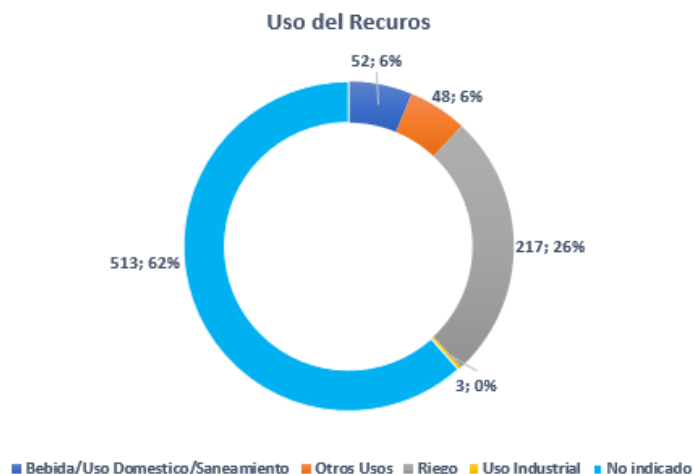
Fuente: Elaboración propia a partir de DGA, 2020.

En el año 2020 se otorgaron una baja cantidad de derechos de agua (3) en comparación a los 96 derechos otorgados el año 2014, el mayor de todo el periodo.

Algunos de los solicitantes con más derechos del recurso hídrico en este periodo han sido empresas como "Aguas Santiago Norte" (22), la empresa "SEMBCORP Aguas Lampa S.A" (11) y " BCC S.A" (10).

Entre algunos APR que obtuvieron derechos de agua entre los años 2011 y 2017 han sido "Los Cortijos" , "Nuevo Porvenir" , "El Lucero" y "Batuco Santa Sara" , todos con 1 derecho, y entre todos suman un caudal anual promedio 120,2 Lt/s.

Figura 36: Tipos de usos del recurso hídrico de los derechos concedidos de agua, 1955-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de DGA, 2020.

En relación a las extracciones subterráneas del recurso hídrico a través del Observatorio Georreferenciado se identifican 5 obras desde 2018 a 2020 las cuales no disponen de la información y de mediciones del caudal transmitido. Una de las obras localizadas en la localidad de Batuco corresponde a la "Sociedad Agrícola Oasis de Lampa Ltda." del año 2019.

En ese mismo año se construye la obra correspondiente a la "Sociedad Inmobiliaria La Huerta Ltda.", con un caudal de 0,51 l/s, un registro del totalizador de 386 m³, un nivel freático de 7 m y un volumen total declarado de 94.608 m³/año (DGA, 2020).

Para el año 2020, solo hay un registro de una obra vinculada al "Sector hidrogeológico de aprovechamiento común" (SHAC) correspondiente a Santiago Norte, con 7 mediciones del totalizador (m³) promediando 2.989 m³ y un volumen total declarado m³/año por la obra de 157.680 m³ (DGA, 2020).

En relación a lo anterior el Plan Maestro (2008), existen áreas de protección de Componente Agua de acuerdo a estudios bases OTAS. Una de ellas corresponde a las Áreas de Importancia Hidrogeológicas las cuales comprenden una zona en la que se localizan acuíferos de alta y extrema vulnerabilidad.

Por lo que, el Plan recomienda excluir de algunos usos que provoquen alteraciones en la calidad natural del recurso hídrico, sobre todo en zonas de recarga, así como también evitar mayores niveles de extracción de aguas subterráneas.

Estas áreas, también incluyen al Humedal Batuco debido a la fuerte presión antrópica y altos niveles de contaminación y extracción excesiva del recurso.

6.2.3.3 Aguas superficiales

Entre las aguas superficiales presentes en la comuna, se identifican los esteros de Lampa y Colina, el espejo de agua de la laguna de Batuco y embalses. Para el caso de los caudales hídricos originados en la zona norte de la Cuenca Batuco, estos presentan un bajo flujo debido a la escasez de precipitaciones a escala regional en la última década, principal abastecimiento de estas fuentes hídricas superficiales, por lo que son de naturaleza esporádica.

Adicionalmente, en la actualidad en la comuna, se identifican cerca de 10 embalses, de los cuales 8 son tranques de retención de agua, una presa para riego y una planta para riego. Por otro lado, 9 de los 10 embalses se localizan muy cerca tanto de la localidad de Batuco (sector norte) como del Humedal (sector sur) DGA (2020).

6.3 IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS

Tras la caracterización de ambos factores críticos, a continuación, se presenta una síntesis de las principales tendencias:

Tabla 10: Síntesis de Tendencias.

Factor Crítico de Decisión N°1: Uso adecuado del recurso suelo		
Criterio de Evaluación	Indicador	Tendencia
Cambio en el uso del suelo	Actividad agrícola	Se advierte una leve pérdida de suelo agrícola a nivel comunal debido a la expansión urbana de las principales localidades de la comuna. Sin embargo, existe un aumento de predios con uso agrícola en otros sectores, lo cual ha balanceado la pérdida de suelo destinado a dicha actividad. Un ejemplo de ellos es en el sector de Lipangue.
	Actividad minera	Se advierte un aumento de concesiones mineras en el territorio registradas entre los códigos mineros de 1932 y 1983. En el caso de la localidad de Batuco se evidencia algunas concesiones superpuestas en el área urbana y en territorio oriental de la modificación.
	Proyectos ingresados para evaluación al SEIA	Se observa un fluctuante ingreso de proyectos en el SEIA con predominio de proyectos inmobiliarios, industriales y de saneamiento tanto en la comuna como en la localidad de Batuco.
Crecimiento poblacional	Crecimiento demográfico	Se evidencia un fuerte crecimiento demográfico tanto en la comuna como en Batuco entre los censos de 1992 y 2017, el cual se explica tanto por el aumento de los nacimientos, como por la llegada de población de otras comunas.
	Población Inmigrante	La localidad de Batuco presenta el mismo porcentaje de inmigrantes que el que se registra a nivel comunal. Dentro de la población migrante existe un predominio

		de población haitiana, de acuerdo a Censo 2017.
Demanda de vivienda rural y urbana	• Permisos de Edificación	• Se observa una disminución constante de permisos en el tiempo, con predominancia urbana sobre la rural. Para el caso de la localidad de Batuco, se evidencia una importante concentración de permisos en el área urbana consolidada entre los años 2010 y 2017. En el límite oriente del área de extensión urbana, existen proyectos que concentran más de 100 viviendas y en el área rural, se advierten permisos individuales, dando cuenta del fenómeno de parcelaciones agroresidenciales.
	• Parcela de agrado	• Hay una tendencia creciente de parcelas de agrado en toda la comuna y en los alrededores de Batuco, especialmente en el sector oriente y entorno al Humedal Batuco.
	• Campamentos	• Se evidencia un aumento importante de campamentos en la comuna, especialmente entre los periodos 2007 – 2019. Actualmente, en la localidad de Batuco se registran 3 nuevos campamentos con presencia significativa de población haitiana.
Factor Crítico de Decisión N°2: Disposición y uso del recurso hídrico (RRHH)		
Criterio de Evaluación	Indicador	Tendencia
Suficiencia de infraestructura sanitaria	• Proyectos de infraestructura sanitaria / saneamiento	• Se evidenció un aumento importante en el tiempo de proyectos ingresados al SEIA, con una predominancia de proyectos con tipología "o", vinculados a tratamientos de agua potables de origen domiciliarios y residuos industriales, tanto a nivel comunal como en la localidad de Batuco.
	• Plantas de tratamiento	• Hasta el año 2011, hubo una gran cantidad de proyectos sanitarios, que posteriormente evidencia una declinación, no obstante, se evidencia una

		predominancia de la red pública sanitaria, tanto para la disposición del recurso hídrico en las propiedades como en los sistemas de alcantarillados.
	• Infraestructura APR	• Existe un aumento progresivo de infraestructura de Agua Potable, Rural a nivel comunal, en donde Batuco tiene la APR más grande a nivel nacional beneficiando a más de 15.500 personas.
Estado Humedal Batuco	• Caracterización del humedal	• Se evidencia una alta valorización de los servicios ecosistémicos que presta el Humedal, lo que ha implicado una mayor preocupación en el tiempo por su conservación y manejo, pero aún sigue siendo insuficiente.
	• Cambio del espejo de agua	• Se observa un retroceso constante del espejo del agua, entre los años 2003 y 2020 desde 349,7 ha a 139,4 ha.
	• Especies	• Alberga una alta cantidad de especies nativas de gran valor de biodiversidad, las cuales en su mayoría están amenazadas como el cisne coscoroba, el cuervo de pantano, la rana grande chilena o el sapo de rulo.
Disponibilidad del recurso hídrico	• Datos de lluvia y cambio climático	• Las lluvias muestran un decrecimiento constante en el tiempo desde 1996 a 2020, lo cual se acentúa con el cambio climático, con un aumento en las declaraciones de zonas de sequías y emergencia agrícola a nivel provincial.
	• Aguas Subterráneas	• Hay una fuerte presión sobre el recurso hídrico, evidenciado con el aumento progresivo de derechos concedidos de agua subterránea tanto para el desarrollo de proyectos de saneamiento como de APRS, estos últimos, vinculados principalmente para riego y consumo humano.
	• Aguas Superficiales	• No se evidenció registros históricos para los principales caudales de la comuna, debido en parte, a la ausencia de estaciones de

		medición de caudales en Lampa capaces de medir los cursos de agua. • La falta de información cuantitativa de los esteros evidencia el fuerte impacto que ha generado la sequía en la cuenca del río Maipo para los cursos de agua superficiales de régimen pluvial en la comuna.
--	--	---

Fuente: Elaboración Propia

7 BIBLIOGRAFÍA

- Adapt-Chile, & Municipalidad de Lampa. (2015). *Plan Local de Cambio Climático, Comuna de Lampa 2015*. Lampa: Municipalidad de Lampa.
- Barrera, S. (2011). *Análisis del nivel hídrico y las condiciones del humedal de la Laguna de Batuco*. Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Geografía. Santiago: Universidad de Chile.
- BND. (2020). *Biblioteca Nacional Digital de Chile*. Obtenido de Biblioteca Nacional Digital de Chile: <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:86209>
- COAPEC. (2020). *Cooperativa de Agua Potable Estación Colina*. Obtenido de Cooperativa de Agua Potable Estación Colina: <http://www.coapec.cl/pagina-interior.php?id=41>
- CONAF. (2020). *IDE MINAGRI. Planificación Catastral*. Obtenido de IDE MINAGRI. Planificación Catastral.: <http://ide.minagri.gob.cl/geoweb/2019/11/22/planificacion-catastral/>
- CONAMA. 1999. Análisis de la contaminación de aguas subterráneas en la Región Metropolitana por aguas servidas. A.C. Ing. Consultores. 187 p.
- Conservancy, F. S. (2018). *Fundación San Carlos de Maipo*. Obtenido de Fundación San Carlos de Maipo: <https://www.fsancarlos.cl/wp-content/uploads/2019/11/Plan-de-Conservacio%CC%81n-Humedal-Batuco.pdf>
- DMC. (2019). *Reporte anual de la evolución del clima en Chile*. Santiago: Oficina de Cambio Climático de la Selección de Climatología de la Dirección Meteorológica de Chile. Dirección general de Aeronáutica Civil.
- DMC-CHILE. (s.f.). *Climas de Chile*.
- DOH. (Julio de 2019). *Programa de Agua Potable Rural MOP*. Obtenido de Programa de Agua Potable Rural MOP: <http://www.doh.gov.cl/APR/documentos/Documents/Manual%20Criterios%20de%20Dise%C3%B1o%20APR.pdf>
- DOH. (2020). *Programa de Agua Potable Rural MOP, Beneficiarios (as)*. Obtenido de Programa de Agua Potable Rural MOP, Beneficiarios (as): <http://www.doh.gov.cl/APR/AcercadeAPR/Paginas/Beneficiarios.aspx#>
- DOH. (2020). *Programa de agua potable rural MOP, Sistemas de Aguas Potables*

Rurales a Nivel Nacional. Obtenido de Programa de agua potable rural MOP, Sistemas de Aguas Potables Rurales a Nivel Nacional: <http://www.doh.gov.cl/APR/Paginas/MapaSistemasAPR.aspx>

GESAM CONSULTORES AMBIENTALES. 2018. Conservación, Monitoreo y Manejo para el Humedal Batuco, Línea de Base Ambiental.

GORE. (Agosto de 2014). *Diagnóstico regional de los comités y cooperativas de agua potable rural de la Región Metropolitana de Santiago*. Obtenido de Diagnóstico regional de los comités y cooperativas de agua potable rural de la Región Metropolitana de Santiago: https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estudios/Diagnostico_Regional_de_los_Comites_y_Cooperativas_de_Agua_Potable_Rural_de_la_Region_Metropolitana_de_Santiago,_2014.pdf

GORE RMS y SEREMI MMA RMS. (2013). *Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015 - 2025*. Región Metropolitana de Santiago: Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Secretaría Regional Ministerial del Ministerio del Medio Ambiente.

INE. (2001). *Ciren, Centro de información de Recursos Naturales*. Obtenido de Ciren, Centro de información de Recursos Naturales: <http://bosques.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/17820/dpa2001.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

INE. (Noviembre de 2018). *Censo 2017*. Obtenido de Censo 2017: <http://www.censo2017.cl/descargas/inmigracion/181123-documento-migracion.pdf>

INE. (2020). *Instituto Nacional de Estadística, Permisos de Edificación*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística, Permisos de Edificación: <https://www.ine.cl/estadisticas/economia/edificacion-y-construccion/permisos-de-edificacion>

INE. (2020). *Parcelas de agrado desde la perspectiva Censal y Territorial, Región Metropolitana de Santiago*. Santiago: Instituto Nacional de Estadística.

JARAMILLO A, P BURKE & D BEADLE. 2005. Aves de Chile. Ingoprint SA, Barcelona, España. 240 pp.

Mellado, C. (2008). *Tesis para optar al grado de magister en ciencias de ingeniería, mención recursos y medio ambiente*. Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Civil.

- MINVU. (2019). *Catastro Nacional de Campamentos MINVU 2019*. Obtenido de Catastro Nacional de Campamentos MINVU 2019: <https://storymaps.arcgis.com/stories/dfe1fe1afd334ec790f879e736a5af5e>
- MINVU. (2020). *Catastro de Campamentos*. Obtenido de Catastro de Campamentos: <https://www.minvu.cl/catastro-de-campamentos/>
- Modela. (2019). *Batuco, hacia una visión compartida de futuro*. Batuco: Modelo.
- ODEPA. (2012). *Estudio de impacto de expansión urbana sobre el sector agrícola en la Región Metropolitana*. Santiago: Ministerio de Agricultura. Oficina de Estudios y Política Agrarias.
- Porvenir, A. N. (2020). *APR Nuevo Porvenir Lampa*. Obtenido de APR Nuevo Porvenir Lampa: <https://www.aprnuevoporvenir.cl/index.php>
- SAG. (2005). *SAG, Servicio agrícola y ganadero*. Obtenido de SAG, Servicio agrícola y ganadero: https://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/bvo/marzo_mayo_2005/noticias/nacionales/15_muerte.htm
- SEIA. (2020). *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Obtenido de Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: <https://seia.sea.gob.cl/busqueda/buscarProyecto.php>
- SERNAGEOMIN. (2020). *Catálogo nacional de información geológica y minera*. Obtenido de Catálogo nacional de información geológica y minera.: <http://portalgeominbeta.sernageomin.cl/>
- Sotomayor. (1964). *Estudio y prospección geofísica de aguas subterráneas en la cuenca de Batuco*. Facultad de Ciencias Físicas y Matemática, Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería Civil.
- WALL Z., RENATE; SELLÉS M., DANIEL & GANA F., PAULINA. 1999. "Geología Área de Tiltill, Santiago, RM" . Mapa Geológico N°11, escala 1:100.000 SERNAGEOMIN.