

## INDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	3
CAPITULO I .....	6
I. INTRODUCCIÓN .....	6
I.1 Metodología empleada para la elaboración del IAP.....	6
I.2 Autores.....	6
I.3 Marco legal, institucional y político.....	7
I.4 Personas entrevistadas y entidades consultadas.....	9
CAPITULO II.....	11
II. DATOS GENERALES .....	11
II.1 Empresa iniciadora .....	11
II.2 responsable técnico de la elaboración del proyecto.....	11
II.3. Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del documento ambiental.....	11
II.4 Actividad principal de la empresa.....	11
CAPITULO III UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	12
III. Ubicación y descripción de la obra .....	13
III.A Descripción general.....	13
III.A.1 Nombre del proyecto. ....	13
III.A.2 Naturaleza del proyecto. ....	13
III.A.3 Marco legal, político e institucional en el que se desarrolla el proyecto. ....	18
III.A.4 Vida útil del proyecto. ....	16
III.A.5 Programa de trabajo. ....	18
III.A.6 Ubicación física del proyecto.....	19
III.A.7 Vías de acceso.....	21
III.A.8 Estudios y criterios utilizados para la definición del área de emplazamiento del proyecto.....	22
III.A.9 Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio. ....	22
III.A.10 Situación legal del predio.....	23
III.A.11 Requerimientos de mano de obra.....	23
III.B Etapa de preparación del sitio y construcción .....	24
III.B.1 Programa de trabajo. ....	23
III.B.2 Preparación del terreno.....	24
III.B.2.1 Recursos que serán alterados.....	24
III.B.2.2 Área que será afectada .....	25
III.B.3 Equipo utilizado.....	25
III.B.4 Materiales.....	25
III.B.5 Obras y servicios de apoyo.....	27
III.B.6 Requerimientos de energía.....	28
III.B.6.1 Electricidad.....	28
III.B.6.2 Combustibles.....	28
III.B.7 Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales.....	28
III.B.8 Residuos generados (urbanos, y peligrosos) .....	28
III.B.9 Efluentes generados.....	29
III.B.10. Emisiones a la atmósfera (vehicular y otras). ....	27
III.B.11. Desmantelamiento de la estructura de apoyo. ....	27
III.C Etapa de operación y mantenimiento.....	30
III.C.11 Requerimientos de agua, cruda, de reúso y potable y fuente de suministro.....	30
III.C.12 Corrientes residuales.....	30
III.D Etapa de cierre o abandono del sitio .....	31
CAPITULO IV ANALISIS DEL AMBIENTE.....	32
IV. Análisis del ambiente .....	33
IV.1 Del medio natural físico y biológico.....	33
IV.1.1 Clima .....	33
IV.1.2 Geología y geomorfología .....	34
IV.1.3 Suelos .....	35
IV.1.4 Hidrología e hidrogeología.....	40
IV.1.5 Flora.....	42
IV.2 Del medio antrópico.....	43
IV.2.1 Actividades económicas.....	46
IV.2.2 Erosión del suelo. ....	43
IV.2.2 De los problemas ambientales actuales.....	46
IV.2.3 De las áreas de valor patrimonial natural y cultural .....	46

IV.2.3.a Reserva de Biosfera AndinoNorpatagónica.....	46
IV.2.3.b Parque Nacional Los Alerces .....	47
IV.2.3.c Reserva Natural Urbana Laguna La Zeta.....	48
IV.2.3.d Área de Protección Laguna Carao.....	48
 CAPITULO V IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	 50
V. Identificación de los impactos ambientales potenciales .....	51
V.1 Metodología empleada.....	51
V.2 Descripción de los impactos ambientales.....	52
V.3 Resultados de la Matriz de Impactos .....	53
 CAPÍTULO VI MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IA IDENTIFICADOS.....	 60
VI. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.....	61
 CAPITULO VII PGA.....	 62
VII Plan de Gestión Ambiental.....	63
VII.1 Programa de monitoreo ambiental.....	63
VII.2 Programa de gestión de residuos y efluentes.....	65
VII.3 Programa de seguridad e higiene.....	66
VII.4 Programa de capacitaciones.....	66
VII.5 Programa de contingencias ambientales y comunicaciones.....	67
 CONCLUSIONES .....	 73
BIBLIOGRAFÍA .....	74

Resumen de Anexos

Anexo I. Documentación Legal del predio.

Anexo II. Planos

Anexo III Plan de Trabajo

Anexo IV. Documentación adjunta. Comprobantes de pago y certificado de consultor ambiental Agüero, R.

Anexo V. Memorias Técnicas y Estudios Ambientales.

Anexo VI. Certificados de factibilidad. Normativas varias: Ord. Mun. 46/2023 y Resolución 22/2025 IPA.

Anexo VII. Resultados de análisis bacteriológicos y fisicoquímicos.

## Resumen Ejecutivo

El presente estudio fue realizado para el proyecto denominado "Hotel Carao" a desarrollarse en inmediaciones de la laguna Carao o Caradogh, distante a 6.1 km del centro de Esquel adyacente al proyecto de urbanización "Pueblo Carao", con el objetivo de brindar un servicio de calidad destinado a turistas, en un sitio de bellezas escénicas únicas, cuya infraestructura es totalmente innovadora para la región.

Se trata de un hotel con una tipología de construcción que se integra al paisaje actual, ya que posee una forma curva con techo vivo, mimetizándose con este. Esta tipología se basa en la utilización de materiales propios de la zona, incorpora techo vivo y practicas sustentables durante la etapa de funcionamiento con el objetivo de minimizar la huella de carbono tanto en la fase de construcción como de funcionamiento del hotel.

El proyecto contempla la construcción de 5248 m<sup>2</sup> de superficie cubierta distribuidas en tres niveles, con un total de 76 habitaciones cuya capacidad de alojamiento oscila entre 2 y 4 pax, generando una oferta de alojamiento cuya capacidad máxima de 232 huéspedes a capacidad llena.

El predio donde se construirá el hotel prevé además la construcción de:

- una plaza denominada "Plaza del Dragón" que posee una escultura de un dragón típico de la cultura galesa de 17 metros de largo, en honor al primer poblador de la laguna, Caradogh Jones, de ascendencia galesa, además de un espacio parqueado y un estacionamiento vehicular de 1250 m<sup>2</sup> de superficie.
- Asimismo, se prevé la construcción de un muelle cuyo objetivo no se asocia a las embarcaciones, sino como un mirador para contemplar la naturaleza y las aves de la laguna. Este mirador de interpretación tendrá instalada cartelería con imágenes de las principales especies de aves presentes en la laguna y sus características.

Este proyecto prevé además la creación de más de 60 puestos de trabajo estables entre personal de mantenimiento y operativo del hotel.

Es importante mencionar que el proyecto ejecutivo ha sido sometido a la evaluación por parte de la empresa Green Group de Argentina, que aplica un sistema de evaluación estandarizado, utilizado para clasificar proyectos en todo el mundo y otorgar un certificado de reconocimiento a aquellos que demuestran ser sustentables en cuanto a diseño, métodos constructivos, y métodos operativos. Este proyecto fue presentado y logró una clasificación de aptitud notoria en virtud de las características constructivas escogidas para el Hotel.

En el presente estudio se describen las etapas que involucra la obra, y su interrelación con los factores bióticos, abióticos y socioeconomicos del ambiente, del que se desprenden los aspectos ambientales asociados a los impactos principales de la obra estudiada, susceptibles de generarse.

También se desarrolla en virtud de lo expuesto, el Plan de Gestión Ambiental como herramienta para la correcta gestión de la obra vinculada al ambiente y al correcto desempeño de los trabajadores asociados a la obra.



# Capítulo I

INTRODUCCIÓN

## **I. INTRODUCCION**

### ***I.1. Metodología empleada para la elaboración del IAP***

Según lo requerido por la Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de Chubut (SAyCDS) que representa la autoridad de aplicación del Decreto Provincial N° 185/09 modificado por el decreto 1003/16, se elaboró el presente Informe Ambiental de Proyecto para el proyecto "Hotel Laguna Caradog Jones" a ser desarrollado a orillas de la laguna Carao o Caradog dentro de la parcela de propiedad de los señores Cignetti.

El proyecto de referencia se ubica lindante al desarrollo urbanístico "Urbanización Loteo Carao, Aldea de Montaña", dentro del mismo lote propiedad de la familia Cignetti, y ofrece la posibilidad de hospedarse en un hotel de altos estándares de calidad enclavado en un paisaje de características únicas, construido a través de una propuesta sustentable que respeta el ambiente.

Para la elaboración del Informe Ambiental de Proyecto (IAP) se tomaron como base: los planos del proyecto, las entrevistas efectuadas a los desarrolladores y responsables del proyecto, la recopilación de antecedentes del proyecto y los relevamientos realizados a campo propiamente dichos.

Así como también el documento ambiental efectuado para el Loteo lindante, puntualmente los estudios ambientales realizados para la elaboración de la línea de base ambiental del mencionado documento.

### ***I.2. Autores.***

Responsable técnica: Dra. Romina Agüero (DNI N° 24.245.644)

Título: Doctora en Ciencias Biológicas, y Licenciada en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Registro provincial de consultoría ambiental N° 113 (Disposición vigente 75/24 DGGA-DRySIA)

Matricula Provincial LCOSECH 36

Domicilio: Musters 1632, Trelew, Chubut.

E-mail: [praguero@hotmail.com](mailto:praguero@hotmail.com)

Celular: +54 9 280 45768444

### ***1.3. Marco legal, institucional y político.***

A continuación, describe el marco normativo nacional, provincial y municipal vinculado al proyecto:

#### Normativa Nacional

Constitución Nacional República Argentina

Art. 41: Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.

Ley Nacional. N° 25.675. "Ley General del Ambiente"

Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema federal ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de compensación ambiental.

Ley Nacional. N° 25.688. "Régimen de gestión ambiental de aguas"

Establézcanse los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial. Comités de cuencas hídricas.

ART. 6° — Para utilizar las aguas objeto de esta ley, se deberá contar con el permiso de la autoridad competente. En el caso de las cuencas interjurisdiccionales, cuando el impacto ambiental sobre alguna de las otras jurisdicciones sea significativo, será vinculante la aprobación de dicha utilización por el Comité de Cuenca correspondiente, el que estará facultado para este acto por las distintas jurisdicciones que lo componen.

Ley Nacional. N° 19.587. "Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo"

Art. 5 Se respetarán los principios y métodos de ejecución básicos para la aplicación de esta ley. Art. 6 Se controlará que las condiciones de higiene de los ambientes de trabajo cumplan con las reglamentaciones establecidas.

#### Normativa Provincial

Constitución de la Provincia del Chubut.

CAPÍTULO VI MEDIO AMBIENTE (ARTÍCULOS 109 AL 111) MEDIO AMBIENTE - INTEGRIDAD Artículo 109: Toda persona tiene derecho a un medio

ambiente sano que asegura la dignidad de su vida y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. El Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños.

Dec. Reglamentario N° 185/09 - Ley XI N° 35 (ex 5439)

Mediante la aprobación de los Anexos I al VII reglamenta el Título I, Capítulo I y el Título XI Capítulo I del Libro Segundo de la Ley N° 5439 “Código Ambiental de la Provincia del Chubut”.

#### Normativa Municipal

Ordenanza N° 237/2020 - Ordenanza Municipal N° 79/20

El Código de Planeamiento reglamenta las alturas máximas de construcción, que se puede hacer y que no en una parcela, la creación de espacios comunes, áreas protegidas, trazado de calles y avenidas y crecimiento urbano entre otros aspectos.

Proyecto de Ordenanza en elaboración para declarar a la laguna y su ribera como área de paisaje protegido, elaborada en conjunto con la Municipalidad de Esquel.

Ordenanza N° 49/2023, adjunta en Anexo I. Ordenanza que aprueba la Urbanización “Pueblo Carao, Aldea de Montaña”.

Art. 6: se admitirán proyectos de Hoteles y Hosterías cuyas características están descritas en el mencionado artículo, tal como lo muestra la siguiente imagen (Figura 3) extraída de la citada Ordenanza.

**ART.6°: Hoteles y hosterías.** Se admitirán programas de hotelería y hosterías con alturas máximas de edificación de 13,50 metros sobre línea municipal y alturas máximas de cumbres de 16.00 metros, los que deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) la planta entre los 13.50 y 16,00 metros es una planta de buhardillas, no pudiendo ser una planta tipo;
- b) la construcción es de perímetro libre, con retiros laterales de 4 metros
- c) en todas las fachadas, entre los 13.50 y los 16,00 metros, se utiliza hasta un 40% del plano virtual de la fachada en ese nivel
- d) el Factor de Ocupación del Suelo (FOS) será de 30%;
- e) el Factor de Ocupación Total (FOT) no podrá ser mayor de 0,6;
- f) se tratan paisajísticamente todos los espacios abiertos;

**Figura 3:** Art.6 de la Ord. 46/23, referido a proyectos de hoteles y hosterías.

#### ***1.4. Personas entrevistadas y entidades consultadas.***

Las personas entrevistadas fueron:

-Olga Montero: referente de la comunidad de Alto Río Percy, distante a 7 km del proyecto, se le consultó sobre las implicancias del desarrollo del proyecto hacia la comunidad, teniendo en cuenta que el hotel se situaría a pocos kilómetros y sobre la ruta provincial que une el paraje con la ciudad de Esquel.

-Martín Pritchard: referente de la cooperativa de trabajo, dedicada a la construcción, de la comunidad de Alto Río Percy.

-Florencia Andolfatti: subsecretaria de Turismo de Esquel, se le consultó sobre la viabilidad del proyecto dada la demanda actual de alojamiento de la región.

-Arquitecta Ana Laura Conesa: Arquitecta de la empresa Compañía de Desarrollo Sur, referente sobre el modelo constructivo del hotel, uso de materiales naturales, como lana de oveja utilizada como aislante y método constructivo del hotel utilizando materiales de la zona e incorporación de techo verde a fin de disminuir la huella de carbono de la etapa de construcción y su diseño que se incorpora al paisaje.

---

# Capítulo II

## DATOS GENERALES

---

## **II. DATOS GENERALES**

### ***II.1. Empresa iniciadora***

Empresa: **Compañía de Desarrollo Sur**

Presidente-Titular del Proyecto: Matías Bertolini.

Localidad: Esquel

Domicilio: Av. Fontana 653

### ***II.2. Responsable técnico de la elaboración del proyecto.***

Técnico del proyecto: **Arq. Matías Bertolini**

Domicilio: Av. Fontana 653-Esquel

Teléfono: +54 9 2945 15583519

Correo electrónico: [matiasbertolini@yahoo.com.ar](mailto:matiasbertolini@yahoo.com.ar)

### ***II.3. Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del documento ambiental***

Responsable técnica: **Dra. Romina Agüero**

DNI 24245644

Doctora en Ciencias Biológicas y Licenciada en Higiene y Seguridad en el Trabajo Registro provincial de Consultoría Ambiental N° 113

Disposición vigente 75/24 DGGA-DRySIA

Matricula Provincial LCOSECH 36

Domicilio: Musters 1632, Trelew, Chubut.

E-mail: [praguero@hotmail.com](mailto:praguero@hotmail.com)

Celular: +54 9 280 45768444

### ***II.4. Actividad principal de la empresa u organismo.***

Constructora y Desarrolladora Inmobiliaria.

---

# Capítulo III

## III. UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

### III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### III.A. Descripción general

##### III.A.1. Nombre del proyecto.

Hotel Carao

##### III.A.2. Naturaleza del proyecto

El proyecto Hotel Carao se construirá sobre una parcela de aproximadamente 5 ha de propiedad de la familia Cignetti, cuyo uso histórico fue principalmente la cría de ganado, y que fue deslindada de una parcela de mayor superficie.

Este proyecto se construirá lindante al proyecto de Urbanización denominado Loteo Pueblo Carao “Aldea de Montaña”, cuyo estudio ambiental ha sido presentado ante la SAYCDS y aprobado por disposición N° 133/24.

En la imagen a continuación (Figura 1) se muestra la ubicación del sector con respecto a la localidad de Esquel y parcela donde se construirá el Hotel.

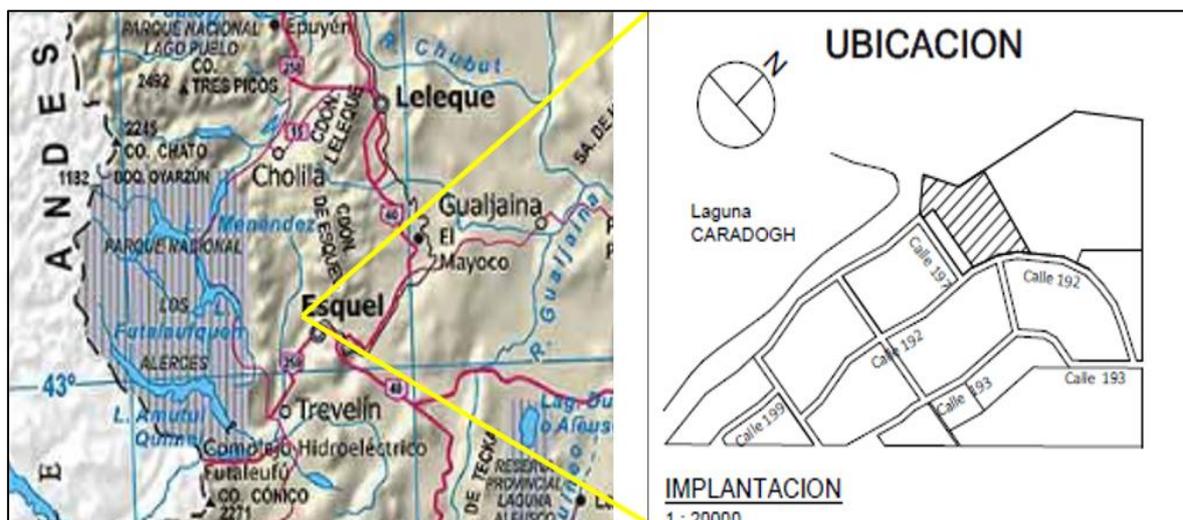


Figura 1: Localización del proyecto “Hotel Laguna Caradog”.

El proyecto prevé la construcción de infraestructura sustentable, basado en el respeto y cuidado del entorno natural, ya que se utilizará un método constructivo que disminuye la huella de carbono durante la etapa de construcción, mediante la incorporación de materiales naturales como lana de oveja de descarte utilizada en aislamiento, techo vivo y madera de especies de la región provenientes de aprovechamientos forestales sostenibles, y cuyo diseño se acopla y mimetiza con el paisaje circundante, como puede verse en la figura 2.



**Figura 2: Render o representación gráfica del futuro Hotel Laguna Caradog Jones**

El partido arquitectónico del proyecto consiste en un edificio lineal con perfil Curvo, incorporado a un terreno amplio, de manera de convivir en la inmensidad del paisaje tratando de bajar su perfil e impacto visual. El proyecto representa un “tajo” en la colina donde está implantado, su cubierta verde manifiesta la continuidad de la estepa patagónica por sobre la construcción, incorporando ésta al terreno, sus fachadas espejadas y de madera de la zona quemada por el sol, refuerzan la materialidad mimética con el entorno.

La parcela donde se realizará el proyecto posee vegetación de tipo esteparia ya que el sitio donde se emplaza la laguna se ubica en zona ecotonal, y en su borde sur un curso de agua de carácter transitorio, que colecta el agua de superficie, y desemboca de forma subterránea en la laguna. Este curso de agua atraviesa un cañadón húmedo sobre el que se desarrolla la mayor densidad de vegetación arbustivo-arbórea que será preservada en su estado actual, ya que no se afectará el curso de agua en ninguna etapa del proyecto actual.

La implantación del edificio del hotel se realizará en la zona más alta de la parcela ubicándolo de manera que las visuales se orienten a la laguna y a la cordillera oeste. Mientras que la otra fachada tendrá visuales secundarias hacia la cordillera del cerro la Hoya. El edificio de forma longitudinal corre en dirección Norte Sur.

El acceso al hotel se realizará por la calle principal de acceso al loteo, cruzando por una alcantarilla que sorteará el arroyo transitorio.

El estacionamiento se desarrollará descubierto entre el camino de acceso al terreno y el frente del hotel, y tendrá una superficie de 1250 m<sup>2</sup>, comunicando a la vez con el Semicubierto de acceso para los huéspedes y con la rampa de acceso de servicio al subsuelo técnico.

El terreno limita con la zona de reserva verde sobre las costas de la laguna al Oeste.

La infraestructura a construir se distribuye de la siguiente manera:

Superficie total de la obra 5.248 m<sup>2</sup>, de los cuales 5038 m<sup>2</sup> son de superficie cubierta y 210 de superficie semicubierta (figura 3).

La superficie cubierta se divide en 55 m<sup>2</sup> de subsuelo, 1870 m<sup>2</sup> de planta baja, 1434 en el primer piso, 940 m<sup>2</sup> en el segundo piso y 239 en el tercer piso.

En total se proyectan:

- 76 habitaciones, 36 habitaciones de 4 pax y 36 de 2 pax, 4 suites, que suman en total una capacidad de 232 huéspedes a capacidad máxima (figura 3).
- hall de acceso con bar y zonas de estar
- mostrador de recepción, oficina de gerencia, de reservas y de control general
- piscina interior y exterior con vestuarios (figura 4)
- gimnasio
- salón comedor con cocina y barra
- salón de juegos
- área de servicios, oficina de administración, estar personal, vestuario personal, sala de máquinas, lavadero, cocina de elaboración, depósito de blancos, despensa cocina, cámara de frío, depósito general.

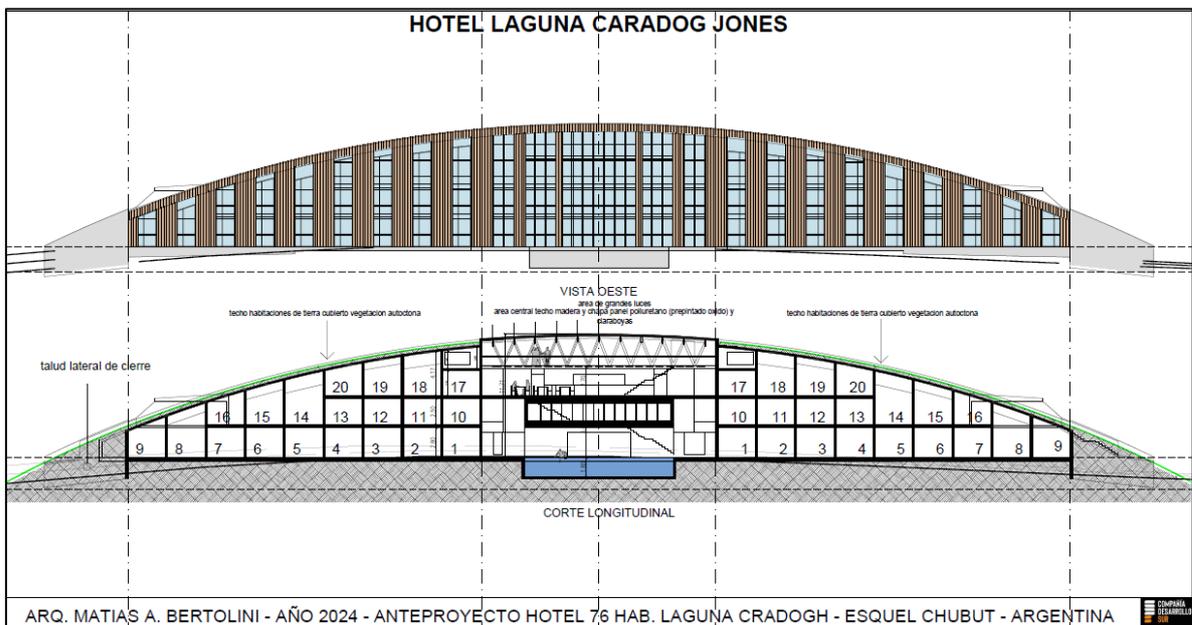


Figura 3: Render o representación



**Figura 4: representación vista lateral y techo.**

En el Anexo **Anexo II** Planos, se presenta el detalle de la Obra proyectada.

El proyecto se realizará con distintas técnicas específicas para cada uso, priorizando la disponibilidad de recursos locales, la economía de obra, el cuidado del medio ambiente, y la rápida ejecución teniendo en cuenta la complejidad del clima frío.

Por tal motivo se propone minimizar el uso de obra húmeda salvo en las partes que lo requieran de forma indispensable.

A continuación, se detalla la etapa de construcción del Hotel

- 1- **MOVIMIENTO DE SUELOS:** Se nivelará la zona de obra y del estacionamiento realizando tanto excavaciones como terraplenes en la lomada irregular.
- 2- **FUNDACIONES:** Hormigón armado, dividiendo la estructura en tres partes para minimizar las tensiones estructurales.
- 3- **ESTRUCTURA:** Entramado pesado combinando perfiles de acero con vigas laminadas para ciertas partes que quedarán vistas en los espacios más amplios.
- 4- **ENTREPISOS:** Steel Deck, para acelerar los tiempos de construcción. Los entrepisos de salón de juegos, salón comedor y pasillo del piso 2º junto al salón comedor, se realizarán con sipanel, con dos placas de sipanel de 18mm y sobre este se colocará un solado de madera plastificado.
- 5- **CERRAMIENTOS:** En construcción en seco para favorecer el alojamiento de gruesas capas de aislamiento térmico
- 6- **DIVISIONES DE HABITACIONES:** Ladrillo comprimido para asegurar densidad, que proporcione buen aislamiento acústico y inercia térmica
- 7- **CUBIERTAS:** En la zona lateral del edificio será verde, sobre capas que aseguren aislamiento hidrófugo, como ser chapa galvanizada, cotrapiso de

hormigón, y membrana geotextil. En la zona central espacios comunes, cubierta de madera laminada la vista con chapa y paquete de cielorraso de madera y aislamiento térmico.

8- ABERTURAS EXTERIORES: Piel de vidrio doble de aluminio. Lamina reflectiva para evitar sobrecalentamiento. (ver tema impacto de aves). Postigos de sipanel de fenólico visto de piso a techo de dos hojas corredizas interiores de habitaciones.

9- ASCENSORES HIDRAULICOS: de 4 paradas cada uno, espacio para 8 personas. Puertas automáticas de acero inoxidable.

10- AIRE ACONDICIONADO: Sistema de renovaciones de aire exterior, por conductos, enfriado por tierra bajo platea, y precalentado en invierno por el mismo sistema con aporte de fuente de calor.

11- PISOS INTERIORES: porcelanatos para asegurar bajo costo de mantenimiento

12- REVESTIMIENTOS: madera de la zona para exterior, aserrada sin cepillar, espesor 2" mínimo, quemada por el sol, buscando imagen natural mimetizada con el entorno.

En interior se utilizará madera de la zona (ciprés y pino ponderosa) cepillada y color natural, tratada con productos al agua certificados. Se utilizará fieltros de lana y tejidos para decoración.

13- AISLACIONES: En muros exteriores y cubiertas se utilizará lana de oveja tratada para estabilizarla y asegurar su durabilidad.

14- INSTALACION CLOACAL: cañería de polipropileno, conectada a planta compacta de tratamiento. División de aguas grises y aguas negras. En los extremos del edificio se ubicará al Noroeste la planta de cloaca, y en opuesto el filtrado y tratamiento de aguas grises. El agua gris se utilizará para riego del techo y si alcanza del jardín del estacionamiento.

15- INSTALACION ELECTRICA: Iluminación de led, cañería y cableado bajo norma, cables protegidos contra incendio. Conexión a Sistema de Paneles solares, con medidor reversible de energía, de manera de minimizar el gasto en electricidad. La iluminación exterior será regulada y orientada de manera de reducir la contaminación lumínica del entorno. Ver Memoria de Instalación eléctrica en el Anexo V Memorias Técnicas.

16- INSTALACION DE AGUA: conexión a perforación propia, alternativa de red del loteo. Reserva de agua en entresijos nivel 4º total 10.000 litros en cada ala, comunicados ambas reservas para conectar a bomba jokey de incendio. Tanque cisterna en sala de máquinas. Agua caliente por termo tanques de alta recuperación tipo rheem de 300 litros. Ver Anexo V.

17- CALEFACCION: Piso radiante en los pasillos y modulo central áreas comunes. Para las habitaciones se utilizará radiadores. Las calderas a gas natural. Batería de calderas en serie para regular el consumo según demanda

18- INSTALACION CONTRA INCENDIOS: cañería acero galvanizado, conectada a reserva elevada total 20.000 litros. Conexión a boca de impulsión para bomberos en zona estacionamiento, y también conectada a la red directo de tanque elevado del barrio (150.000 litros). Sistema de detección de incendio

con alarma central. Detectores en habitaciones y en áreas comunes. Avisadores manuales en pasillos. Matafuegos según código de edificación. Sistema de sprinklers en sala de calderas, cocina de elaboración en subsuelo y lavadero. Bomba jokey en sala de máquinas sala de juegos, para presurizar la instalación de incendio. Barreras cortafuego en extremos de pasillos, puertas F60.

19- JARDINERIA: riego por goteo en cubierta verde. Especies autóctonas en zonas perimetrales al hotel, priorizando las visuales abiertas y reforzando el carácter de campo patagónico entre la estepa, los mallines y el bosque andino. Paquete de techo verde sobre la losa, se realizarán barras de concreto tipo espina de pescado para sostener el material drenante compuesto por piedra 1". Sobre este manta geotextil, tierra negra y riego por goteo.

En referencia al punto 14. Instalación cloacal, en el Anexo V Memorias y Estudios ambientales se adjunta el informe técnico completo elaborado por el profesional contratado, con incumbencias en la materia, cuyo resumen se presenta a continuación:

#### **Planta de Tratamiento de Efluentes: etapa funcionamiento Hotel.**

El procesamiento de aguas residuales del hotel se tratará en una planta de tratamiento (PTAR) tipo reactor aeróbico convencional.

El tratamiento primario dispondrá de una cámara de cribado inicial (por precaución de ingreso de sólidos no deseables y no digeribles), seguido del triturado de sólidos degradables con descarga al tanque reactor de lodos, donde se producirá el tratamiento secundario.

El lodo activo se mantendrá aireado en flujo circular mediante la insuflación de microburbujas de aire comprimido, una cámara de sedimentación y su descarga a tanque de tratamiento terciario o desinfección y bombeo para reúso (riego). Para el tratamiento terciario se utilizará como agente desinfectante ozono, para lo cual se implementará una planta ozonizadora.

De no utilizarse parte del agua tratada, el sistema contará con una descarga de mediante un lecho drenante e infiltración a la napa freática.

El efluente terminado, ya sea para reúso o para su deposición final por infiltración, cumplirá los parámetros físicos y químicos requeridos según el decreto provincial 1540/16.

Básicamente el proceso realizado por las plantas de aireación extendida puede ser dividido en cuatro etapas:

- 1) Pretratamiento, 2) Aireación, 3) Sedimentación, 4) Equipamiento opcional.)

#### **1- Pretratamiento:**

En esta primera etapa dispositivos de pretratamiento pueden ser utilizados para degradar los sólidos, atrapar y retener el material intratable tales como plásticos o metales antes de que ellos puedan entrar a la planta. Los tres tipos básicos de dispositivos de pretratamiento son: rejillas, canastos y trampas.

Las rejillas son utilizadas para retener objetos grandes y prevenir que ellos puedan entrar a la planta.

El tercer tipo de dispositivo es una cámara de pretratamiento o trampa. Aquí el material que no es posible tratar sedimenta y los sólidos orgánicos son pre tratados y degradados tanto física como bioquímicamente antes de pasar a la cámara de aireación.

## 2- Aireación:

En la cámara de aireación toma lugar el proceso de digestión aeróbica. Aquí, las aguas servidas pre tratadas son mezcladas y aireadas a través de difusores de aire localizados en el fondo de la cámara.

Estos difusores inyectan suficiente aire para satisfacer tanto la demanda de oxígeno del proceso de digestión aeróbica, así como mezclar completamente el contenido de la cámara.

## 3- Sedimentación:

El próximo paso toma lugar en el compartimento de sedimentación donde no hay circulación de manera que, cualquier sólido restante se deposita en el fondo de la cámara para luego ser devuelto a la cámara de aireación a través del sistema de retorno de barros.

## 4- Equipamiento Opcional:

Como equipamiento opcional el sistema completa: red antiespuma, jet-spray, corladores, decloradores, silenciadores, filtros, bombas elevadoras, etc.

## **Muelle**

Existe una obra vinculada al proyecto que se ejecutará contigua a la laguna, fuera del área del proyecto de construcción del Hotel, se trata de un muelle a modo de observatorio y contemplación de la laguna y las aves, y no a los fines de amarre y desembarco de embarcaciones a motor, ya que este uso no es viable en el contexto de la protección de área. Solo se permitirá la navegación con embarcaciones a remo (kayak, stand up paddle, etc.).

Este sitio contendrá un espacio para la observación de aves, y se propone colocar sobre la cartelera informativa sobre las principales especies de aves presentes en el sitio, y binoculares para la observación, así como espacio para fotografiar y descansar en los bancos que se proyectan sobre él.

Para la construcción de este sitio en particular se solicitó autorización del IPA (Instituto provincial del Agua) en octubre de 2024. Asimismo, se adjunta en el Anexo V Estudios y Memorias Técnicas en estudio de suelo efectuado en la costa de la laguna a fin de evaluar la factibilidad de la propuesta y el plano del mismo.

## Escultura Dragón

En el extremo oeste de la parcela, lindante a la zona de la laguna, se colocó una escultura de un dragón Galés, en honor a la nacionalidad y cultura del primer poblador del lugar, Sr. Caradogh Jones de origen Galés.

La imagen a continuación muestra la escultura realizada en Trevelin por un artesano Local, realizada íntegramente en chapa metálica, y trasladada hasta el sitio en 2024 (figura 5):



Figura 5: escultura dragón galés.

En ese sitio se prevé realizar una plaza, denominada Plaza del Dragón.

Asimismo, es importante mencionar que durante la operación del hotel se generarán 50 puestos de trabajo permanente, además de la mejora de la economía regional mediante aumento de demanda de servicios: restaurantes, supermercados, estaciones de servicio, excursiones y paseos entre muchos más.

El monto total de inversión se estima en pesos mil millones de pesos (\$1.000.000.000).

### ***III.A.3. Marco legal, político e institucional en el que se desarrolla el proyecto.***

Ver punto I.4

### III.A.4. Vida útil del proyecto.

Cincuenta (50) años.

### III.A.5. Programa de trabajo

En la Tabla 1 se presenta el programa de trabajo estimativo, ver detalle en Anexo III Plan de Trabajo.

Etapa	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5 y sigue
Anteproyecto/Presentación municipal					
Proyecto ejecutivo					
Estudio Ambiental**					
Tramite ante IPA**					
Construcción del Hotel*					

\* la etapa de construcción inicia luego de la aprobación de los tramites ante los diferentes organismos, el detalle se muestra en el Anexo III Plan de trabajo y se estima un lapso de tiempo de 24 meses para la finalización de la obra.

\*\* los tramites ante los distintos organismos provinciales son de tiempo variable. El cronograma presentado es estimativo.

Tabla 1: Programa de trabajo estimativo.

### III.A.6. Ubicación física del proyecto

El proyecto se ubica a 6.1 km de la localidad de Esquel, por la ruta provincial de ripio que la une con el paraje Alto Río Percy.

La nomenclatura catastral de la parcela donde se realizará el proyecto del Hotel Laguna Carao, es Parcela 3, Macizo 6, Sector 4, Circunscripción 2, Ejido 15 (Esquel), Departamento Futaleufú (figura 6).

Cabe mencionar que la parcela 3 se deslindó de una superficie mayor, propiedad de la familia Cignetti, y se haya lindante al proyecto de loteo Pueblo Carao, Aldea de Montaña y a la laguna Caradogh.

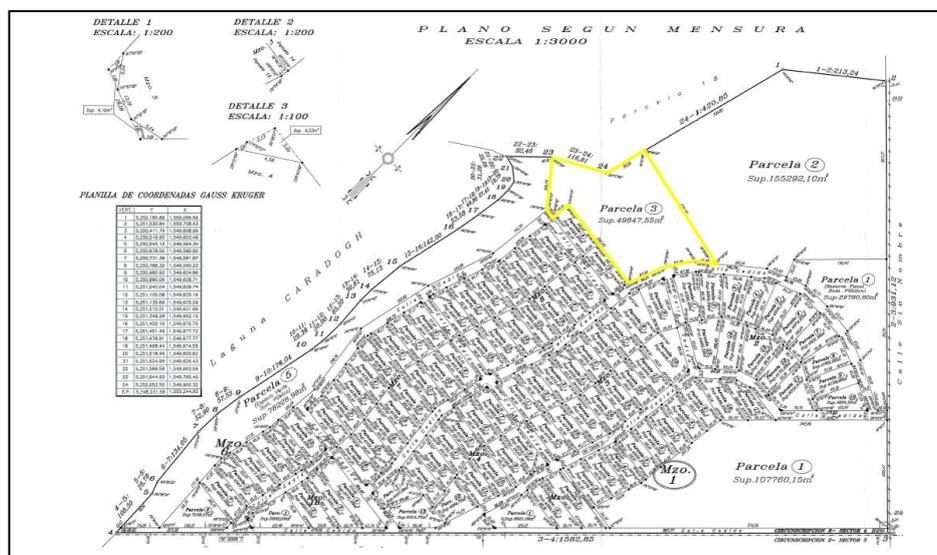


Figura 6: Parcela donde se construirá el Hotel Carao.

El croquis a continuación muestra la localización del predio (Figura 7):

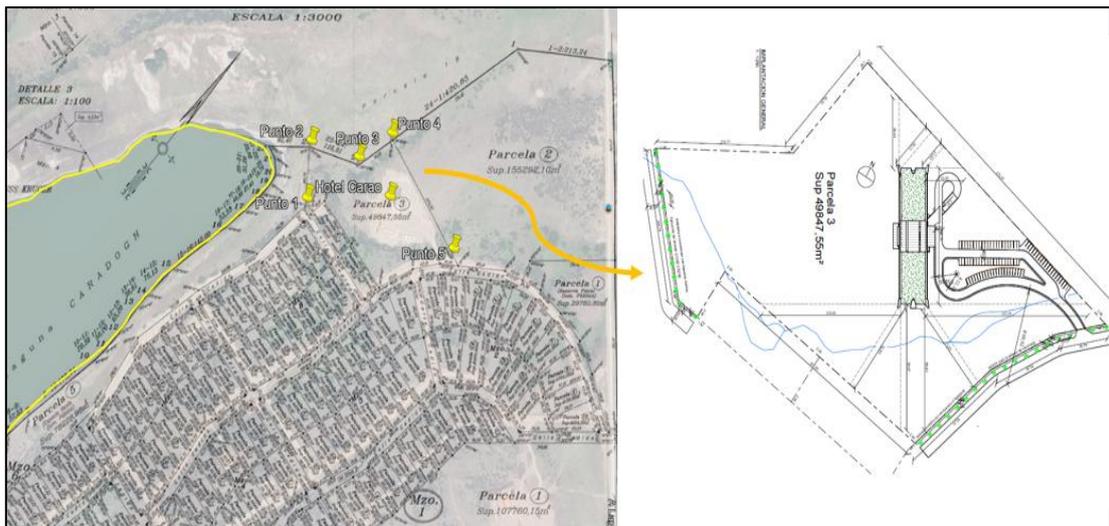


Figura 7: detalle de la parcela destinada al Hotel Carao.

Las siguientes son imágenes del área del proyecto, (Figura 8 y 9).



Figura 8: vista sur de la laguna y sector de desarrollo, atrás Cerro La Cruz y Nahuel Pan.



Figura 9: vista del área del proyecto.

### III.A.7. Vías de acceso

Las vías de acceso más importantes son: ruta 259 y ruta 40 que convergen en la rotonda de acceso a la ciudad de Esquel, siendo la 259 la que continúa hacia la localidad de Trevelin.

Desde la ciudad de Esquel se debe tomar la ruta pcial s/n° de ripio, que une Esquel con el paraje Alto Rio Percy.

La imagen a continuación (Figura 10) muestra las principales vías de acceso referidas.

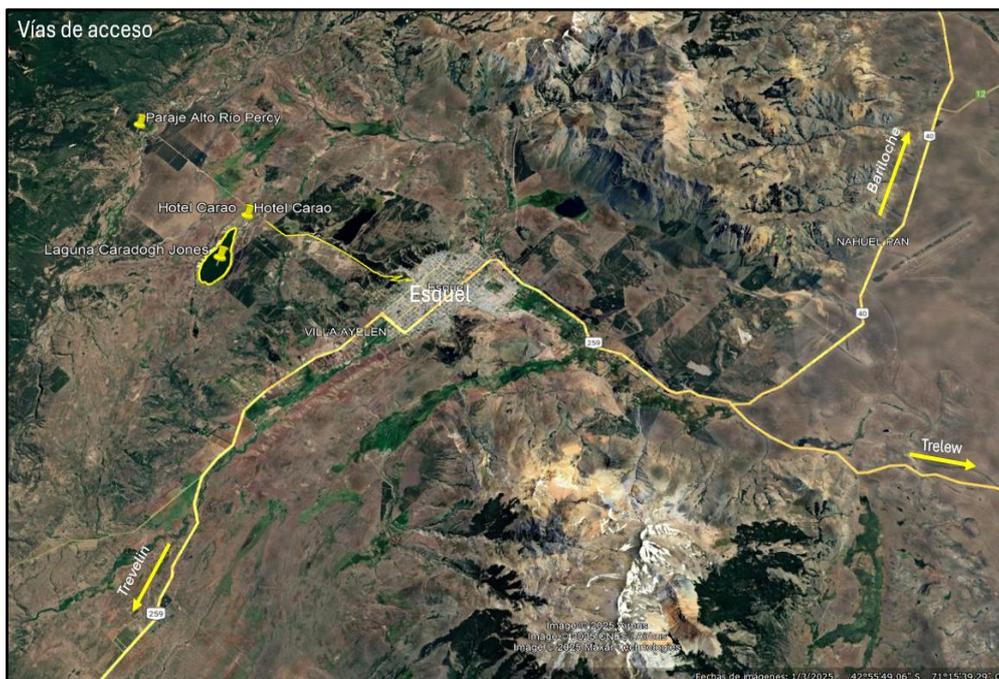


Figura 10: Vías de acceso.

La imagen a continuación muestra el camino de ripio que une la ciudad de Esquel con el paraje Alto Rio Percy, y que será el principal acceso desde la ciudad al área del proyecto (figura 11).



Figura 11: camino de ripio que une Esquel con el área del proyecto.

### ***III.A.8. Estudios y criterios utilizados para la definición del área de estudio y del sitio para el emplazamiento del proyecto.***

El primer criterio para definir el lugar donde desarrollar este emprendimiento turístico, en la propiedad de la familia Cignetti, fue su cercanía a la ciudad de Esquel y las características paisajísticas y ambientales del sitio, lindantes a la laguna Caradogh, que lo convierten en un lugar ideal para el desarrollo de proyectos tales como la urbanización Pueblo Carao y el Hotel objeto del presente estudio, siendo que no existe un servicio de estas características en la actualidad en inmediaciones de Esquel, basándose en demanda actual de alojamiento, debido a los productos turísticos consolidados en la zona como es el caso de la Hoya distante a 10 km del proyecto o el campo de tulipanes distante a 40 km del mismo.

En segundo lugar cabe mencionar que tanto para el proyecto de Urbanización Pueblo Carao como para el presente estudio Hotel Carao se efectuaron numerosos estudios ambientales, que forman parte de la línea de base ambiental del presente estudio.

Algunos de ellos se efectuaron a fin de probar la viabilidad de las propuestas que se detallarán más adelante, como el estudio de infiltración del suelo en la parcela del Hotel a fin de determinar la factibilidad de la propuesta de la Planta de Tratamiento para los efluentes cloacales, entre otros.

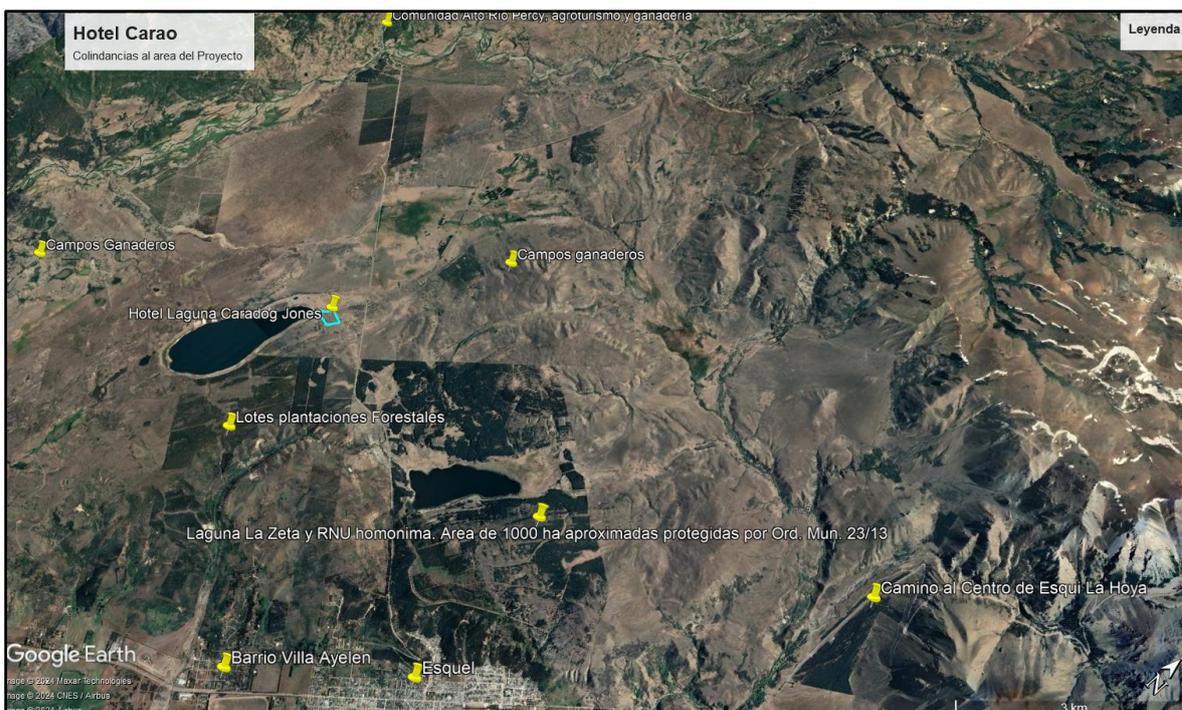
### **III.A.9. Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio.**

Como se puede visualizar en la imagen siguiente (figura 12), la parcela 3 (P 3, Sector 4, Circunscripción 2, Ejido 15) destinada al desarrollo del proyecto “Hotel Laguna Caradog Jones”, linda al Norte con campos ganaderos hasta llegar al Río Percy, desde ese límite en dirección al Cerro La Torta se haya el paraje Alto Río Percy, una comunidad dedicada a la cría de ganado y al desarrollo de actividades agroproductivas y turísticas.

Al este y oeste se sitúan campos privados ganaderos, y a 2 km al sur este se sitúa la Reserva Natural Urbana Laguna La Zeta, un área de más de 1000 hectáreas destinadas al desarrollo de actividades turísticas, deportivas, culturales y de recreación protegida por Ord. Mun. 273/24.

A unos 10 km en línea recta, al sureste, se haya el centro de Esquí La Hoya.

Al sur se hayan distintas parcelas privadas, varias de las cuales poseen plantaciones de pinos, también Villa Ayelén y el casco urbano de Esquel.



**Figura 12: Colindancias del predio del proyecto**

### **III.A.10. Situación legal del predio.**

El predio donde se desarrollará el proyecto pertenece a la familia Cignetti, y fue deslindado de un campo de mayor superficie perteneciente a los mismos dueños, teniendo título perfecto. Se adjunta plano de mensura con deslinde y fraccionamiento de la Parcela objeto del presente proyecto, cuya nomenclatura catastral es P 3, Sector 4, Circunscripción 2, Ejido 15 (Esquel) a nombre de los titulares: José Armando, Ana María, Juan Emilio, María Laura y María Sabina CIGNETTI. Ver Anexo I documentación legal del predio.

### **III.A.11. Requerimientos de mano de obra**

El requerimiento de mano de obra para todas las etapas es el siguiente (Tabla 2), aunque este número puede variar según las etapas del proyecto y la época del año.

LISTADO DE PERSONAL EN OBRA HOTEL CARAO	
RUBRO / CATEGORIA	CANTIDAD DE PERSONAL
JEFE DE OBRA	1
ENCARGADO DE SERGURIDAD E HIGIENE	1
CAPATAZ GENERAL	1
PAÑOLERO	1
CHOFER CAMION	2
MAQUINISTA	2
TOPOGRAFO	1
OFICIAL ESPECIALIZADO	3
OFICIAL ALBAÑIL	20
OFICIAL CARPINTERO	20
AYUDANTE	44
OFICIAL PLOMERO	2
OFICIAL ELECTRICISTA	2
TÉCNICO AMBIENTAL	1
TOTAL, PERSONAL EN OBRA	101

**Tabla 2: Listado personal etapa construcción.**

### **III.B. Etapa de preparación del sitio y construcción**

#### **III.B.1. Programa de trabajo**

En la Tabla 3, del Anexo III se presenta el cronograma de actividades (tabla 3), donde se detallan las etapas del proyecto y los meses en los que serán desarrollados aproximadamente. Asimismo, se describe el detalle de las mencionadas etapas.

#### **III.B.2. Preparación del terreno.**

Se incluyen las siguientes tareas

➤ Tareas preliminares.

Abarca la realización de los estudios preliminares del sitio (suelo, topografía), tareas de campo y gabinete. Comprende además el armado de la infraestructura que comprende el obrador: instalación de casilla para obrador, oficina y la instalación del cartel de obra, en el ingreso del predio destinado a loteo y hotel.

➤ **Movimiento de suelos.**

El movimiento de suelos estimado para el sitio donde se construirá el Hotel abarcará una superficie de 20.000 m<sup>2</sup>. Para la construcción del hotel se estima un movimiento de suelos de 10.000 m<sup>3</sup> de material existente en el predio, que abarca las actividades de movimiento y nivelación de suelos y excavación de subsuelo del hotel, y demando la adquisición de otros 1000 m<sup>3</sup> relleno seleccionado para estacionamientos y nivelación.

Además, se prevé realizar el cercado perimetral de la obra.

**III.B.2.1. Recursos que serán alterados.**

El recurso natural que se afectará durante la construcción es el suelo:

-movimiento de 10.000 m<sup>3</sup> de suelo de material existente en el mismo predio del hotel, tal como se explicó arriba para las tareas de excavaciones, movimiento y nivelación de suelos.

**III.B.2.2. Área que será afectada**

El área total de la parcela donde se ejecutará el proyecto es de 49847.55 m<sup>2</sup>, y el área alcanzada por las actividades del hotel, entre construcción del hotel propiamente dicho, estacionamiento y parquizado es de 20.000 m<sup>2</sup> aproximados.

**III.B.3. Equipo utilizado.**

Se detalla a continuación el equipamiento que se empleará:

- 1 cargadora frontal
- 1 retroexcavadora
- 1 motoniveladora John Deere
- 1 camión tipo Tatu Volkswagen
- 1 camión Ford cargo
- 1 camión regador
- 1 minicargador Newholland
- 2 camionetas 4x4 Toyota Hilux.

El equipamiento tiene como plazo de uso 12 meses, con posibilidades de ampliación según necesidades específicas, y las camionetas serán utilizadas durante todo el plazo de construcción de la Urbanización.

**III.B.4. Materiales.**

Listado de materiales a ser utilizados durante la etapa de construcción del Hotel Carao (tabla 3 y 4)

<b>LISTADO DE RUBROS DE MATERIALES DE OBRA</b>		 <b>COMPAÑÍA DESARROLLO SUR</b> <small>Construcción &amp; Desarrollo Inmobiliario</small>
<b>HOTEL CARAO</b>		
<b>Nº</b>	<b>DETALLE RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>
1	Hormigon elaborado	m3
2	acero en barras y mallas	Tn
3	cañeria de cloaca, y cañeria bajo platea renovaciones aire	global
4	transformador electrico	unidad
5	planta de tratamiento cloacal compacta	unidad
6	estructura metalica pesada	kg
7	losas de steel deck	m2
8	estructura de madera laminada	pie2
9	ladrillos comprimidos ecologicos, a fabricar en el sitio de obra	unidad
10	paquete de steelframing cerramiento exterior	m2
11	drywall interior, baños y revestimiento pared interior	m2
12	cielorrasos de roca de yeso	m2
13	instalacion de agua fria y caliente	global
14	instalacion de gas	global
15	instalacion electrica	global
16	instalacion de conductos de aire renovaciones	m
17	instalacion de piso radiante calefaccion	m2
18	instalacion de corrientes debiles, alarma, domotica, telefonía, internet	global
19	aberturas exteriores, piel de vidrio DVH	m2
20	aberturas interiores puertas	
21	ascensores	unidad
22	cubierta de chapa	m2
23	aislacion termica en techos y muros (lana de oveja o celulosa)	m2
24	equipos de calor, equipos calentadores de agua	global
25	pisos revestimientos y zocalos	m2
26	artefactos sanitarios y griferias	global
27	artefactos electricos	global
28	mesadas	global
29	revestimientos exteriores e interiores de madera local	m2
30	pinturas, masillas, etc	global
31	jardineria, riego, aspersores, bombas riego	global
32	cercos perimetral, caminos de acceso, gaviones	global
33	alambre, clavos, tornilleria, electrodos soldadura, consumibles: lijas, discos de corte, mechas etc.	global
34	equipamiento generacion energias alternativas, pantallas solares	global

**Tabla 3: listado de materiales general Obra Hotel.**

## Detalle de artefactos sanitarios a instalar por sector

Artefacto	Subsuelo	PB	1° Piso	2° Piso	3° Piso	Total
Inodoro	4	42	32	18	1	97
Ducha		38	29	16		83
Bidet		36	28	16		80
Lavatorio	5	43	32	18	1	101
Hidromasaje		2	2			4
Mingitorio	2	2	2			6
Pileta Cocina	1	1				2
Pileta cocina 2	4			3		7
Canillas de servicio	5					5
Lavarropas	4					4

**Tabla 4: detalle de artefactos a instalar por sector.**

Materiales necesarios para la Planta de tratamiento de Efluentes cloacales:

1. Caños de inyección de aire: se usarán secciones de 4", 2" y 1" en plástico de alta densidad con uniones soldadas y terminación final con pintura epoxi o en PVC, y dos manos de pintura sintética color a elección.
2. Caños de difusión interiores: desde la salida de los troncales de inyección cada bajada tendrá un caño de 1" cada 2 m. en PEAD, con una válvula esférica de control de acero inoxidable por cada bajada y uniones en hierro galvanizado, y dos manos de pintura sintética color verde inglés.
3. Difusores serán de manguera micro perforadas de sección acorde al cálculo.
4. Controles de caudal de aire: en cada bajada serán instaladas válvulas de acero inoxidable con esfera con asiento de teflón y diámetro de salida 1", roscadas.
5. Controles de espuma: se ejecutarán con cañería de plástico de 1" con un regador de lluvia fina c/ 0,30 m.
6. Rebombes: se ejecutarán con caños de PVC de 4" con funcionamiento por sistema air-lift, y estarán sujetos con soportes de Acero Inox.
7. Skimmer: Ejecutados con caño de PVC de 110 mm. de diam., y estarán sujetos con soportes de Acero Inox.
8. Soplante: un soplador completo marca Dosivac, o similar con caudal de acuerdo con los valores de cálculo.
9. Dos bombas centrifugas tipo vortex o similar tipo de 2" de salida y un canasto de retención de sólidos no degradables de acero inoxidable.

### **III.B.5. Obras y servicios de apoyo.**

Tal como se mencionó más arriba, la infraestructura de apoyo transitoria, consta de:

- 1 casilla Obrador
- 1 casilla Oficina
- 1 casilla sereno/cuidador.

Estas unidades son de tipo contenedores, que luego de la obra serán retiradas para ser utilizadas en otras obras. Los baños son químicos, alquilados a una empresa habilitada en la zona de Esquel.

### ***III.B.6. Requerimientos de energía.***

#### ***III.B.6.1. Electricidad.***

La energía eléctrica destinada al Hotel Carao será suministrada por la Coop 16 de octubre de Esquel, a partir de una conexión a la red existente que va al paraje Alto Río Percy, ver certificado de factibilidad.

Para la etapa de construcción se utilizarán equipos generadores propios.

#### ***III.B.6.2. Combustibles.***

Por la cercanía a la ciudad de Esquel no se almacenará/ acopiará ningún tipo de combustible ni lubricante. Se estima un requerimiento de combustible Gas Oil de 100000 litros anuales a ser adquiridos en las estaciones de servicio de la ciudad de Esquel.

### ***III.B.7. Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales.***

Durante la fase de construcción del proyecto, la principal demanda será agua potable para los operarios, estimados en 50 operarios por día. Se estima un consumo de entre 300 litros por semana, que serán adquiridos en la Planta de Agua Mineral Las Margaritas, en envases de 20 litros cada uno, con su correspondiente dispenser.

Asimismo, se efectuó una perforación en la etapa de construcción del loteo Carao, y de ella se utilizará agua para usos varios durante la construcción que no incluye el consumo humano, para ello se cuenta con una cisterna de 100.000 lts en el loteo que abastecerá las necesidades de agua durante la construcción del hotel.

Para la etapa de funcionamiento del Hotel se cuenta con la factibilidad de provisión del servicio de agua potable de la nueva Toma Arroyo Buitreras, que será administrada por la Coop 16 de octubre, y que actualmente se haya en etapa de ejecución de la obra.

### ***III.B.8. Residuos generados (urbanos, y peligrosos).***

No habrá generación de residuos peligrosos enmarcados en la Ley N° 24051, los residuos generados serán de tipo RSU (Residuos Sólidos Urbanos).

En cuanto a la generación de residuos sólidos urbanos durante la construcción, estos se estiman en una producción diaria de 600 gr por persona por día, los que serán almacenados en forma diferenciada en orgánicos e inorgánicos, en forma temporaria, en bolsas dentro de recipientes adecuados y rotulados para tal fin con tapa, para posteriormente ser trasladados a la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos de Esquel.

La gestión de los residuos durante la fase de construcción y funcionamiento se detalla en el PGA en el último apartado.

Los residuos de la construcción, de tipo inorgánicos limpios y secos, serán de generación eventual mientras dure la construcción, y los mismos serán dispuestos en la PTRSU de Esquel.

Las tareas de mantenimiento de maquinarias y vehículos serán realizadas exclusivamente en talleres autorizados en Esquel, debidamente inscriptos como generadores de residuos peligrosos ante la SAyCDS, con un sitio habilitado para el acopio de este tipo de productos y que realicen la correcta disposición final de las corrientes descritas, cuya gestión se enmarque en la Ley Nac. N° 24.051.

### **III.B.9. Efluentes generados**

Durante la etapa de construcción

Es importante mencionar que no habrá generación de efluentes industriales, asimismo no habrá vuelco a ningún cuerpo receptor.

Durante la etapa de construcción se generarán líquidos cloacales del baño químico a razón de 1 cada 15 personas. Para esta etapa se solicitarán 5 baños químicos a ser colocados en el área del obrador. Estos recibirán tratamiento y disposición final por parte de la empresa que brinda el servicio de alquiler, habilitada comercialmente por el Municipio de Esquel.

Durante el funcionamiento del Hotel.

El Hotel tendrá a capacidad máxima un uso de 30.000 litros de agua estimada, cuyo volumen se dividirá entre aguas grises y aguas negras a tratarse en la planta de tratamiento de efluentes cloacales, con posterior reúso de este volumen en los siguientes consumos:

- techo vivo 3700 litros de demanda de riego por día para mantener la vegetación que contendrá este
- 13 200 litros/día demandará el riego del parque circundante
- una franja de especies arbóreas autóctonas de 2000 m<sup>2</sup> dentro del predio demandará un riego de 10.000 lts/día, el excedente se utilizará en el predio contiguo reservado como espacio verde.

Este caudal será generado en funcionamiento pleno, que no es de esperar los 365 días del año, por lo que la generación puede variar, siendo los valores expresados arriba, los máximos esperados.

Ver Anexo V Memoria de Agua Potable, desagües Cloacales y Tratamiento de Aguas Residuales.

### **III.B.11. Desmantelamiento de la estructura de apoyo**

Los obradores y oficinas son propiedad de la desarrolladora y se van empleado en distintas obras, por lo que serán de carácter temporario y una vez terminada

la obra se desarmarán y serán retirados al depósito de la empresa desarrolladora de la Obra.

Existe un programa de abandono del sitio, el que incluye dejar el predio limpio y ordenado, tal como se encontró al inicio del proyecto. Por lo que el orden y la limpieza son cruciales durante la ejecución de la obra, así como la gestión de efluentes y residuos sólidos.

### ***III.C. Etapa de operación y mantenimiento***

#### ***III.C.1. al III.C.10.***

No se contemplan dado que se trata de un proyecto de construcción de un Hotel.

#### ***III.C.11. Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable, y fuente de suministro,***

Tal como se mencionó más arriba, el servicio de agua potable para el desarrollo tiene factibilidad aprobada por parte de la Cooperativa 16 de octubre Ltda, a partir de la nueva provisión de agua potable para la ciudad de Esquel proveniente de la Toma Arroyo Buitreras. Ver certificado de factibilidad por parte de la prestadora del servicio citada.

El consumo de agua máximo previsto para el Hotel se estima en 30.000 litros de agua diarios a capacidad máxima, y su provisión será a partir de la nueva Toma de Agua Arroyo Buitreras.

El reúso de agua se especifica se detalló arriba y consta en la Memoria técnica y de cálculo de la "Instalación de agua potable, desagües cloacales y tratamiento de aguas residuales, Hotel Carao".

#### ***III.C.12. Corrientes residuales***

Cabe mencionar que la Ord. Municipal que aprueba el Loteo, menciona respecto de la generación de la generación y disposición final de los RSU (residuos sólidos urbanos) que estas se realizaran a cargo del Loteo.

Por ello la gestión de los residuos sólidos urbanos que se generarán en la etapa de construcción del hotel, tanto como en su funcionamiento serán de gestión propia y la disposición final se realizará en la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos de Esquel.

La fracción orgánica será tratada en el área del proyecto, en las composteras planificadas en el área de Huerta del Loteo, a ser utilizada como enmienda orgánica. En caso de tener que disponerse en la Planta se trasladara la corriente orgánica separada para compostaje posterior en la PTRSU de Esquel.

Y los residuos sólidos secos limpios y correctamente separados, serán trasladados a la Planta de Tratamiento de Esquel, sita a 25 km de la localidad.

### ***III.D. Etapa de cierre o abandono del sitio***

Se delinea un Programa de Cierre y Abandono del sitio dentro del Plan de Gestión Ambiental. Ver capítulo VII.



# Capítulo IV

ANÁLISIS DEL AMBIENTE

## IV. ANALISIS DEL AMBIENTE

### IV.1. Del medio natural físico y biológico:

#### IV.1.1 Clima

El clima de la zona se clasifica como templado subhúmedo, con registros de 500 mm a menos en la zona de ecotono estepa-bosque donde se emplaza el proyecto. Hacia el oeste, las precipitaciones pueden llegar a más de 1.000 mm anuales, generándose un gradiente de precipitaciones que va en aumento de Este a Oeste.

Las precipitaciones ocurren en la época otoño invernal en forma de lluvia o nieve, generándose acumulación de hielo y nieve en toda la zona. En primavera se observa un notorio incremento del escurrimiento superficial debido al deshielo en las altas cumbres. Las estaciones son bien marcadas alcanzando el invierno a temperaturas mínimas promedio de  $-4^{\circ}\text{C}$  y máximas de  $6^{\circ}\text{C}$ , mientras que en los veranos las máximas temperaturas promedian los  $22^{\circ}\text{C}$  y las mínimas los  $8^{\circ}\text{C}$ .

La evolución de las variables temperatura y precipitaciones a lo largo del año, se visualizan en la siguiente imagen (Figura 13):

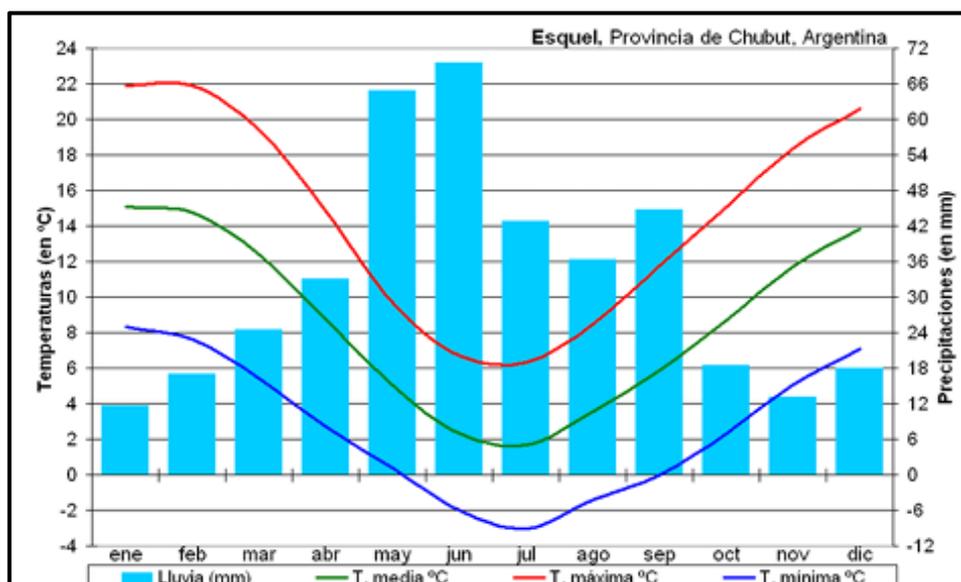


Figura 13: climodiagrama Esquel. Fuente [www.wikiexplora.com](http://www.wikiexplora.com)

Las precipitaciones se concentran entre los meses de mayo a septiembre donde ocurre el 70% de la precipitación anual. La precipitación anual se encuentra entre los 300 y 500 mm anuales en la zona del proyecto.

La tabla 5 a continuación muestra los principales parámetros climáticos del área, extraído del Plan de Manejo de la RNU La Zeta, lindante al área del proyecto.

Parámetro climático	Valor
Temperatura máxima absoluta	32 °C
Temperatura máxima media	13,5 °C
Temperatura mínima media	2,72 °C
Temperatura mínima absoluta	-13 °C
Temperatura media	8 °C
Días con heladas	150
Precipitación	550 mm
Nieve caída (cm)	37 cm
Días de lluvia	76
Días de nieve	12

**Tabla 5: parámetros climáticos del área.**

Las direcciones prevalecientes del viento son del Oeste, que, junto a los vientos del Sudoeste y Noroeste, suman en conjunto alrededor del 80% del tiempo de la dirección del viento predominantes. Desde luego, estos valores pueden resultar altamente modificados por las condiciones locales del relieve.

#### ***IV.1.2 Geología y geomorfología***

Palomera et al, estudiaron la geomorfología de la zona de influencia de Esquel, donde se sitúa la laguna Caradogh, lindante al área del presente proyecto.

La zona estudiada se encuentra ubicada en el noroeste de la provincia del Chubut, aproximadamente entre los 71°10' y 71°25' S, y los 42°52' y 43°00' O

Gran parte de la zona ocupa una depresión elongada en dirección noroeste-sudeste, mencionada en este texto como "Depresión de Esquel". Esta limita al noreste por el extremo meridional del Cordón de Esquel (cerros R21 y Tres Torres), y al sudoeste por el cerro Nahuel Pan. Incluida en esta depresión se encuentra parte de otra de menor amplitud por la que escurren las aguas del arroyo Esquel, y a la que se hace referencia aquí como "Valle de Esquel". Este se continúa al oeste de Esquel con dirección sudoeste-noreste.

Un estudio anterior realizado por Caldenius (1932), determina la posición de cuatro "sistemas de morenas terminales". Si bien la diferencia de escalas entre el mapa de Caldenius y el presentado en este trabajo no permite una correlación perfecta entre ambos, algunas de las morenas observadas en el límite oriental de la zona estudiada pueden ser incluidas dentro de lo que Caldenius (1932) mapeó como su "Sistema Finiglacial" (morena de Esquel), al cual adjudicó una edad aproximada de 10000 años.

En el resto de la zona de estudio el citado autor sólo indica la posición de los límites de lagos glaciares finiglaciales endicados por el hielo.

Del estudio de Palomera surge un mapa, que ubica la zona de la laguna pudiendo visualizarse su posición con respecto a las formaciones descritas (figura 14).

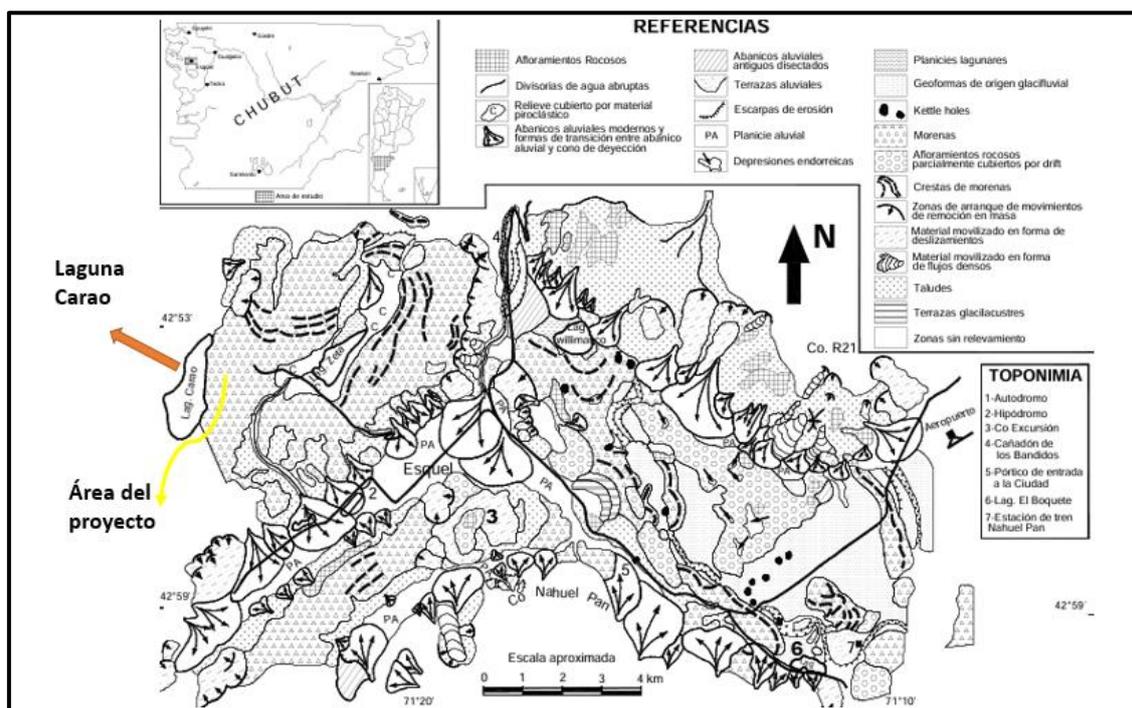


Figura 14: geomorfología zona Esquel, donde se visualiza el área del proyecto.

Los principales afloramientos rocosos presentes en la zona son los pertenecientes a las Formaciones Esquel (Feruglio, 1941) y Valle Chico (López Gamundi, 1980), de origen marino y asignadas por Cucchi (1980) al Devónico-Carbónico y Carbónico superior respectivamente; y al Grupo Nahuel Huapí (González Bonorino, 1973) representante del Terciario, que incluye a las Formaciones Ventana (Serie Andesítica Andina) y Ñirihuau (González Bonorino, 1973). La primera, asignada al Eoceno (González Díaz, 1979), está constituida por andesitas, basaltos, riolacitas, traquitas, etc., que alternan con brechas y aglomerados volcánicos, tobas, tufitas y areniscas. La segunda, del Oligoceno (Spalletti, 1983), está caracterizada por el predominio de psamitas, psefitas y pelitas epiclásticas, a las que se asocian niveles de piroclásticas primarias y escasas lavas intermedias a básicas. Además, se hacen presentes cuerpos intrusivos ácidos de posible edad cretácica-terciaria.

#### IV.1.3 Suelos

Los suelos de la región están formados principalmente sobre depósitos volcánicos (arena y ceniza) que se acumularon sobre un paisaje post glaciario de lomadas suaves. Estas lomadas poseen fragmentos gruesos, generalmente redondeados, mezclados con material fino. El espesor del material volcánico acumulado por encima, según la pendiente y la exposición a los vientos dominantes, se relaciona con la aptitud forestal de cada sitio, siendo mejores los suelos más profundos (De Leonardis, 2019).

Estos suelos volcánicos del Oeste de la provincia del Chubut evidencian cambios oeste-este en el régimen de humedad edáfico (údic-xérico) y en la génesis de arcillas (alofano-imogolita-haloisita), generando un gradiente Andisoles-Molisoles ándicos-Molisoles. Existe una gran variabilidad edáfica a pequeña escala, relacionada con la posición en el paisaje, la profundidad y granulometría de los depósitos volcánicos y las características del material subyacente (i.e., rocas, depósitos glaciares, coluviales o aluviales). Si bien predominan suelos profundos y bien drenados, son frecuentes las limitantes en profundidad y/o drenaje. Las cenizas de los suelos de la provincia son de naturaleza mesosilícica.

Los perfiles volcánicos, típicamente sueltos, muestran secuencias A/Bw/C o A/AC/C. Predominan las texturas medias y gruesas (franco limosas a arenofrancas); los suelos son porosos (densidad aparente < 0,9 g cm<sup>-3</sup>) y con alta capacidad de retención de agua.

Los contenidos de materia orgánica (MO) son altos, y varían de acuerdo al régimen de humedad (údic: MO > 15%; xérico: MO = 5-12%) y al uso de la tierra. Los suelos alofánicos presentan pH ligeramente ácido, altos valores de CIC (> 100 cmolc kg<sup>-1</sup>) y nutrientes (N, Mg, Ca), y bajos valores de P disponible, debido a la alta retención de aniones. Hacia el este, donde la arcilla predominante es haloisita, disminuyen la MO y la CIC y los pH se incrementan.

A continuación, se presenta una secuencia típica del perfil de un suelo bajo bosque de pino, registrado en un sector lindante dentro de la RNU, Laguna La Zeta:

(Fuente: Base de Datos Cátedra de Suelos Forestales, Facultad de Ingeniería, UNPSJB.)

Número de perfil: 272

Fecha de observación: 30/1/03

Ubicación: Laguna La Zeta (Esquel) – Hoja Esquel

42° 52' 36,5" Lat. S; 71° 20' 10,4" Long. O (ver imagen No5)

Altitud: 890 m.s.n.m.

Descripción geomórfica: base de ladera en pendiente larga.

Pendiente: 8 %

Exposición: Oeste.

Vegetación: pino ponderosa, coirón, neneo, acaena y vinagrillo con una cobertura vegetal del 90 %

Material originario: arena volcánica.

Condición de la superficie del suelo: sin fragmentos gruesos y con signos de erosión laminar con algunas manifestaciones de pedestal.

Drenaje: algo excesivamente drenado.

Uso de la tierra: forestal.

Clasificación: Vitrandic Haploxeroll.

Secuencia de horizontes (figura 15):

Oi	0 – 2 cm	Se presenta discontinuo siendo más profundo bajo la copa de los pinos y nulo entre los árboles.
A	2 – 17 cm	Gris oscuro (10YR 4/1) en seco y negro (10YR 2/1) en húmedo. Arena franca. Migajosa con tendencia a granular. Abundantes raíces. Límite claro y plano. Reacción al FNa: negativa. Temperatura a los 5 cm: 13,1° C.
AC	17 – 49 cm	Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco y pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo. Arenosa. Grano suelto con tendencia a bloques subangulares, finos y muy finos, débiles. Abundantes raíces. Límite claro y plano. Reacción al FNa: positiva (lenta y suave).
C	49 - 110+ cm	Gris parduzco claro (10YR 6/2) en seco y pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo. Arenosa. Masiva con tendencia a grano suelto. Abundantes raíces. Reacción al FNa: negativa. Temperatura a los 50 cm: 13,5° C y a los 100 cm 12,3° C.

Figura 15: secuencia típica de suelo bajo bosque de pino en laguna La Zeta.

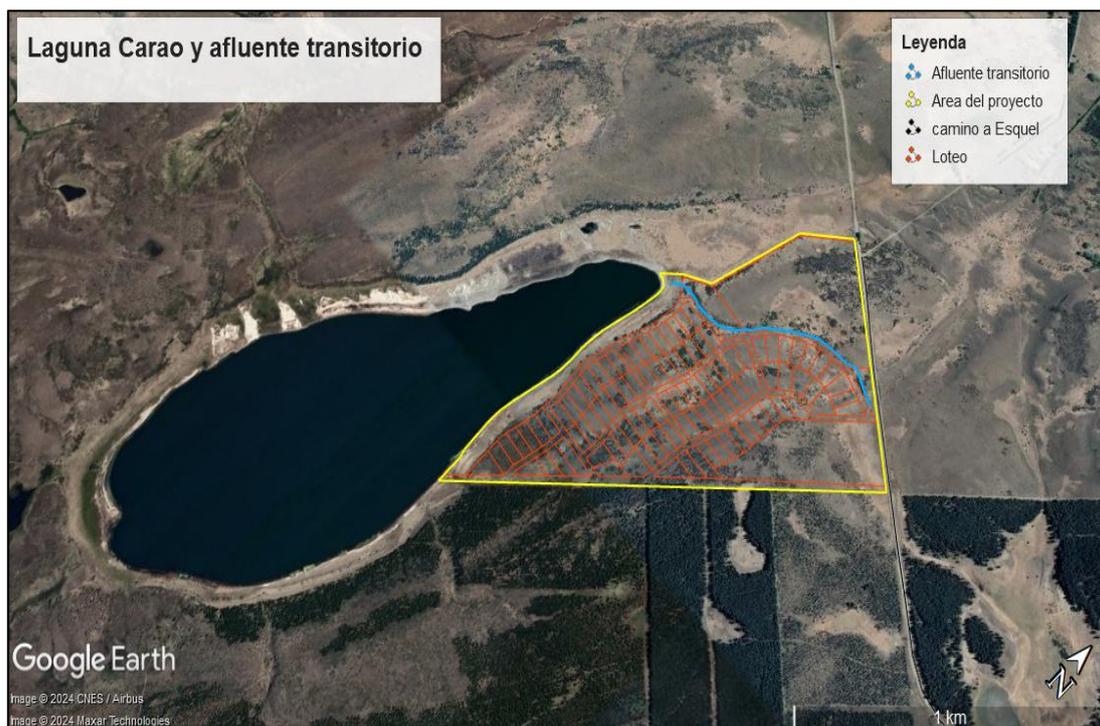
La Tabla 6 resume los principales parámetros del perfil citado.

		Profundidad (cm)					
		5	10	30	40	60	90
pH actual	(1:1)	5,90	6,56	6,57	6,53	6,61	6,83
pH FNa	2'	-	-	8,33	-	8,13	-
	60'	-	-	8,85	-	8,33	-
Materia orgánica*	(%)	3,37	3,91	3,82	3,82	3,78	3,71
Humedad actual	(%)	-	1,82	7,33	13,38	11,16	13,36
Densidad	(g cm <sup>-3</sup> )	-	1,07	1,04	0,89	0,96	0,99
Infiltración básica	(cm hora-1)	53,06					
Método Davies (combustión seca) (1974).							

Tabla 6: datos analíticos del perfil bajo bosque pino en zona La Zeta, lindante al área del proyecto.

#### IV.1.4 Hidrología e hidrogeología.

La laguna Caradogh o Carao se haya lindante al área del proyecto, y es el cuerpo de agua más importante de ese sector, el principal afluente de esta laguna se haya dentro del sector del loteo, se trata de un pequeño curso de agua, de tipo transitorio, que se vuelve subterráneo antes de ingresar a la laguna (Figura 16).



**Figura 16: cuerpo de agua y afluente transitorio.**

Otras lagunas cercanas al sector, a 2 kilómetros aproximados se encuentra la laguna La Zeta, dentro de la Reserva Natural Urbana de nombre homónimo. Y distante a 7 km se haya el río Percy, que desemboca en el Río Futaleufú, de cuenca Pacífica.

La Laguna Caradogh y La Zeta se hallan insertas dentro de la cuenca hidrográfica del Río Futaleufú, que posee una extensión de alrededor de 170 km, que atraviesa Argentina y Chile, desembocando finalmente en el Océano Pacífico.

En la totalidad de la cuenca se hace sentir la influencia de las precipitaciones provenientes del Océano Pacífico con el aporte de altos índices pluviométricos (1230 mm. en promedio para toda la cuenca), abundante nubosidad (58% anual) y atemperando además las marcas térmicas anuales.

El gradiente pluviométrico es muy acentuado, existiendo marcas de 2600 mm de precipitación en las altas cumbres de la cordillera, hasta los 500 mm sobre el Cordón Esquel, a solamente 170 km hacia el Este.

Los valores de precipitación disminuyen en la época de bajas temperaturas, siendo la precipitación en la época invernal casi cuatro veces mayor que en la época estival.

Agua subterránea.

En lo que respecta a los acuíferos, la zona está ubicada en el sector de aguas subterráneas más importante de la Provincia de Chubut, denominada Región Extraandina Chubutense cuya superficie es de 212.200 km<sup>2</sup> y abarca el 93,65% de la Provincia. Las precipitaciones del área y que en definitiva son las que

recargan el sistema, fluctúan en valores que oscilan entre 100 y 600 mm anuales. Dentro de la citada región, el sector que abarca el perímetro en estudio se halla incluido en la subárea denominada Ambiente Glaciar Subandino cuya superficie es de 7508 km<sup>2</sup> ocupando el 2,34% de la superficie Provincial.

Sus acuíferos son extensos y productivos, siendo en general aguas bicarbonatadas cálcicas y/o sódicas.

En ciertos sectores los valores de sulfatos son algo elevados sin llegar a superar los valores de tolerancia (hasta 400 mg/l). En diversos estudios no se han detectado diferencias notables en las características entre los acuíferos freáticos y los artesianos detectados.

Dentro de la parcela de estudio se solicitaron análisis de agua bacteriológicos y fisicoquímicos al Laboratorio de Análisis dependiente del Departamento Zonal de Salud Ambiental de la Dirección Provincial de Área Programática Esquel del Ministerio de Salud de Chubut, los resultados se muestran en las figuras a continuación (figuras 17,18 y 19), se analizó el agua superficial de la laguna Carao, el arroyo transitorio y la perforación de agua situada en zona del loteo, esta última arrojó como resultado que el agua es apta para consumo humano, según el Código Alimentario Argentino.

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS		ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE AGUA																																																				
<p>Dirección Provincial de Área Programática Esquel Departamento Zonal de Salud Ambiental</p> <p>Ministerio de Salud Provincia del Chubut</p> <p>Localidad: ESQUEL Sitio de Extracción: Pueblo Carao Lugar: cisterna Fuente: perforación Cloro Residual: sin tratar Fecha: 14/10/2024</p> <p>Solicitante: Paola Jaramillo Muestreado por: Paola Jaramillo Nº 18094</p> <p><b>RESULTADOS (*)</b></p> <p>Recuento de Bacterias Mesófilas en Agar 37 ° C: 4 u.f.c./ml. Número mas Probable de Bacterias Coliformes Totales: menor a 2,2 /100 ml. Número mas Probable de Bacterias Coliformes Termotolerantes: 0 /100 ml. Número mas Probable de Bacterias Escherichia Coli: 0 /100 ml. Investigación Pseudomonas aeruginosa: negativo/100 ml. EL AGUA es bacteriológicamente APTA para CONSUMO HUMANO. Acción Recomendada: (*) según lo establecido para Agua Potable de Uso Domiciliario - Artículo Nº 982 - Código Alimentario Argentino</p> <p>Mg. Germán Luis Akley Jefe División Salud Ambiental</p>		<p>15/10/2024</p> <p>Muestra Nº 3337</p> <p>Localidad: ESQUEL Sitio de Extracción: Pueblo Carao Lugar: cisterna Fuente: perforación Fecha de extracción: 14/10/2024</p> <p>Remite: Pueblo Carao Muestreado por: personal Pueblo Carao</p> <p><b>DETERMINACIONES</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Valor Hallado</th> <th>Valor Límite (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cloro libre Residual:</td> <td>mg/l Cloro</td> <td>Máximo: 0,5 mg/l</td> </tr> <tr> <td>PH:</td> <td>7,58</td> <td>6,5 - 8,5</td> </tr> <tr> <td>Turbiedad:</td> <td>1 N.T.U.</td> <td>Máximo: 3 N.T.U.</td> </tr> <tr> <td>Sólidos Disueltos Totales:</td> <td>115 mg/l</td> <td>Máximo: 1.500 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Alcalinidad en Carbonato:</td> <td>0 mg/l en CaCO<sub>3</sub></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alcalinidad en Bicarbonato:</td> <td>76 mg/l en CaCO<sub>3</sub></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alcalinidad Total:</td> <td>76 mg/l en CaCO<sub>3</sub></td> <td>Máximo: 400 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Dureza:</td> <td>81 mg/l en CaCO<sub>3</sub></td> <td>Máximo: 400 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Cloruro:</td> <td>12 mg/l en Cl<sup>-</sup></td> <td>Máximo: 350 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Sulfato:</td> <td>0 mg/l en SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></td> <td>Máximo: 400 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Hierro:</td> <td>0,01 mg/l en Fe</td> <td>Máximo: 0,30 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Amonio:</td> <td>0,04 mg/l en NH<sub>3</sub></td> <td>Máximo: 0,20 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Nitrito:</td> <td>0,004 mg/l en NO<sub>2</sub><sup>-</sup></td> <td>Máximo: 0,10 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Nitrato:</td> <td>mg/l en NO<sub>3</sub><sup>-</sup></td> <td>Máximo: 45 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Fluoruro:</td> <td>0,02 mg/l en F<sup>-</sup></td> <td>Máximo: 1,7 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Conductividad:</td> <td>227 µS/cm</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Según lo establecido para Agua Potable de Uso Domiciliario - Art. Nº 982 - Código Alimentario Argentino. Observaciones:</p> <p>Mg. Germán Luis Akley Jefe División Salud Ambiental</p>		Parámetro	Valor Hallado	Valor Límite (*)	Cloro libre Residual:	mg/l Cloro	Máximo: 0,5 mg/l	PH:	7,58	6,5 - 8,5	Turbiedad:	1 N.T.U.	Máximo: 3 N.T.U.	Sólidos Disueltos Totales:	115 mg/l	Máximo: 1.500 mg/l	Alcalinidad en Carbonato:	0 mg/l en CaCO <sub>3</sub>		Alcalinidad en Bicarbonato:	76 mg/l en CaCO <sub>3</sub>		Alcalinidad Total:	76 mg/l en CaCO <sub>3</sub>	Máximo: 400 mg/l	Dureza:	81 mg/l en CaCO <sub>3</sub>	Máximo: 400 mg/l	Cloruro:	12 mg/l en Cl <sup>-</sup>	Máximo: 350 mg/l	Sulfato:	0 mg/l en SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Máximo: 400 mg/l	Hierro:	0,01 mg/l en Fe	Máximo: 0,30 mg/l	Amonio:	0,04 mg/l en NH <sub>3</sub>	Máximo: 0,20 mg/l	Nitrito:	0,004 mg/l en NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Máximo: 0,10 mg/l	Nitrato:	mg/l en NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Máximo: 45 mg/l	Fluoruro:	0,02 mg/l en F <sup>-</sup>	Máximo: 1,7 mg/l	Conductividad:	227 µS/cm	
Parámetro	Valor Hallado	Valor Límite (*)																																																				
Cloro libre Residual:	mg/l Cloro	Máximo: 0,5 mg/l																																																				
PH:	7,58	6,5 - 8,5																																																				
Turbiedad:	1 N.T.U.	Máximo: 3 N.T.U.																																																				
Sólidos Disueltos Totales:	115 mg/l	Máximo: 1.500 mg/l																																																				
Alcalinidad en Carbonato:	0 mg/l en CaCO <sub>3</sub>																																																					
Alcalinidad en Bicarbonato:	76 mg/l en CaCO <sub>3</sub>																																																					
Alcalinidad Total:	76 mg/l en CaCO <sub>3</sub>	Máximo: 400 mg/l																																																				
Dureza:	81 mg/l en CaCO <sub>3</sub>	Máximo: 400 mg/l																																																				
Cloruro:	12 mg/l en Cl <sup>-</sup>	Máximo: 350 mg/l																																																				
Sulfato:	0 mg/l en SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Máximo: 400 mg/l																																																				
Hierro:	0,01 mg/l en Fe	Máximo: 0,30 mg/l																																																				
Amonio:	0,04 mg/l en NH <sub>3</sub>	Máximo: 0,20 mg/l																																																				
Nitrito:	0,004 mg/l en NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Máximo: 0,10 mg/l																																																				
Nitrato:	mg/l en NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Máximo: 45 mg/l																																																				
Fluoruro:	0,02 mg/l en F <sup>-</sup>	Máximo: 1,7 mg/l																																																				
Conductividad:	227 µS/cm																																																					

**Figura 17: resultados de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de la perforación de agua del loteo.**

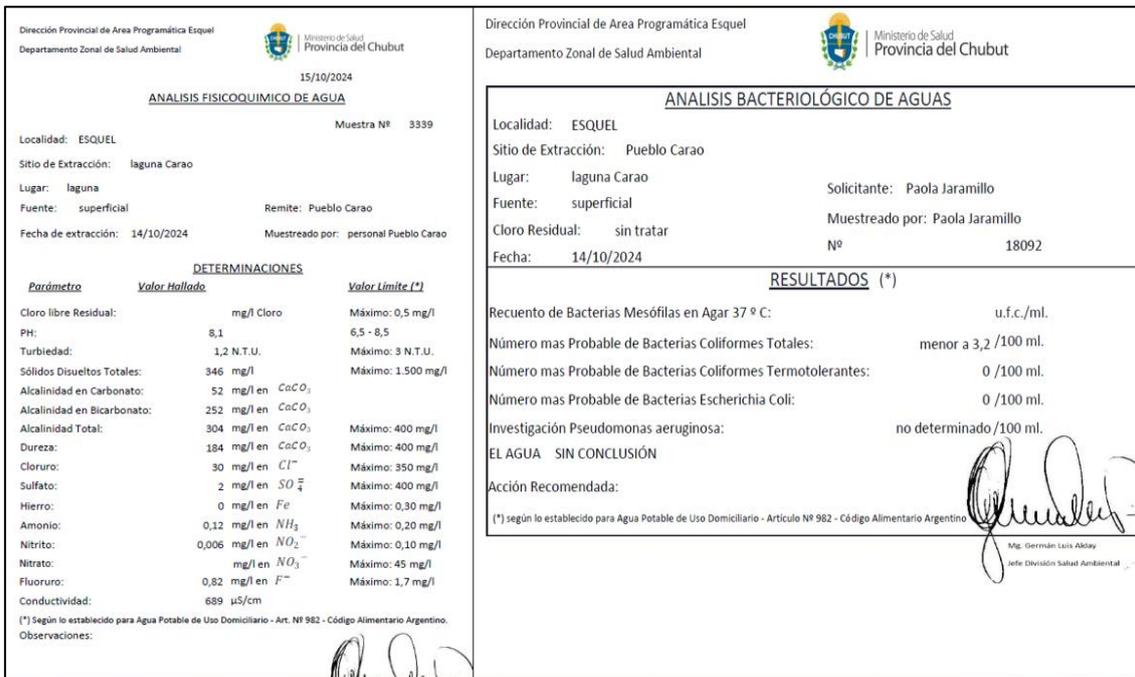


Figura 18: resultados de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de laguna Carao

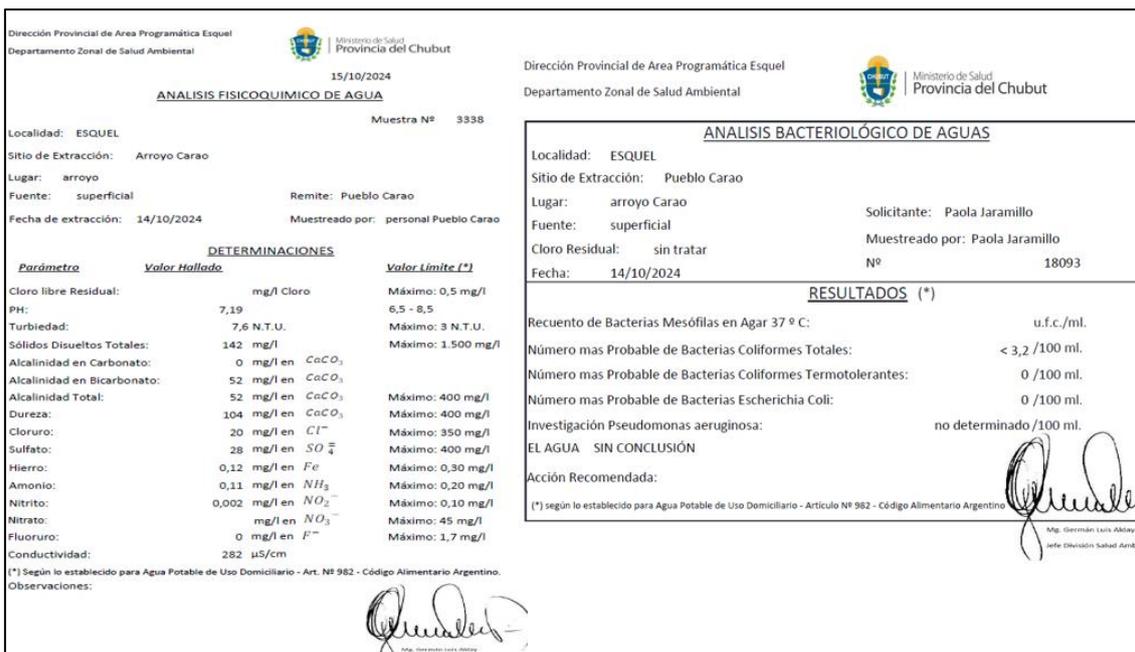


Figura 19: resultados de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de afluente laguna.

Estos resultados pueden visualizarse en el Anexo VII-Análisis de agua superficial y subterránea.

Otros datos físicos y químicos con respecto a los acuíferos de esta zona son desarrollados en las siguientes tablas (Tabla 7 y 8):

Características Físicas				
Tipo de rocas	Descripción geológica	Ubicación geográfica	Porosidad	Permeabilidad
Rocas sedimentarias	Depósitos glaciares (gravas arenosas, limo, arcillas, bloques y gravas, etc.)	Región andina y subandina	Muy variable según circunstancias y época	Permeabilidad alta, sobresaturación hídrica en sectores y escurrimiento alto. La permeabilidad es mediana donde subyacen los "varves" limos y arcillas.

**Tabla 7: características físicas de los acuíferos.**

Características Químicas			
Análisis Hidroquímico		Tipos de Aguas	
Aniónica	Catiónica	Dominantes	Subdominantes
CO <sub>3</sub> H > SO <sub>4</sub> > Cl	Na > Ca > Mg	Bicarbonatadas sódicas	Cloruradas sódicas

**Tabla 8: características químicas de los acuíferos.**

#### **IV.1.5 Flora**

La vegetación del área de estudio se puede definir como una matriz arbustiva típica de la estepa, con algunos ejemplares aislados de porte arbustivo arbóreos y como es el caso del Chacay, que presenta suelos derivados de ceniza volcánica en una zona de transición o ecotonal entre el bosque y la estepa (Figura 20). Este tipo de vegetación en parte es el resultado de la evolución natural de la zona y en parte ocupa sitios donde la vegetación arbórea nativa fue reemplazada por efectos del fuego, el pastoreo y la extracción de leña asociados a la ocupación de la zona y la fundación de la ciudad de Esquel.

Resulta importante mencionar que en el sitio no hay presencia de bosque nativo ni implantado.

Esta matriz arbustiva descrita presenta entre sus especies arbustivas más representativas al Neneo (*Molinum spinosum*), Coirón (*Festuca pallenscens*), Espino negro, Calafates, herbáceas como el Diente de León (*Taraxacum officinale*) y numerosas especies de la familia de las Gramíneas. La imagen a continuación muestra algunos de estos ejemplares típicos (Figura 21):



**Figura 20: matriz esteparia, zona ecotonal.**



**Figura 21: especies típicas de la matriz esteparia presente en el área.**

Los ejemplares de porte arbustivo arbóreos o arbóreos dispuestos generalmente en forma aislada o siguiendo el pequeño curso de agua transitorio dentro del área del proyecto son los Chacays (*Chacaya trinervis*), cuya imagen se muestra a continuación (Figura 22):



**Figura 22: Ejemplares de Chacay.**

Cabe destacar que el área de desarrollo de la Urbanización no se haya alcanzada por la zonificación del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos, Ley Nac. N° 26331.

### **Vegetación acuática: Macrophytas presentes en el cuerpo de agua.**

Esta laguna alberga una variedad de especies vegetales y animales, estacando entre las primeras las plantas macrófitas, que son esenciales para el equilibrio ecológico del cuerpo de agua. Las macrófitas son plantas acuáticas que se desarrollan parcial o completamente sumergidas en el agua (Gutiérrez y Fernández, 2010). Estas plantas cumplen un rol fundamental en los ecosistemas acuáticos, ya que proporcionan una serie de beneficios ambientales tanto a nivel ecológico como funcional.

Las Macrófitas son clasificadas en:

- Emergentes: crecen en áreas de poca profundidad, con raíces en el sedimento y tallos o hojas que sobresalen del agua.
- Flotantes: tienen hojas que flotan sobre la superficie, mientras sus raíces están suspendidas en el agua.
- Sumergidas: crecen completamente bajo el agua y pueden enraizarse en el sedimento.

Existe poca información sobre relevamientos de este tipo en espejos de agua de la región, siendo la Laguna La Zeta, una de las pocas que presenta este conocimiento a través del Plan de Manejo elaborado para la Reserva, y que sirve de base a fin de comparar las especies presentes, ya que se hallan cercanas.

A continuación, se muestra el listado de especies observadas en la Laguna Carao (tabla 9), mediante relevamiento realizado el 15 de noviembre de 2024, por el Lic. en gestión ambiental Gastón Arancibia.

<b>Especies Emergentes</b>	<b>Especies Flotantes</b>	<b>Especies Sumergidas</b>
Junquillos ( <i>Juncus sp.</i> )	Helecho de agua ( <i>Azolla filiculoides</i> )	Cola de zorro ( <i>Myriophyllum quitense</i> )
Junco ( <i>Schoenoplectus californicus</i> )		Pursh ( <i>Callitriche heterophylla</i> )
Totora ( <i>Typha latifolia</i> )	<i>Glyceria multiflora</i>	Fasset ( <i>Callitriche lechleri</i> )
Coirón ( <i>Festuca pallescens</i> )	<i>Hippuris vulgaris</i>	<i>Isoetes savatieri</i>
<i>Carex aematorhyncha</i>	<i>Ranunculus flagelliformis</i>	
<i>Eleocharis melanostachys</i>	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	<i>Potamogeton lucens</i>
<i>Rorippa austroamericana</i>		
<i>Crassula peduncularis</i>		Pino de Agua ( <i>Myriophyllum aquaticum</i> )

**Tabla 9: Especies Macrófitas de laguna Carao.**

Relevamiento de especies nativas en zona de ribera:

- Margarita (*Bellis perennis*)
- Chacay (*Discaria Chacaye*)
- Coirón (*Festuca pallescens*).

Relevamiento de algas y musgos:

- Alga (*Nitella clavata*)
- Alga (*Spirogyra sp.*)
- Musgo (*Drepanocladus longifolius*)

Ver Anexo V-Memorias Técnicas.

#### **IV.1.6 Fauna**

Para realizar la caracterización de la fauna se apeló a la información bibliográfica que brinda el Plan de Manejo de la RNU Laguna La Zeta, ya que como se mencionó más arriba se trata de un ambiente de similares características, lindante al proyecto.

#### **Mamíferos**

En general, la fauna de la región muestra un empobrecimiento desde el punto de vista taxonómico al compararla con la de otras regiones del país, y aún con la de otras regiones del mundo ecológicamente similares. No obstante, hay grupos muy característicos y de gran significado ecológico y una abundancia de formas

endémicas que no se conoce para otras partes del mundo. En la actualidad, y sin tener en cuenta los mamíferos de hábitos marinos, la mastofauna patagónica comprende 9 órdenes, 20 familias y alrededor de 58 géneros y 90 especies, de las cuales 77 son autóctonas y 12 son exóticas. De éstas se han citado para esta región los siguientes mamíferos medianos (Tabla 10 y Tabla 11).

Orden	Familia	Especie
XENARTHRA	Chlamyphoridae	<i>Chaetophractus villosus</i> (peludo)
		<i>Zaedyus pichiy</i> (piche patagónico)
CARNÍVORA	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i> (zorro colorado)
		<i>Pseudalopex griseus</i> (zorro gris) 1
	Felidae	<i>Puma concolor</i> (puma) 1
		<i>Leopardus pajeros</i> (gato del pajonal) 1
		<i>Leopardus geoffroyi</i> (gato montés) 1
	Mustelidae	<i>Mustela vison</i> (visón) exótica
		<i>Galictis cuja</i> (hurón menor)
	Mephitidae	<i>Conepatus humboldti</i> (zorrino patagónico)

**Tabla 10: Mamíferos de los órdenes Xenarthra y carnívora.**

Referencias:1 No están confirmados para la zona, pero tienen probabilidad de habitar o utilizar como sitio de paso el propio predio de la RNU o sectores aledaños.

Orden	Familia	Especie
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i> (liebre europea)
RODENTIA	Ctenomyidae	<i>Ctenomys sp</i> (tuco-tuco)
		Muridae
	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i> (ratón colilargo)	
	<i>Reithrodon auritus</i> (rata conejo)	
	<i>Abrothrix hirta</i> <i>Abrothrix longipilis</i> (ratón oliváceo)	
	<i>Loxodontomys micropus</i> 3	
	<i>Paynomys macronyx</i> 3	
	<i>Geoxus valdivianus</i> 3	
	<i>Euneomys petersoni</i>	
	<i>Eligmodontia sp.</i> 3	
	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	
	<i>Irenomys tarsalis</i> 4	
	<i>Calomys musculus</i> 4	
	Myocastoridae	<i>Myocastor coipo</i> (coipo)

**Tabla 11: Mamíferos de los órdenes Xenarthra y carnívora.**

Referencias:

3 podrían encontrarse con alta probabilidad (Com. pers., Martín, 2010).

4 especies también factibles de ser encontradas, aunque con menor probabilidad (Com. pers., Martín, 2010).

A continuación, se listan las principales especies de aves descritas para el sitio (Figura 23):

1. Cisne Cuello Negro <i>Cygnus melancoryphus</i>	31. Ratona Común <i>Troglodytes aedon</i>
2. Cauquén Común <i>Chloephaga picta</i>	32. Zorzal Patagónico <i>Turdus falcklandii</i>
3. Pato Overo <i>Anas sibilatrix</i>	33. Cachirla Común <i>Anthus correndera</i>
4. Pato Cuchara <i>Anas platalea</i>	34. Comesebo Andino <i>Phrygilus gayi</i>
5. Pato Maicero <i>Anas georgica</i>	35. Diuca Común <i>Diuca diuca</i>
6. Pato Barcino <i>Anas flavirostris</i>	36. Chingolo <i>Zonotrichia capensis</i>
7. Codorniz de California <i>Callipepla californica</i>	37. Loica Común <i>Sturnella loyca</i>
8. Macá Grande <i>Podiceps major</i>	38. Varillero Ala Amarilla <i>Agelasticus thilius</i>
9. Flamenco Austral <i>Phoenicopterus chilensis</i>	39. Tordo Renegrido <i>Molothrus bonariensis</i>
10. Biguá <i>Phalacrocorax brasilianus</i>	40. Cabecitanegra Austral <i>Spinus barbatus</i>
11. Bandurria Austral <i>Theristicus melanopus</i>	41. Macá Común <i>Rollandia rolland</i>
12. Córdor Andino <i>Vultur gryphus</i>	42. Gavilán Ceniciento <i>Circus cinereus</i>
13. Aguilucho Común <i>Geranoaetus polyosoma</i>	43. Gaviota Capucho Café <i>Chroicocephalus maculipennis</i>
14. Aguila Mora <i>Geranoaetus melanoleucus</i>	44. Halconcito Colorado <i>Falco sparverius</i>
15. Gallareta Ligas Rojas <i>Fulica armillata</i>	45. Bandurrita Común <i>Upucerthia dumetaria</i>
16. Tero-real <i>Himantopus mexicanus</i>	46. Remolinera Común <i>Cinclodes fuscus</i>
17. Tero Común <i>Vanellus chilensis</i>	47. Dormilona Fraile <i>Muscisaxicola flavinucha</i>
18. Gaviota Cocinera <i>Larus dominicanus</i>	48. Dormilona Cara Negra <i>Muscisaxicola maclovianus</i>
19. Torcaza <i>Zenaidura macroura</i>	49. Macá Plateado <i>Podiceps occipitalis</i>
20. Carancho <i>Caracara plancus</i>	50. Gaucho Grande <i>Agriornis lividus</i>
21. Chimango <i>Milvago chimango</i>	51. Diucón <i>Xolmis pyrope</i>
22. Halcón Plomizo <i>Falco femoralis</i>	52. Calandria Mora <i>Mimus patagonicus</i>
23. Junquero <i>Phleocryptes melanops</i>	53. Comesebo Patagónico <i>Phrygilus patagonicus</i>
24. Coludito Cola Negra <i>Leptasthenura aegithaloides</i>	54. Misto <i>Sicalis luteola</i>
25. Canastero Coludo <i>Asthenes pyrrholeuca</i>	55. Tordo Patagónico <i>Curaeus curaeus</i>
26. Tachurí Sietecolores <i>Tachuris rubrigastra</i>	56. Carpintero Pitío <i>Colaptes pitius</i>
27. Sobrepuesto <i>Lessonia rufa</i>	57. Cauquén Real <i>Chloephaga poliocephala</i>
28. Pico de Plata <i>Hymenops perspicillatus</i>	58. Quetro Volador <i>Tachyeres patachonicus</i>
29. Rara <i>Phytotoma rara</i>	59. Halcón Peregrino <i>Falco peregrinus</i>
30. Golondrina Patagónica <i>Tachycineta meyeri</i>	60. Cachudito Pico Negro <i>Anairetes parulus</i>
	61. Golondrina Barranquera <i>Pygochelidon cyanoleuca</i>

Figura 23: listado de aves registradas en 2015 en cuerpos de agua de la zona.

### Caracterización de Ictiofauna de la laguna Carao.

La ictiofauna hace referencia al conjunto de especies de peces que habitan en un determinado cuerpo de agua. El estudio de la misma se enfoca en el análisis y evaluación de la comunidad de peces presente en el sistema lacustre, permitiendo comprender su biodiversidad, estructura y dinámica poblacional. Los peces, al ser una parte fundamental de los ecosistemas acuáticos, desempeñan múltiples roles en un sistema lacustre, tanto a nivel ecológico como económico y social (Arráez y Pérez, 2009).

En 2024 se realizó un estudio de la ictiofauna y de la biota acuática presente en la laguna Carao, llevada adelante por el Lic. en gestión ambiental Gastón Arancibia. A continuación, se detallan los antecedentes más

relevantes:

- Década de 1990: El criadero Gullino llevó a cabo la primera siembra de alevinos

(crías recién nacidas de peces) en la laguna. Sin embargo, estas iniciativas no lograron establecer una población estable.

- 2000-2005: Vecinos reportaron nuevas pruebas de siembra con trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), organizadas por un grupo proveniente de Bariloche. A pesar de los esfuerzos, tampoco se obtuvieron resultados exitosos.
- 2009: La empresa Conarpesa intentó introducir nuevamente alevinos en la laguna, sin éxito documentado.
- 2010: La Dirección de Pesca Continental de la provincia, bajo la supervisión de Walter Frizzera, realizó una siembra formal con el objetivo de repoblar la laguna.
- 2011-2012: Benjamín Beale introdujo alevinos de truchas híbridas de origen danés en un intento de diversificar la ictiofauna del lugar.
- 2023: Se identificó una trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*) muerta flotando en la superficie de la laguna. Además, se reportó la captura furtiva de una supuesta trucha marrón, aunque este hallazgo no fue confirmado oficialmente.

Del relevamiento realizado, se pudo registrar la presencia de las siguientes especies de peces:

Especies Nativas	Especies Exóticas
Pejerrey patagónico ( <i>Odonthestes hatcheri</i> )	Trucha arcoíris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )
Perca ( <i>Perchytis trucha</i> )	

**Tabla 12: Peces de laguna Carao.**

### **Caracterización Fitoplanctónica de la laguna Carao**

En noviembre de 2024, se realizó la toma de muestras cualitativas y cuantitativas de fitoplancton con el objetivo de caracterizar la comunidad fitoplanctónica.

Este estudio fue realizado por los profesionales Viviana Sastre, Norma H. Santinelli y Juan I. Cortés. Las estaciones de muestreo se establecieron de acuerdo con el tamaño del cuerpo de agua y su profundidad y el tipo de muestras a tomar se decidió en el lugar teniendo en cuenta las características del agua, el tipo de orilla y la vegetación acuática.

Se tomó la posición geográfica de las tres estaciones de muestreo seleccionadas. En la figura 1 se indica la ubicación de las estaciones de muestreo. Figura 24: Laguna Carao. Los valores dentro de los marcadores representan la numeración de la estación correspondiente.



**Figura 24: Laguna Carao. Los valores dentro de los marcadores representan la numeración de la estación correspondiente.**

En campo se midieron, además, la profundidad total de la laguna con ecosonda de la embarcación, la transparencia del agua con disco de Secchi y la temperatura del agua en las distintas profundidades de muestreo de todas las estaciones.

Resultados del estudio de fitoplancton.

Parámetros hidrológicos.

En la tabla 13 siguiente se detallan los datos de parámetros hidrológicos obtenidos.

HORA	MUESTRA	ESTACIÓN	PROFUNDIDAD TOTAL (m)	T (°C)	SECCHI (m)	COORDENADAS
10:30	1	1 (0m)	14	14,5	3, 35	42°53'17.82"S 71°23'34.13"O
11:05	2	2 (10 m)	20	11	1,625	42°53'54.40"S 71°23'48.46"O
11:07	3	2 (3 m)	20	13,6	1,625	"
11:15	4	3 (10 m)	24	11,9	1,125	42°54'19.04"S 71°24'4.44"O
11:15	5	3 (2 m)	24	14	1,125	"

**Tabla 13: Parámetros hidrológicos: Profundidad, Temperatura y Transparencia.**

Temperatura y Transparencia del agua La temperatura varió entre 14,5°C en superficie en la estación 1, la más cercana a la costa, y 11°C y 11,9 °C a 3 y 2 m de profundidad en las estaciones 2 y 3 7 respectivamente. La figura 25 muestra la variación de la temperatura en función de la profundidad.

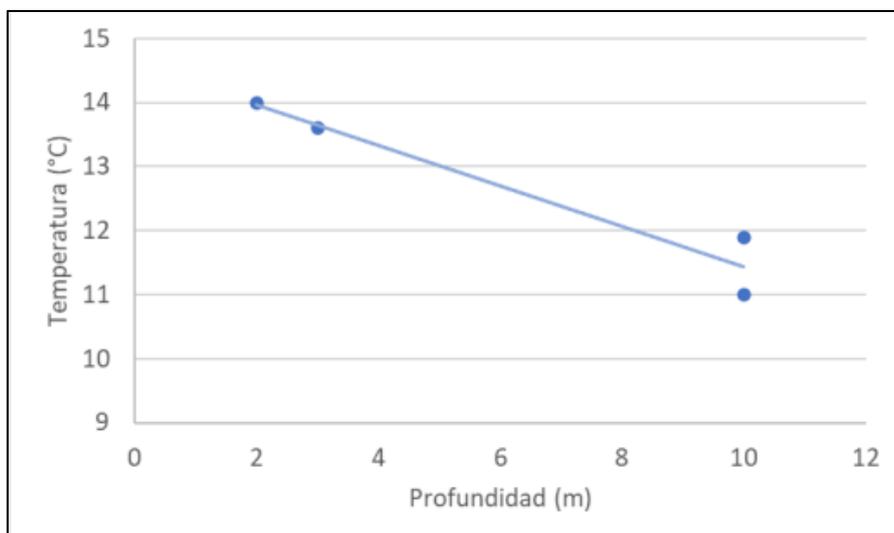


Figura 25: Temperatura vs Profundidad para las estaciones 2 y 3 Laguna Carao.

### Fitoplancton

En las tablas 14 y 15 se muestran los resultados del fitoplancton.

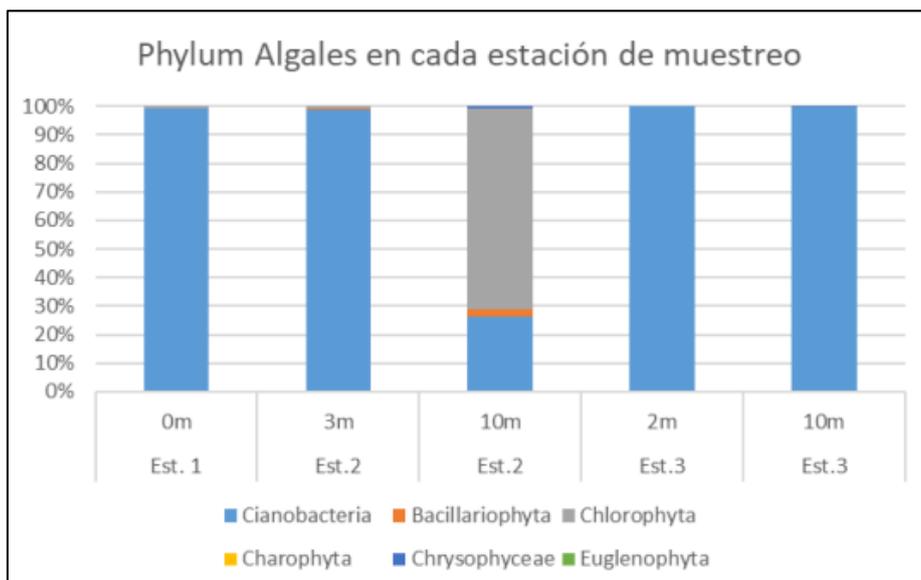
<i>Nitzschia linearis</i>	X	X	
<i>Hantzschia amphioxys</i>		X	
Diatomeas pennadas s/i	X		
<b>Chlorophyta</b>			
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	X		
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	X	X	
<i>Chlorella vulgaris</i>	X		
<i>Monoraphidium contortum</i>			X
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>		X	
<i>Oocystis lacustris</i>	X		
<i>Crucigeniella apiculata</i>		X	
<i>Trachiscia</i> sp.	X	X	
<i>Pandorina morum</i>		X	
Chlorophyta Oedogoniales		X	
<b>Charophyta</b>			
<i>Gonatozygon</i> sp.		X	
<b>Heterokontophyta (Chrysophyceae)</b>			
<i>Mallomonas</i> sp.		X	
<b>Euglenophyta</b>			
<i>Euglena</i> sp.			X
<b>Dinoflagellata</b>			
Dinoflagelado desnudo			X

Tabla 14: especies fitoplancton laguna Carao.

ESPECIES IDENTIFICADAS	Arrastre de red	Muestra compuesta	Epifitas planta acuática
<b>Cianobacteria</b>			
Cianobacteria Chroococcal colonial aff. <i>Aphanothece minutissima</i>	X	X	
<i>Chroococcus limneticus</i>	X	X	
<i>Planktothrix agardhii</i>	X		
<i>Dolichospermum</i> aff. <i>flos-aquae</i>	<b>Floración</b>	X	
<i>Dolichospermum planctonicum</i>			X
<i>Dolichospermum</i> aff. <i>bergii</i>		X	X
<i>Anabaena</i> aff. <i>laxa</i>		X	
<b>Bacillariophyta</b>			
<i>Aulacoseira granulata</i>	X		
<i>Stephanodiscus</i> sp.	X		
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		X	
<i>Ulnaria acus</i>	X	X	X
<i>Ulnaria ulna</i>		X	
<i>Cocconeis placentula</i>		X	
<i>Eptihemia sorex</i>	X	X	
<i>Epithemia adnata</i>	X	X	X
<i>Cymbella cymbiformis</i>		X	
<i>Cymbella cistula</i>		X	
<i>Surirella librile</i>	X		
<i>Gomphonema pseudotenellum</i>			X
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>veneta</i>		X	
<i>Navicula viridula</i>		X	
<i>Navicula</i> sp.	X	X	X
<i>Caloneis amphisbaena</i>		X	X

**Tabla 15: especies fitoplancton laguna Carao.**

La composición de phylum algales mostró la presencia de Cianobacteria, Bacillariophyta, Chlorophyta, Charophyta, Heterokontophyta (Chrysophyceae), Euglenophyta y Dinoflagellata. Los porcentajes de los phylum cuantificados se muestran en la figura 26.



**Figura 26: Porcentaje de phylum algales en las muestras cuantitativas.**

Conclusiones y recomendaciones del estudio sobre Fitoplancton.

Entre las condiciones hidrológicas de la Laguna Carao, las diferencias de temperatura en las distintas profundidades evidencian una estratificación térmica moderada, esto ocurre cuando el agua forma capas de diferentes temperaturas y densidades.

En este caso la capa superficial o epilimnion es más cálida, en el medio aparece una termoclina a los 2-3 m de profundidad y luego el hipolimnion la capa más profunda, a partir de los 10 m, más fría. Eso indica que en el momento del muestreo nos encontramos con un período de baja circulación. La profundidad medida con el disco de Secchi, en la estación 1 muestra una mayor transparencia del agua, en relación a las estaciones 2 y 3 que evidencian una mayor turbidez, como resultado de la intensa floración detectada en este estudio.

El fitoplancton de la laguna Carao estuvo dominado por el grupo de las cianobacterias, en especial por la potencial productora de cianotoxinas, la especie *Dolichospermum aff. flos-aquae*, que alcanzó concentraciones de floración, constituyendo una potencial Floración Algal Nociva (FAN). Los mayores valores se encontraron en superficie y profundidades subsuperficiales (2 y 3 m), principalmente en el extremo S de la laguna donde la profundidad total es superior y la transparencia del agua fue mínima.

Teniendo en cuenta la potencial peligrosidad de su presencia y aunque fueron observadas varias aves de distintas especies en buen estado, viviendo en la laguna y algunos mamíferos terrestres, se recomendó realizar un análisis de toxinas en el Laboratorio de la Dirección de Salud Ambiental (Secretaría de Salud de la provincia). Las mismas fueron analizadas mediante bioensayo con ratones, resultando NO DETECTABLE su presencia en el agua (Se adjunta Informe de Ensayo).

Las cianobacterias son las principales responsables de los eventos de intoxicación en aguas dulces de todo el mundo (Burdford et al., 2019).

La toxicidad depende de las cepas y no de las especies. El examen microscópico no puede decidir la presencia o ausencia de toxicidad. Ni el olor, la apariencia, la textura u otra característica permiten detectar la presencia de cepas tóxicas (Giannuzzi et al., 2017).

El género *Dolichospermum* puede producir una variedad de cianotoxinas, incluyendo neurotoxinas alcaloides como anatoxinas y saxitoxinas y hepatotoxinas como microcystinas y cylindrospermopsinas (Aguilera y Echenique, 2017).

Las neurotoxinas son potentes bloqueadores neuromusculares del tipo alcaloide, como los Venenos Paralizantes de Moluscos (marea roja), de efecto rápido (Carmichel, 1994). La Cianobacteria *Dolichospermum flos-aquae* (ex *Anabaena flos-aquae*) es una especie citada para muchos ambientes de agua dulce en todo el mundo.

Puede haber cepas no tóxicas y cepas que sí lo son, por lo que su presencia obliga a asumir que son potenciales productoras de cianotoxinas, dependiendo de las condiciones ambientales. Ciertas condiciones fisicoquímicas favorecen el establecimiento y la proliferación de las cianobacterias (Aguilera y Echenique, 2017).

Generalmente, altas concentraciones de nutrientes (principalmente nitrógeno y fósforo), temperaturas elevadas, buena disponibilidad lumínica, baja turbulencia, ausencia de vientos y la estratificación del cuerpo de agua, se relacionan con el desarrollo de las floraciones. En la laguna Carao parecen darse varias de estas condiciones.

Estas cianobacterias de tipo filamentoso, cuando producen floraciones tienen altas probabilidades de quedar retenidas en los filtros de las plantas potabilizadoras. Si 14 son tóxicas su acumulación y ruptura por efecto de la cloración o por envejecimiento de las células, puede producir la liberación de toxinas, haciendo que sea altamente riesgosa su introducción a la red urbana, natatorios o abrevaderos para animales (Burdford et al., 2019; Carmichel, 1994; Kuiper-Goodman, 1999).

En nuestra provincia existen antecedentes sobre la presencia de cianobacterias toxigénicas y de toxinas. En ambientes cordilleranos (laguna La Seta y laguna Willimanco) se han detectado floraciones del género *Microcystis* y producción de hepatotoxinas del tipo microcystinas (Pizzolon 1996; Pizzolon et al. 1999).

En ambientes de meseta como el embalse Florentino Ameghino y el lago Musters fueron observadas floraciones de los géneros *Dolichospermum* y *Aphanizomenon* (Sastre y Santinelli, 1996, 1998, 2006, 2022, Informes Técnicos para las Cooperativas de Trelew, Rawson, Puerto Madryn, Comodoro Rivadavia, Sarmiento y Ministerio de Ambiente de la provincia).

Por todo lo expuesto, de acuerdo al uso que se pretenda darle al agua de la laguna, se recomienda hacer controles periódicos de la misma.

Dada la dificultad para la identificación específica del género *Dolichospermum*, sería conveniente realizar análisis moleculares para la confirmación de la especie. Se descarta la presencia de la diatomea invasora *Didymosphenia geminata* (didymo).

Ver estudio completo en Anexo V- Memorias técnicas.

## IV.2 Del medio antrópico

El predio donde se desarrollará el proyecto se sitúa dentro del ejido de la Municipalidad de Esquel.

En virtud de que los datos del censo 2022 no han sido publicados en su totalidad, se cuenta con información acotada, que se presenta a continuación:

Esquel es el centro de servicios más importante de la cordillera chubutense. Posee entre sus recursos económicos más destacados a la ganadería, la silvicultura, y el turismo, siendo los atractivos más destacados el Viejo Expreso Patagónico La Trochita, el Centro de Esquí La hoyita, Laguna La Zeta.

La cantidad de habitantes para el departamento Futaleufú, en 2010 era de 43.076 habitantes, y en 2022 de 50.316 habitantes. Y la población para Esquel para el año 2022 fue de 37 261 habitantes.

Las imágenes a continuación muestran la variación poblacional del departamento Futaleufú entre los dos Censos 2010-2022 (figura 27), por clase de edad discriminada por sexo anotado al nacer (figura 28) y población por nivel educativo (figura 29).

### a) Población del departamento Futaleufú variación años 2010/2022.

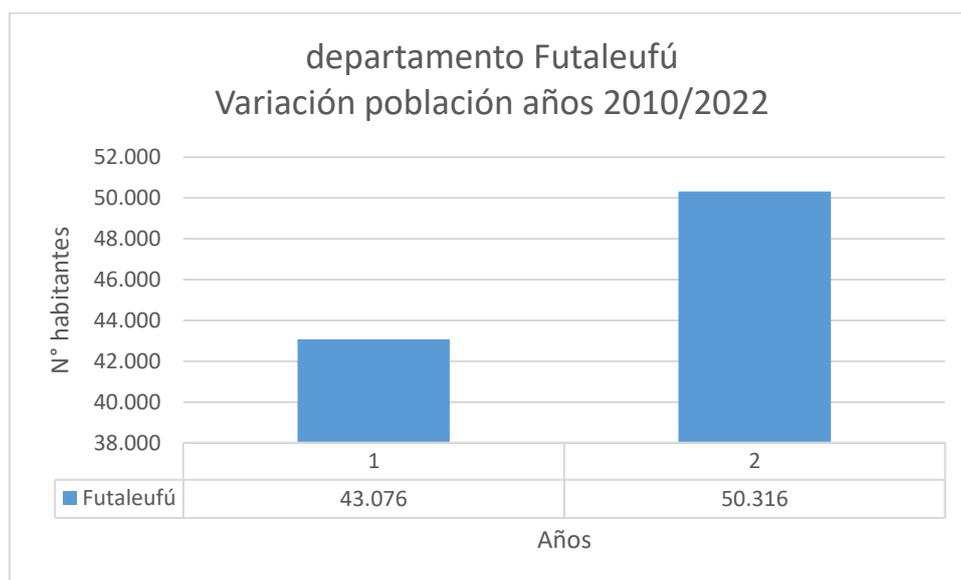
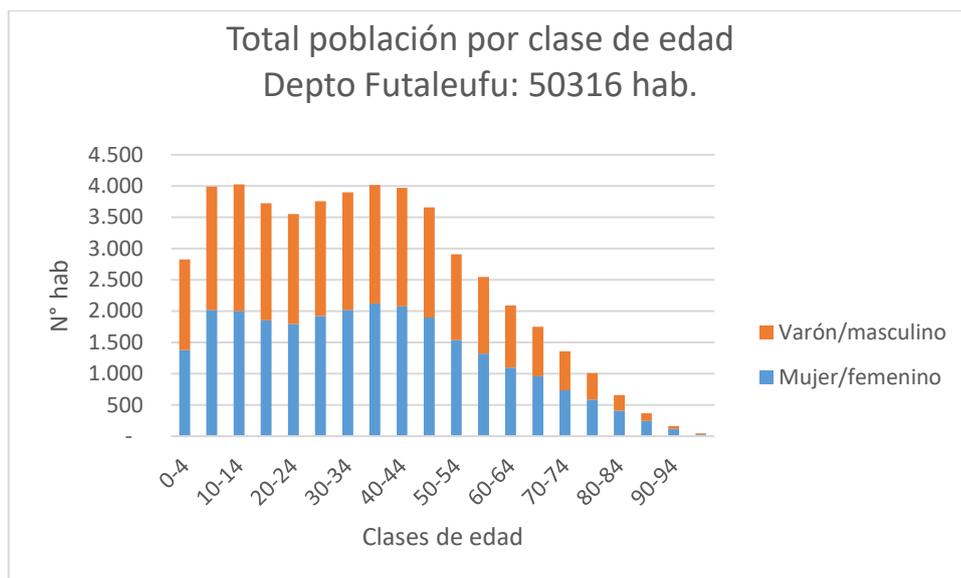


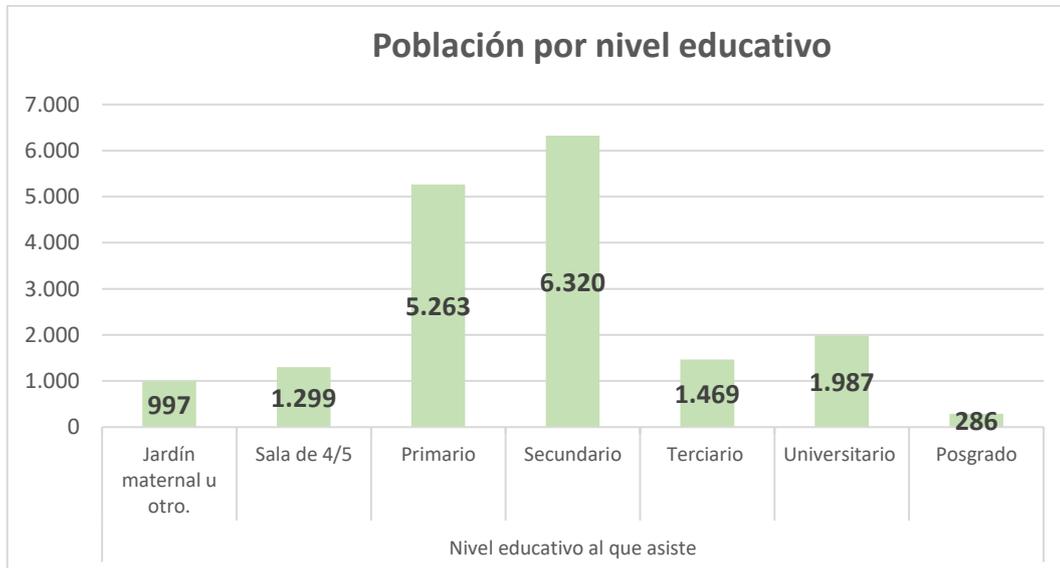
Figura 27: Variación población años 2010/2022

b) Población del departamento Futaleufú por clase de edad discriminada por sexo anotado al nacer.



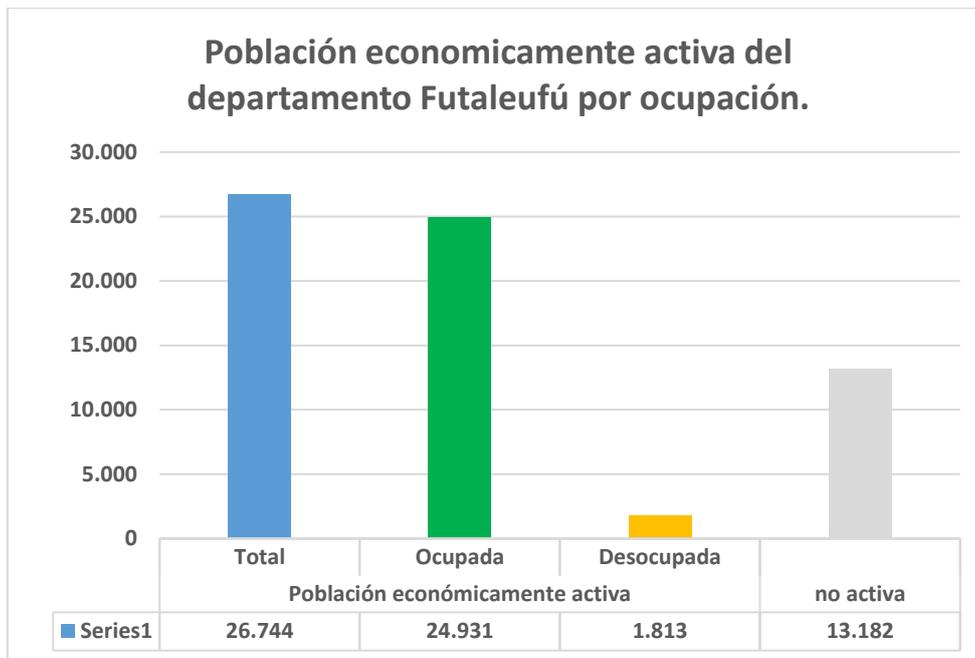
**Figura 28: población por clase de edad, departamento Futaleufú.**

c) Del total de población del departamento Futaleufú: 49965 habitantes, 17621 habitantes asisten a algún establecimiento educativo (35.2 % aproximado), que se divide según se puede ver en el cuadro siguiente:



**Figura 29: Población del departamento Futaleufú por nivel educativo.**

Del total de la población del departamento Futaleufú de 49965 habitantes el 53.52 % se corresponde con el porcentaje de población económicamente activa (26744 habitantes). En el gráfico siguiente (figura 30) se muestra la población económicamente activa ocupada y desocupada, además de la población económicamente inactiva.



**Figura 30: Población económicamente activa del departamento Futaleufú por ocupación.**

#### **IV.2.1 Actividades económicas**

En Esquel se concentran la mayoría de los servicios tanto privados como públicos del oeste del Chubut y su economía depende mayoritariamente de la administración pública. En cuanto a servicios públicos posee un Aeropuerto Nacional para vuelos de cabotaje.

Posee dentro de su ejido municipal los siguientes entes/organismos del distintos niveles tanto Municipales como Provinciales y Nacionales, entre los que cabe mencionar al Escuadrón 36 de Gendarmería Nacional, delegación del Ejército Argentino, delegación de la Universidad Nacional de la Patagonia, Juzgado Federal, INTA y otros entes nacionales, también posee todos los servicios de salud, educación, justicia, seguridades provinciales.

En cuanto a los servicios privados cuenta con transporte público de larga distancia a nivel nacional, y servicio de transporte urbano que llega hasta la localidad vecina de Trevelin.

Además, cuenta con comercios tanto minoristas como mayoristas, cadenas de supermercados, servicios de alojamiento turístico de hoteles, hosterías, cabañas de distintas categorías, y un Parque Industrial en pleno desarrollo.

Es importante destacar también el funcionamiento de su Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, que erradica los basurales a cielo abierto desde el año 2009.

#### **IV.2.2 De los problemas ambientales actuales**

No se registran situaciones críticas o de riesgo del medio antrópico lindante al proyecto.

#### **IV.2.3 De las áreas de valor patrimonial natural y cultural**

Las áreas de valor patrimonial natural y cultural más significativas, relacionadas a la ubicación del proyecto son:

##### **IV 2.3 a) Reserva de Biosfera Andino Norpatagónica**

La Reserva de Biósfera Andino Norpatagónica comprende una superficie aproximada de 2.266.942 ha, abarcando el área geográfica de los bosques templados-fríos ubicados en la franja cordillerana norpatagónica. Uno de los aspectos más interesantes de estos bosques es que se encuentran biogeográficamente aislados de otras formaciones boscosas tropicales y subtropicales del continente, presentando numerosos endemismos (especies exclusivas) tanto de flora como de fauna.

La imagen a continuación muestra el área de distribución en la provincia de Chubut (Figura 31)

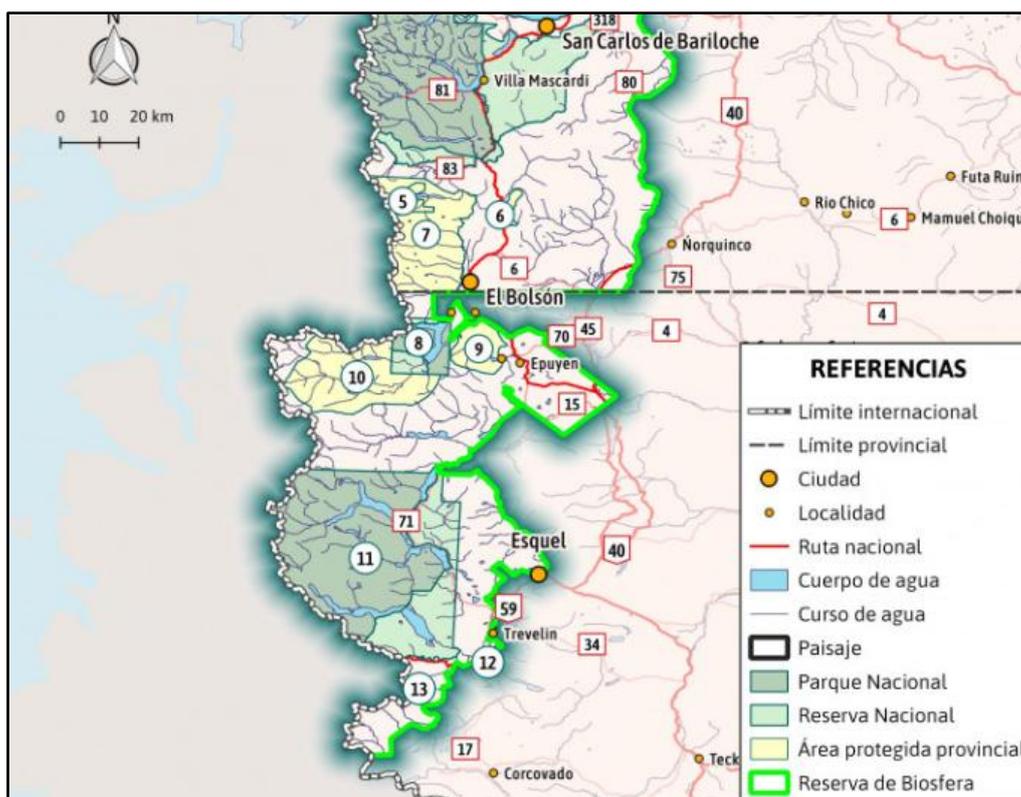


Figura 31: reserva de biosfera Andino Norpatagónica.

##### **IV.2.3 b) Parque Nacional Los Alerces**

El Parque Nacional Los Alerces está ubicado en el oeste de la provincia del Chubut. Posee una superficie de 259.570 hectáreas pertenecientes a la ecorregión de Bosques Patagónicos (Imagen 32), que lo ubica cuarto en tamaño entre los parques nacionales de Argentina.

Su cercanía a la cordillera permite el desarrollo de un tupido Bosque Andino Patagónico y en la zona de mayores precipitaciones crece una selva Valdiviana donde se destaca el Alerce o Lahuan.



**Imagen 32: Área del PN Los Alerces.**

El Parque Nacional Los Alerces (estrictamente parque y reserva nacional Los Alerces) es considerado además patrimonio mundial de la Unesco que se encuentra en la provincia del Chubut, Argentina. Incluye a los lagos Futralauquen, Verde, Krüger, Rivadavia, Menéndez, Amutui Quimei y el río Arrayanes.

La distinción de la Unesco se debió a que reunió las condiciones de poseer fenómenos superlativos o áreas de excepcional belleza natural como importancia estética.

#### **IV 2.3 c) Reserva Natural Urbana Laguna La Zeta**

La Reserva Natural Urbana fue creada por iniciativa de un grupo de vecinos y promulgada por Ordenanza Municipal N° 23/2013, siendo que se trataba de un sector lindante a la ciudad con usos comunitarios claros, que requería un ordenamiento a fin de preservar el área de excepcionales características muy cerca de la ciudad de Esquel.

Posee un Plan de Manejo, actualizado en el año 2015 y promulgado por ordenanza de ese año, que garantiza las expectativas expresadas por la comunidad sobre el área.

Se sitúa a 4 km de la Ciudad de Esquel, y ocupa una superficie de 1100 ha. donde se emplaza la Laguna La Zeta y una importante superficie de bosques,

entre los que se destacan: ciprés de la cordillera, maitén, laura, chacay, ñire y pino.

Según el Plan de Manejo del área, los Objetivos son:

- Preservar las condiciones ambientales de la RNU Mantener el carácter público del espacio
- Crear las condiciones para que el área sea valorada por la comunidad
- Promover el desarrollo armónico y sustentable de actividades recreativas, educativas, deportivas, forestales, económicas, y de restauración ecológica.

La imagen a continuación muestra la ubicación del área RNU Laguna La Zeta (figura 33):



Figura 33: RNU Laguna La Zeta, extraído del Plan de Manejo, Municipalidad de Esquel.

#### IV 2.3 c) Área de Protección Laguna Carao.

El 7 de marzo de 2025 el IPA, en uso de las atribuciones que le confiere la Ley provincia XII N° 53 (Código de Aguas) como autoridad de aplicación en materia de gestión de aguas, declara a la laguna Carao y su costa como área de protección, mediante Resolución N° 022/25-AGRH-IPA.

En ese mismo documento, se establecieron prohibiciones sobre determinadas actividades, además de las dispuestas por la Ley provincial mencionada: pernoctar en la costa, balneario, navegación a motor 2t y/o 4tiempos, salvo la Dirección de Pesca Continental, paseo de animales domésticos, transito con

vehículos terrestres o motorizados, navegación total en épocas de veda por reproducción de aves.

En el Anexo VI se adjunta copia de la Resolución N° 022/25-AGRH-IPA.



# Capítulo V

IDENTIFICACIÓN DE LOS  
IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

## V. Identificación de los impactos ambientales potenciales

### V.1. Metodología empleada

Con el objetivo de predecir y realizar la identificación y valoración de los impactos ambientales producidos por el proyecto Hotel Carao se utilizará la metodología de Fernandez Vitora.

Esta es la metodología más ampliamente utilizada, y es la que sugiere realizar la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático de Argentina, aunque no es de uso obligatorio.

Se trata de una matriz de doble entrada, en la cual se define la importancia de cada impacto identificado. La estructura básica de la matriz es la misma que para las matrices simples, lo que cambia es cómo se obtiene el valor de importancia de cada impacto (es decir, cada celda de la matriz donde exista interacción tendrá un valor de importancia).

el valor de importancia de cada impacto está definido según la siguiente formula:

$$I = \pm (3 IN + 3EX + MO + EF + PR )$$

Los parámetros que integran esta fórmula son (Tabla 16):

Parámetro	Definición
Importancia	Importancia
Signo (+/-)	Naturaleza del Impacto: Beneficioso (+) – Perjudicial (-)
Intensidad	Intensidad: Se define en relación a la magnitud de la alteración de la calidad del factor ambiental impactado. Escala: Baja (1)- Media (4)- Notable (8)- Alta (12)
Extensión	Se define en función de la superficie en que se desarrolla el impacto en relación al área de influencia del proyecto. Local (1)- Parcial (4)- Amplio/Crítico (8). El impacto es crítico cuando, más allá de su extensión, se produce en un lugar inadmisibles, por ejemplo, ruidos molestos continuos en una escuela o en un hospital.
Momento	Plazo de manifestación del impacto en referencia al momento de inicio de la acción que lo produce. Corto Plazo (4) – Mediano Plazo (2) – Largo Plazo (1). Momento Crítico: se produce un ruido por la noche en un lugar poblado.
Efecto	Directo (4) o Indirecto (1)
Periodicidad	Forma de aparición en el tiempo. Continuo (permanece en el tiempo, 4) – Discontinuo (aparece y desaparece; 1/2)

Tabla 16: parámetros de la fórmula de Importancia de los Impactos Ambientales. Conesa Vitora.

Los pasos para la aplicación de la metodología elegida son los siguientes:

- Establecer la matriz de doble entrada, con los factores ambientales y las actividades del proyecto.
- Identificar las interacciones que generan impactos.
- La valoración de cada impacto se realiza en base a la definición de su Importancia o valor relativo que viene dada por una fórmula descripta arriba que pondera ciertos parámetros relacionados con el impacto.
- Se completa cada matriz, en función de los valores y criterios preestablecidos, y se obtiene el número final de la importancia para cada interacción. Luego,

para cada factor y para cada actividad, se hace una sumatoria con todos los valores de importancia, para obtener un valor por línea; y luego una nueva sumatoria de todos los valores de importancia parciales para obtener un valor de impacto total del proyecto.

## **V.2. Descripción de los Impactos Ambientales**

Para la identificación de los impactos ambientales se considerará dos etapas: etapa de construcción del Hotel, y una segunda etapa de funcionamiento de este.

Para la elaboración de la matriz de impactos se cruzaron los factores del ambiente considerados (Biótico, Abiótico, Antrópico y Socioeconómico) colocados en las filas de la matriz y los aspectos o acciones del Proyecto (Etapas) en las columnas de esta, de tal forma que en la celda de cruce entre factores y aspectos se pueda identificar los efectos que producen las acciones del proyecto y valorarlos de acuerdo a lo siguiente.

Factores del ambiente considerados:

### **Del Medio Abiótico**

1 Agua

1 a) Agua subterránea

3 b) Agua superficial (arroyo transitorio y laguna)

2. Atmósfera:

2 a) calidad del aire (gases y polución)

2 b) olores y ruidos.

4. Calidad del Suelo

### **Del Medio Biótico:**

5. Flora: Biodiversidad (Nº de especies/unidad de superficie) y abundancia relativa.

6. Macrophytas laguna

7. Fauna terrestre

8. Aves que anidan en la laguna

### **Del medio Antrópico**

7. Paisaje

8. Población: generación de puestos de trabajo.

9. Nivel económico regional

9. Uso del territorio: Desarrollo de actividades recreativas, deportivas, culturales, etc.

Los aspectos o acciones del Proyecto (Etapas) son:

En la etapa de construcción se identificaron 15 acciones susceptibles de producir algún efecto sobre el ambiente.

### **Etapa de preparación del sitio**

1. Colocación de cercado perimetral y cartelería de obra.
2. Construcción Obrador/oficina
3. Remoción cobertura vegetal del sitio de emplazamiento.

### **Etapa de Construcción**

4. Apertura y enripiado de camino de acceso al hotel
5. Excavaciones, movimiento y nivelación de suelos.
6. Movimiento de vehículos, personal y maquinaria.
7. Funcionamiento de equipos y herramientas.
8. Construcción hotel: fundaciones, estructuras, cerramientos, aberturas, techo,etc.
9. Provisión de servicios: agua potable, electricidad, calefacción.
10. Construcción de Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales (PTEC) y lecho de infiltración.
11. Gestión de efluentes cloacales y RSU de la infraestructura transitoria y de la Obra propiamente dicha.
12. Construcción de playa de estacionamiento.
13. Alumbrado del predio.
14. Construcción de sistema de riego y parqueizado.

### **Etapa de Cierre.**

15. Remoción de obrador y recintos de trabajo.
16. Limpieza y retiro de residuos del predio de trabajo.

### **Etapa de funcionamiento**

17. Gestión de residuos sólidos urbanos
18. Gestión de efluentes cloacales.
19. Movimiento de vehículos de huéspedes del hotel y personal del hotel.
- 20 Tareas de mantenimiento de infraestructura y parqueizado.

A continuación, se muestra la matriz de impactos construida, donde puede observarse las interacciones identificadas entre las acciones del proyecto y los factores del ambiente. El color de la celda indica la naturaleza del impacto: positiva o beneficiosa en verde y negativa o perjudicial en color naranja.

El valor obtenido en cada celda refleja la importancia del impacto, y fue calculada de acuerdo a la formula:

$$I = \pm (3 IN + 3EX + MO + EF + PR )$$

Donde IN: intensidad, EX: extensión, MO: momento, EF: efecto y PR: periodicidad, son los parámetros que componen la fórmula.

En el Anexo VIII: Matrices de Impacto se muestra el detalle de los parámetros que componen la fórmula (Tabla 17).

Factores (filas)/Acciones o aspectos (columnas).			Preparación del sitio		Construcción									Cierre			Funcionamiento			
			Cercado perimetral y cartelera	Remoción cobertura vegetal	Construcción Obrador/oficina	Apertura y enripiado de camino de acceso	Excavaciones, movimiento o nivelación de suelos	Movimiento de vehículos, personal y maquinaria.	Funcionamiento de equipos y herramientas.	Tareas construcción generales	Construcción de Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales	Generación de RSU obra y efluentes baños químicos	Construcción de placa de estacionamiento	Alumbrado del predio	Construcción sistema de riego y parquizado	Remoción de obrador y recintos de trabajo	Limpieza y retiro de residuos del predio	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de efluentes cloacales	Movimiento de vehículos de huéspedes y personal.
M. abiótico	Suelos	Calidad del suelo		24	15	18	33	33		24		15	27		15	18	12	15	16	12
		Calidad del aire (gases y contaminación)		15	15	12	33	33	24	24	13	15	15			15	18	16		
	Agua	Olores y ruidos.			15	15	33	33	24	24	15	15	15	15		15		16	16	16
		Agua subterránea					10			10	10	12					13		13	
		Agua superficial		22	13	16	16			15	13	15	13				15			
Biótico	Flora	Biodiversidad (N° de especies/unidad de superficie)		24		18	24						18	18	18	9				
		Abundancia relativa	18		15	12					12						10			
	Fauna	Macrofitas laguna										12					10		13	
		Fauna terrestre	13	21	15	12	33	21	12	30	12	15	24	24	15	12	13	13		31
		Aves de la laguna		12	15	12	12	21	12	21		15	15	15		9	10	13	13	
Antropico	Paisaje	Significancia a comunidad				18	24			24					16					25
		Generación puestos trabajo.	24	15	15	15	24	33	33	33	24	15	24	24	24	14	15	16	16	34
	Población	Nivel económico regional					19	19	19	21										13
		Uso del territorio			15		13	12	12					9			10			

Tabla 17: matriz de impactos. 137 interacciones identificadas, 94 negativas (celdas naranja) y 44 negativas (celdas positivas).

### V.3 Resultados de la matriz

Como se puede visualizar en la matriz de impactos, se identificaron 138 interacciones de las que se desprenden los impactos ambientales. De ellas 94 son negativas/perjudiciales y 44 positivas/beneficiosas.

Los valores de importancia obtenidos en cada interacción oscilaron entre 9 y 34. En la tabla 18 a continuación se muestran los rangos de importancia y su significancia en relación a la afectación del ambiente, para los impactos ambientales negativos, los positivos no se consideran.

Valor	Calificación	Significado
< 25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
25 ≥ < 50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50 ≥ < 75	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
≥ 75	CRITICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Tabla 18: rangos de Importancia- Matriz Fernández Vittora.

En virtud de ello, los valores obtenidos para el caso objeto del presente estudio se corresponden en un 90,4 % con el rango Bajo (85 interacciones negativas) y el 9,5 % con el rango moderado (9 interacciones negativas).

En la tabla siguiente (Tabla 19) se muestran los valores de importancia de los impactos negativos discriminados según los rangos detallados por color, los valores de importancia pertenecientes al rango bajo en color verde y los correspondientes al rango moderado en amarillo, esto permite visualizar cuales son las acciones del proyecto que mayores impactos producen y de que categoría. En tanto que las interacciones positivas se muestran en color celeste.

Factores (filas)/Acciones o aspectos (columnas).			Preparación del sitio		Construcción									Cierre			Funcionamiento			
			Cercado perimetral y cartelería	Remoción cobertura vegetal	Construcción Obrador/oficina	Apertura y enripiado de camino de acceso	Excavaciones, movimiento y nivelación de suelos	Movimiento de vehículos, personal y maquinaria.	Funcionamiento de equipos y herramientas.	Tareas construcción grales	Construcción de Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales	Generación de RSU obra y efluentes baños químicos	Construcción de playa de estacionamiento	Alumbrado del predio	Construcción sistema de riego y parqueizado	Remoción de obrador y recintos de trabajo	Limpieza y retiro de residuos del predio	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de efluentes cloacales	Movimiento de vehículos de huéspedes y personal.
M. abiótico	Suelos	Calidad del suelo		24	15	18	33	33		24		15	27		15	18	12	15	16	12
	Aire	Calidad del aire (gases y contaminación)		15	15	12	33	33	24	24	13	15	15			15	18	16		13
		Olores y ruidos.			15	15	33	33	24	24	15	15	15	15		15		16	16	16
Agua	Agua subterránea					10			10	10	12					13		13		
	Agua superficial		22	13	16	16			15	13	15	13				15				
Biótico	Flora	Biodiversidad (Nº de especies/unidad de superficie)		24		18	24						18	18	18	9				
		Abundancia relativa	18		15	12					12						10			
	Macrofitas laguna										12					10		13		
Fauna	Fauna terrestre	13	21	15	12	33	21	12	30	12	15	24	24	15	12	13	13		31	
	Aves de la laguna		12	15	12	12	21	12	21		15	15	15		9	10	13	13		
Antropico	Paisaje	Significancia comunidad			18	24			24					16					25	
	Población	Generación puestos trabajo.	24	15	15	15	24	33	33	33	24	15	24	24	24	14	15	16	16	34
		Nivel económico regional					19	19	19	21										13
Uso del territorio	Desarrollo de actividades recreativas.			15		13	12	12					9			10			22	

Tabla 19: Rangos de importancia: 90,4% de las interacciones se corresponde con el rango de importancia bajo (verde) y el 9,5 % con el rango de importancia moderado (amarillo).

Las acciones de la obra que obtuvieron valores de importancia moderados fueron 4: las excavaciones y movimiento de suelos, el movimiento de maquinarias y vehículos las tareas de construcción propiamente dichas y la construcción de la playa de estacionamiento. Estos impactos se producen mayormente sobre los factores suelo y aire, y sobre la fauna terrestre durante la construcción.

En la tabla siguiente (Tabla 20) se muestra como fueron las interacciones, por factores y por acciones del proyecto.

Factores	interacciones	negativas	positivas	Acciones	Interacciones	negativas	positivas
suelos	14	11	3	Cercado perim	3	2	1
calidad del aire	14	12	2	remoción cobertura	7	6	1
olores y ruidos	14	13	1	obrador	9	8	1
agua subterránea	6	5	1	apertura calle	10	9	1
agua superficial	9	8	1	excavaciones...	12	10	2
flora biodiversidad	7	5	2	movimiento veh y maq	8	6	2
flora abundancia	5	4	1	funcionam equipos	7	5	2
macrophytas	3	2	1	tareas construcción	10	7	3
fauna terrestre	17	15	2	planta efluentes cloacales	7	6	1
aves	14	12	2	generación de rsu y efluentes	9	8	1
paisaje	5	3	2	playa estacionamiento	8	7	1
puestos de trabajo	18	0	18	alumbrado predio	6	4	2
nivel económico región	5	0	5	sistema de riego	5	1	4
actividades recreativas, depor...	7	4	3	retiro de obrador	7	0	7
				limpieza de residuos	10		10
				generación de rsu	6	5	1
				generación de efluentes cloac	6	5	1
				movimiento de vehículos	8	5	3

**Tabla 20: Interacciones por factores (izquierda) y por acciones (derecha).**

De ellas se desprende que las etapas de la obra que presentaron el mayor número de interacciones y por lo tanto mayor cantidad de impactos ambientales son las asociadas a la etapa de construcción del hotel: excavaciones, movimiento y nivelación de suelos, las tareas de construcción (fundaciones, estructura, cerramientos, instalaciones varias, etc.) y la generación de residuos de obra y residuos sólidos urbanos (rsu) además de la generación de efluentes cloacales durante la etapa de construcción.

En relación con los factores del ambiente considerados, como se puede observar en la matriz de impactos, la mayor cantidad de interacciones negativas se presentan sobre el suelo y sobre el aire, por polución, emisiones de los motores a combustión de las máquinas y vehículos y por ruidos y vibraciones principalmente.

En tanto que la fauna terrestre y aves también presentaron 14 y 12 afectaciones negativas de las etapas de preparación del sitio y construcción de la obra, principalmente por la presencia de maquinarias y vehículos que generan ruidos, vibraciones y polución durante la obra.





# Capítulo VI

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN  
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

## **VI. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.**

En este apartado se detallan las medidas adoptadas a fin de prevenir, mitigar, compensar o corregir y evitar que se produzcan efectos adversos negativos sobre el ambiente durante la ejecución de la obra, tanto desde la etapa de preparación del sitio, durante la construcción propiamente dicha, tanto como para el cierre de la obra. Asimismo, se establecerán medidas durante la etapa de funcionamiento del proyecto (Tabla 21).

<b>Factor</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental potencial</b>	<b>Medidas adoptadas durante la construcción</b>	<b>Medidas adoptadas durante el funcionamiento</b>
Fauna terrestre y aves	Modificación de la dinámica natural de comportamiento de la fauna terrestre y aves de la laguna.	Modificación y/o pérdida de habitat.	Restringir los trabajos a los días y horarios pautados, evitando presencia de maquinarias y vehículos funcionando fuera del rango horario de trabajo y fuera del sitio de la obra.	Evitar los ruidos innecesarios fuera del hotel, y en la zona de laguna. Señalizar los accesos al hotel e informar a los huéspedes sobre los sitios y temporada de reproducción y anidación en el área protegida de laguna y ribera. Evitar colocar luminarias fuera del área del hotel, limitando solo a las estrictamente necesarias.
Flora	Eliminación de la cubierta vegetal	Pérdida de la cubierta vegetal.	Se prohíbe el retiro de vegetación por fuera del área de construcción. Acotar el desmonte al área de construcción propiamente dicha.	El hotel deberá contar con un programa de restauración con especies nativas, la superficie desmontada.
Aire	Aumento de ruidos, material particulado, y gases de motores de vehículos y máquinas en el aire.	Contaminación del aire	Realizar los controles periódicos (services) a los motores de vehículos y maquinarias y controlar que se efectúen en talleres autorizados en Esquel. Controlar el buen funcionamiento de los silenciadores de los vehículos. Evitar movimientos de suelos innecesarios y la acumulación de aridos por tiempos prolongados para evitar voladuras. Evitar ruidos innecesarios.	Restringir el paso de vehículos solo a los huéspedes y los estrictamente necesarios para el funcionamiento del hotel.

Suelo	Compactación de suelo.	Contaminación del suelo. Erosión.	Evitar el vertido de cualquier sustancia contaminante al suelo y en caso de vertido accidental proceder rápidamente para retirar el suelo afectado y tratarlo según protocolo de gestión de residuos que corresponda. Extracción de suelo acotada a la superficie de la obra. Propender la reutilización del suelo sobrante durante la obra y/o disponerlo en un sitio autorizado. En caso de tener que efectuar rellenos, este deberá provenir de canteras habilitadas.	Señalizar correctamente las áreas de uso dentro del predio del hotel para evitar paso de vehículos en sitios no autorizados.
Agua	Modificación del patron natural de escurrimiento o infiltración del agua. Alteración de las características físico químicas y bacteriológicas del agua.	Contaminación de agua superficial y /o agua subterránea.	Se prohíbe el vertido de cualquier sustancia al suelo, que pudiera afectar la napa freática o agua de la laguna. Retirar periódicamente los residuos sólidos y de obra y gestionarlos de acuerdo a la normativa. Evitar la colocación de cualquier barrera física que impida el normal escurrimiento fuera del área de construcción.	El hotel tendrá que contar con un sistema de tratamiento de afluentes cloacales y un programa de gestión de residuos sólidos de acuerdo a lo que indica la normativa vigente.

**Tabla 21: Medidas establecidas para compensar, prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales potenciales.**



# Capítulo VII

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

## **VII. Plan de Gestión Ambiental – PGA**

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) incluye la planificación de cómo se implementarán las medidas de mitigación identificadas, así como las acciones de monitoreo, de forma operativa y ejecutable.

El PGA puede estar conformado por programas y subprogramas que presenten el conjunto detallado de medidas de mitigación y actividades que se implementarán a fin de prevenir, minimizar, restaurar y compensar los impactos atribuibles al proyecto, así como las acciones de monitoreo, para cada una de las etapas del proyecto.

El PGA es el punto inicial para una gestión ambiental adaptativa que permita incorporar la información resultante de los monitoreos, el seguimiento y la fiscalización a lo largo de la etapa de construcción, funcionamiento y cierre del proyecto.

El objetivo del Plan de Gestión Ambiental es garantizar mediante la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación, la minimización de los riesgos ambientales asociados al desarrollo del Proyecto.

El PGA se compone de los siguientes programas

### **VII.1 Programa de Monitoreo Ambiental.**

### **VII.2. Programa de Gestión de Residuos y Efluentes.**

### **VII.3. Programa de Seguridad e Higiene.**

### **VII.4. Programa de Capacitaciones**

### **VII.5. Plan de Contingencias Ambientales (PCA) y comunicaciones.**

### **VII.6. Programa de Culminación o Cierre de la Obra.**

### **VII.1 Programa de Monitoreo Ambiental**

Tiene como objetivo identificar las tareas que regularmente deben ser realizadas, con el fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones y la eficacia de las medidas de control y de manejo implementadas.

Para el desarrollo de este Programa se indica a la empresa desarrolladora la necesidad de contar con personal técnico idóneo para la tarea, que se encargue del monitoreo, registro y elaboración de informes que dé cumplimiento a las medidas mencionadas arriba.

Por su lado, el responsable en Seguridad e Higiene deberá realizar una lista de chequeo que considere acorde a los requerimientos y criterios para monitorear,

como base debe verificar que el personal se capacite y estado de los equipos básicos contra incendios, equipos antiderrames y botiquín de primeros auxilios.

La tabla a continuación (tabla 22) muestra los factores a monitorear y su descripción:

Factores a monitorear	Descripción			
Abióticos	Suelo	Extracción de aridos	Extracciones de aridos en sitios no habilitados en el área proyecto.	quincenal
	Aire	Nivel de ruido	Control de ruidos molestos (IRAM 4082)	mensual
		Olores/presencia de material particulado	Control de services de vehiculos y maquinarias. Control de la cantidad y ubicación de acopios de aridos y transporte.	
	Agua	Agua subterránea	Análisis físico químicos y bacteriológicos freáticos.	trimestral
laguna y arroyo transitorio		Análisis físico químico y bacteriológico	trimestral	
Bióticos	Flora	Ejemplares arbóreos	superficie dentro del predio del hotel ocupada por arboles	mensual
		suelo sin cubierta vegetal	superficie sin cobertura vegetal dentro del área del proyecto.	mensual
	Fauna (aves)	N° de especies presentes en la laguna	Monitoreo de especies en la laguna, comparación con registros previos.	bimestral
Antropicos	Interés científico y patrimonio arqueológico	Cultural	Hallazgos arqueológicos y/o paleontológicos.	bimestral
	Calidad de vida	generación de trabajo	N° de puestos de trabajo	quincenal
	Uso del territorio	Desarrollo Actividades culturales/deportivas	relevamiento de actividades deportivas/recreativas dentro del area proyecto	mensual
Capacitaciones	Trabajadores y responsables de la Obra	Capacitaciones seg e higiene y ambientales	N° cursos brindados y participantes	bimestral

**Tabla 22: factores a monitorear**

## VII.2 Programa de Gestión de Residuos y Efluentes.

Los residuos que se generarán en la etapa de construcción tanto como durante el funcionamiento del hotel serán de tipo sólidos urbanos (RSU) y de obra, asimilables a RSU.

Cabe mencionar, que por la cercanía a la ciudad no habrá acopio de combustible ni servicios en el sitio de obra, por lo que no habrá generación de residuos enmarcados en la Ley Nacional N° 24051 de residuos peligrosos.

Tipos de residuos

Etapa de construcción

1. Residuos viandas, envases de agua y alimentos.
2. Residuos de Obra: embalajes, nylon, papel, cartón, metales, restos de cables, maderas.
3. Efluentes cloacales baños sector obrador/oficina

Etapa de funcionamiento del Hotel

4. Residuos sólidos urbanos
5. Residuos orgánicos.
6. Efluentes sanitarios: aguas grises y aguas negras.

Para la correcta gestión se indica:

Durante la Obra

\*colocar contenedores de residuos correctamente rotulados (se indica "Residuos Orgánicos" "Residuos Inorgánicos" y de acuerdo al volumen generado, no menores a 200 litros. Con bolsas para su correcto traslado a la Planta de Tratamiento de Residuos de Esquel.

\*Separación de corrientes: orgánica e inorgánica (secos, limpios y separados).

\*La corriente de obra: metales y maderas, que pueden reciclarse serán separadas en un contenedor con la leyenda "residuos de obra/chatarra" y trasladadas a la PTRSU de Esquel para su recuperación.

\*Efluentes cloacales: los que surgen del uso de los baños químicos (5 unidades), alquilados a empresa habilitada para la prestación del servicio. Estos serán tratados para su disposición final en lugares habilitados de la ciudad de Esquel y el servicio lo efectúa la empresa contratada para la provisión de los baños químicos.

\*Se prohíbe el tratamiento de cualquier residuo dentro del área del proyecto.

\*Se prohíben las quemas de residuos en cualquier etapa del proyecto.

\*Se prohíbe el vertido de cualquier tipo de residuo líquido sobre el suelo o cuerpo de agua.

## Funcionamiento del Hotel

En el hotel se generarán 2 corrientes de residuos sólidos urbanos: orgánicos e inorgánicos.

Durante el funcionamiento del hotel, estas corrientes serán separadas y gestionadas de manera independiente.

La fracción orgánica será compostada en el predio de la huerta, salvo que se supere la capacidad de trabajo y espacio en ese sitio, con lo cual se está fracción será trasladada a la PTRSU de Esquel para su compostado en la Planta.

En tanto que los residuos inorgánicos, limpios y secos, serán trasladados a la PTRSU para su reinserción en la cadena de recuperación, reciclado, y reuso de los mismos.

En tanto que los efluentes cloacales serán tratados en cada lote a través del sistema de tratamiento con ozono descrito arriba con construcción posterior de lecho nitrificante para su distribución uniforme para riego.

\*no se permitirán quemas de residuos.

\*los residuos verdes que pudieran surgir del mantenimiento del parqueado del hotel, estos serán gestionados como lo indique la autoridad de aplicación de la Municipalidad de Esquel.

En todos los casos no habrá generación de residuos peligrosos enmarcados en la Ley Nacional N° 24051.

### **VII.3 Programa de Seguridad e Higiene.**

Ver Anexo II Programa de Seguridad e Higiene elaborado por el Lic. Carlos Benintende, aprobado.

### **VII.4. Programa de Capacitaciones**

El programa delineará las capacitaciones a realizar en materia ambiental y relacionadas con la seguridad e higiene del trabajo, a fin de que todos los trabajadores conozcan los impactos que se pueden generar sobre el ambiente durante la ejecución de la obra y como evitarlos, así como los riesgos ambientales, y del trabajo a fin de generar un entorno de trabajo seguro.

En el caso de las capacitaciones a los operarios de obra, serán el técnico responsable en materia Ambiental y en Seguridad e Higiene quien definirá que capacitaciones se deben programar, indicando fechas de capacitación, de acuerdo a sus incumbencias.

Contenidos Mínimos que debe abordar el listado de capacitaciones:

En materia ambiental

1. Acciones de la obra potenciales de generar impactos ambientales y como evitarlas.
2. Que son los residuos peligrosos, como se generan y como manipularlos, que hacer en caso de un derrame de residuos peligrosos y su correcta disposición.
3. Manejo de residuos en la etapa de la Obra.

En materia de seguridad e higiene (extraído del programa de seguridad e higiene, Ver Anexo II)

4. Charla de Inducción
5. Protección personal y uso de elementos de trabajo.
6. Primeros auxilios
7. Seguridad en herramientas
8. Trabajo en altura
9. Incendios
10. Levantamiento correcto de pesos

\*La desarrolladora de la Obra deberá cumplimentar las reglamentaciones y exigencias indicadas en la Ley de Seguridad e Higiene en el trabajo (Ley 19.587) y la Ley de Riesgos del Trabajo (Ley 24.557).

\* Designar un responsable en seguridad e higiene y ambiental para capacitar en las temáticas descriptas.

\*Contar con un servicio externo de medicina del trabajo para el personal.

\*Brindar los elementos de trabajo (ropa y elementos de protección personal) acordes a las tareas a ser llevadas a cabo durante la Obra.

\*Colocar señalizaciones de seguridades claras y visibles.

\* Contar con la colocación de baños químicos de acuerdo al número de personas que se hallen trabajando.

\*Garantizar la provisión de agua potable.

## **VII.5 Plan de Contingencias Ambientales (PCA) y comunicaciones.**

Contiene los procedimientos de emergencia que se aplicarán como respuesta a una contingencia que pudiera acontecer en el área del proyecto.

Ante eventos inesperados se activarán rápidamente los procedimientos: implementando y sistematizando medidas de prevención, protección y mitigación para cada una de las actividades realizadas, con el objetivo de evitar y/o reducir los daños potenciales que surgen de la evaluación de los riesgos.

Las acciones principales implícitas del programa incluyen establecer los procedimientos para hacer frente a una contingencia durante la instalación de los servicios, enripiado de las calles, limpieza en los predios para las nuevas casas, la coordinación de las acciones, la descripción de los equipos y recursos humanos disponibles para hacer frente a la eventual emergencia que pudiera ocurrir: incendios del tipo estructural o de vegetación, contención de derrames, equipos de protección personal, etc; y la redacción del informe del incidente.

Se pondrá énfasis en el desarrollo de Incendios de vegetación, ya que el área del proyecto se haya en zona de ecotono, con presencia de plantaciones forestales.

Acciones generales para proceder ante una contingencia:

1. Detección y alerta: implica la comunicación de la contingencia para iniciar la organización y actuar ante la misma.
2. Alarma: deberá haber una persona encargada quien iniciará con el rol de llamadas y procederá a paralizar las actividades en el lugar afectado y evaluarlo. Se deberá informar al máximo responsable del proyecto sobre los hechos ocurridos.
3. Intervención: Utilizar los equipos disponibles que sean necesarios para combatir el incidente y proteger al personal. Retirar al personal del área de riesgo.
4. Recepción de las Ayudas externas: incluye la coordinación e información entre el personal de la obra, los futuros habitantes; y el personal de la ayuda de las instituciones: Bomberos Voluntarios de Esquel, Servicio Provincial de Manejo del Fuego, Hospital, Policía, entre otros.
5. Evaluar los impactos resultantes de la emergencia. (figura 34)

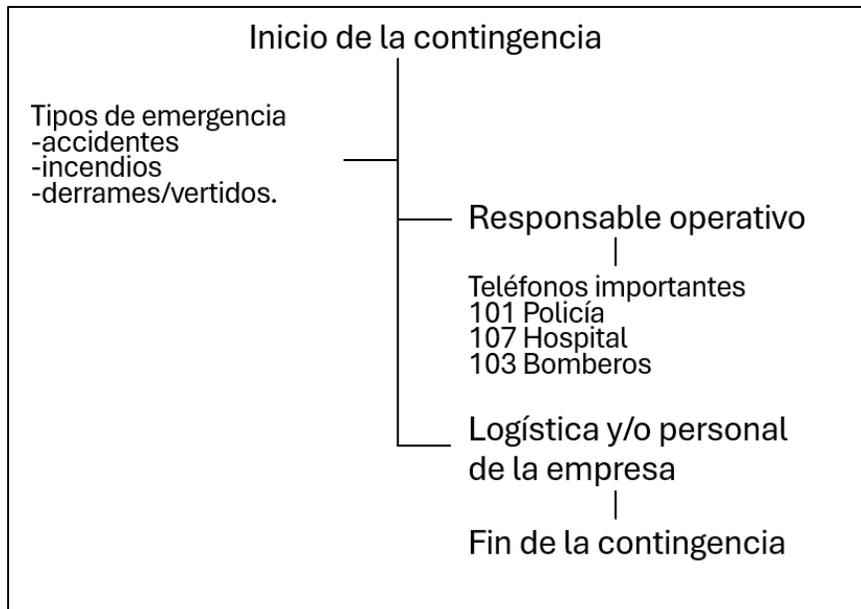


Figura 34: esquema contingencia.

### Comunicación

Se deberá poseer un sistema de comunicación inmediato con los distintos organismos de control y emergencia, a los efectos de obtener una rápida respuesta en el caso de ser necesario. El mensaje que se debe elevar del suceso a las instituciones debe ser claro y sencillo.

Los equipos del sistema de comunicación podrán ser equipos de radio, teléfonos celulares, etc.

En los frentes de trabajo, deberá contarse con listados de las personas a comunicarse en caso de contingencias y los teléfonos de cada uno (figura 35).

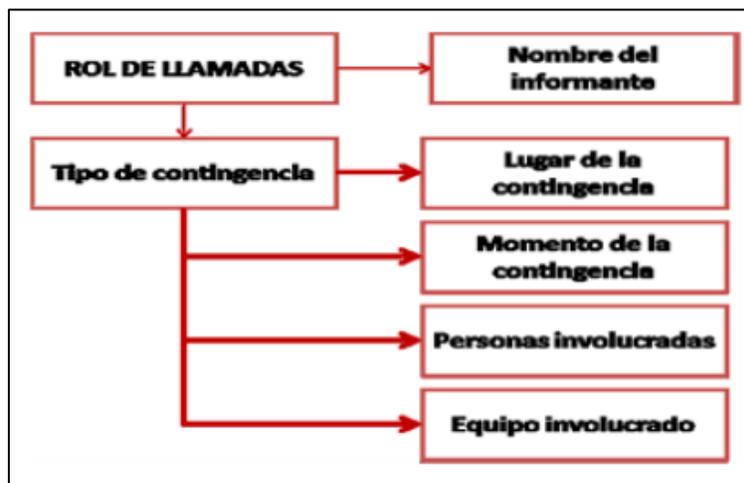


Figura 35: rol de llamadas

## Rol de llamadas

Se determina así a la rutina de comunicación de una emergencia y contempla los siguientes datos:

### TIPOS DE CONTINGENCIA

#### **Incendios**

Ante un posible foco de incendio debido a causas accidentales, errores humanos o extraordinarios, se recomienda:

1. Apenas detectado el foco de incendio, se deberá dar la señal de alarma para posteriormente, evacuar al personal.
2. Si el fuego no ha alcanzado todavía proporciones incontrolables y no se ha producido todavía un humo tan intenso que pudiera provocar asfixia, se debe hacer uso de los medios de extinción, asegurándose su correcta utilización.
3. Evitar respirar el humo caliente, vapores y/o emanaciones.
4. El personal que no haya participado en la capacitación y no sepa utilizar un extintor, sólo tendrá que avisar a su supervisor inmediato y mantenerse fuera de la zona de peligro.
5. En caso de que el incendio adquiriera características poco controlables con los equipos existentes, se dará aviso de inmediato a la jefatura de la obra.
6. Paralelamente se avisará a los bomberos y brigada de incendios forestales para que se dirijan al lugar.
7. Una vez controlado el fuego, se hará un informe, indicando las causas del siniestro y sus daños.
8. Equipos contra incendios – recomendado a la empresa de obra. Los equipos móviles contra incendios estarán compuestos por extintores de polvo tipo ABC y de CO2 de 3 y 5 kg en máquinas y casillas debidamente ubicados en lugares de fácil acceso según el tipo de maquinaria.

#### **Derrames de hidrocarburos**

1. Se deberá comunicar de forma URGENTE al responsable operativo del Rol de Contingencias.
2. AISLAR (OBTURAR) las fugas utilizando accionamientos, herramientas, maquinaria y equipos convenientes, como así también colocarse los elementos de protección personal asignados para estas etapas.
3. CONTENCION del derrame por los medios más adecuados (material absorbente, perlite, aserrín, arena, etc.), evitando que el derrame ingrese a conductos de drenajes pluviales, cloacales o cursos de agua. Todas las unidades de construcción estarán equipadas con equipamiento apropiado.

4. DELIMITAR el área del derrame cercándola con carteles fijos, cintas de prevención, etc.
5. IMPEDIR el ingreso al área del derrame de toda persona ajena a las tareas, permitiendo solo el ingreso del personal autorizado y que lleve los elementos de protección personal asignados.
6. DISPONER la adecuada eliminación del material utilizado para la contención del derrame.
7. Si el derrame se produce sobre el terreno natural, proceder al retiro de la capa de suelo afectada y reemplazarla por las capas necesarias según el orden de los horizontes del suelo. Posteriormente disponer la adecuada eliminación del suelo contaminado.

### **Evacuación de Heridos**

Para el caso de accidentes que involucren a personal de la empresa o de terceros, se procederá llevar adelante el protocolo a continuación. Es importante mencionar que dada la ubicación de la obra, en el área de influencia de Esquel, el servicio de salud más cercano es el Hospital Zonal de Esquel, y/o el puesto de salud que atiende en Alto Río Percy.

1. Dar aviso al encargado e inmediatamente llamar al 107 Hospital Zonal Esquel.
2. En el caso de lesiones con elementos cortantes, punzantes, se los inmovilizará y se les brindará primeros auxilios hasta la llegada del personal de salud.
3. Si el caso se trata de quemaduras, se evitará la remoción de cualquier elemento de sus heridas (por ejemplo, ropa), se las cubrirá con gasa limpia, y se los inmovilizará hasta la llegada del personal de salud, brindando los primeros auxilios que sean necesarios.
4. A la llegada de la ambulancia, el personal de salud será el único encargado de llevar adelante las maniobras que se requieran para atender las situaciones mencionadas que pongan en riesgo la salud de los trabajadores.

### **5. Programa de Abandono de Obra**

Este programa describe los procedimientos técnicos y legales a ser cumplidos, durante el abandono y recomposición de las áreas afectadas durante la etapa de construcción del Hotel Carao.

Resulta importante que una vez finalizada la Obra el profesional ambiental corrobore que medidas deben aplicarse para minimizar el impacto de las acciones llevadas a cabo durante la construcción:

\*Toda la infraestructura de apoyo Obrador, Oficina y Casilla del Sereno deberán ser removidas del sitio de la obra, para otros usos por parte de la empresa.

\*El sitio donde se emplazó la infraestructura de apoyo deberá ser limpiado y dejado en las condiciones iniciales. El profesional evaluará si requiere restauración por pérdida de cobertura vegetal o algún otro saneamiento ambiental.

\*Se establecerán distintas medidas para un abandono gradual, cuidadoso y programado. La tarea será supervisada por el profesional ambiental.

\*Si se detectaran áreas afectadas por paso de maquinaria o vehículos que requieran ser restauradas deberá restituirse a su condición inicial previo a la obra.

\*El área del proyecto deberá quedar limpia de cualquier tipo de residuo, que debe cumplir con el programa de manejo de los mismos para asegurar su correcta disposición final.

## CONCLUSIONES

El presente documento ambiental se elaboró para el proyecto “Hotel Carao”.

Esta propuesta de desarrollo es la segunda en la zona de laguna Carao, la primera la constituye la Urbanización Pueblo Carao para la que se presentó el documento correspondiente.

Si bien se desarrollará lindante a Pueblo Carao, sobre una parcela de aproximadamente 5 hectáreas, constituye una propuesta diferente ya que propone brindar un servicio de alojamiento de calidad al turista de la zona, en un entorno natural único y con una propuesta de infraestructura que se mimetiza con el paisaje mediante su diseño único en forma curva.

Del análisis de las acciones del proyecto y su incidencia en los factores ambientales considerados surgen 138 interacciones de las que se desprenden los impactos ambientales. De ellas 94 son negativas/perjudiciales y 44 positivas/beneficiosas.

Para cada una de las interacciones negativas, de las que surgen los principales impactos sobre el ambiente, se procedió a calcular el nivel de importancia que refleja cada interacción analizada, según la metodología de referencia, de lo que surge que aproximadamente el 90 por ciento de estos valores se sitúa en el rango de importancia baja y el 10 % aproximadamente se corresponde con el nivel medio de importancia, en ambos casos con las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración definidas hacen que el proyecto se considere ambientalmente viable.

La mayor parte de los impactos detectados se corresponden con la etapa de construcción del proyecto, principalmente por la presencia de máquinas, vehículos y personal en el área del proyecto, además del funcionamiento de quipos que generarán ruidos, vibraciones, presencia de material particulado y gases de combustión en el ambiente, de carácter transitorio, que se darán por finalizados una vez que la obra haya culminado.

Estas actividades interferirán con la dinámica natural de la fauna terrestre y aves del sector de laguna Carao, por ello será de vital importancia aplicar las medidas de mitigación delineadas en el presente documento, y registrar durante el periodo que dure la obra estas incidencias de carácter negativo.

En tanto que, durante el funcionamiento del hotel, el programa de monitoreo será vital a fin de lograr un desarrollo armónico del servicio que brindara el hotel a fin de salvaguardar los servicios ecosistémicos del lugar.

En este sentido, se recomienda a los propietarios, el acompañamiento en la gestión del área de protección a fin de asegurar un funcionamiento sustentable de la reserva y el control eficiente de las actividades que allí se desarrollan, tanto como la

presentación periódica de informes ambientales conteniendo el monitoreo de los factores del ambiente tomando como referencia la línea de base ambiental elaborada en el presente documento.

## **Bibliografía**

AGÜERO, ROMINA. 2024. Informe Ambiental de Proyecto Urbanización “Pueblo Carao, Aldea de Montaña”.75 pp.

ARANCIBIA, GASTÓN. 2024. Estudio de Ictiofauna de Laguna Carao.

ARANCIBIA, GASTÓN. 2024. Estudio de Macrofitas de la Laguna Carao.

Ceiba Ambiental. 2024. Apunte central del Módulo II, curso de Consultor Ambiental. 64 pp.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2014.

DÍAZ, R.; RUGGERI, P. Guía de buenas prácticas ambientales para obras en construcción. Consultoría e Ingeniería Ambiental. Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales (MEGA II). Buenos Aires: Dirección Nacional de Vialidad. 300pp.

DÍSTEL, FEDERICO, 2024. Estudio de Infiltración suelo, Hotel Carao.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: PROCEDIMIENTO Y HERRAMIENTAS” Roberto Peche, M<sup>a</sup> Dolores Encinas, Zuriñe Gómez de Balugera M<sup>a</sup> Arritokieta Ortuzar, Universidad del País Vasco (2008).

Geomorfología de La Hoya, Cordón Esquel, Noroeste de Chubut; XX Congreso Geológico Argentino; San Miguel de Tucumán; Argentina; 2017; 94-95.

Municipalidad de Esquel, 2024. Actualización del Plan de Manejo Reserva Natural Urbana Laguna La Zeta. 260 pp.

PIZZOLON L. 1996. Características e importancia de las cianobacterias como factor potencial de toxicidad en las aguas continentales. *Interciencia*, 21(6):239-245.

REINOSO, LUIS FERNANDO. 2013. Criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental: versión 2013. - 1a ed.

SASTRE, VIVIANA *ET.AL.* 2024. Informe de caracterización fitoplanctónica Laguna Carao.

Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORA, 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, edición 1993 Madrid, España. Editorial MUNDI-PRENSA.

Documentos URL

<https://servicios.infoleg.gob.ar>

[sit.chubut.gov.ar/cbtweb/forms/Main.aspx](http://sit.chubut.gov.ar/cbtweb/forms/Main.aspx)

<https://www.argentina.gob.ar/qmbiente/desarrollo-sostenible/evaluacion>

<https://www.argentina.gob.ar/parquesnacionales>

[https://censo.gob.ar/index.php/datos\\_definitivos](https://censo.gob.ar/index.php/datos_definitivos)

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-18284-Código>

Argentino.

Alimentario

[www.wikiexplora.com](http://www.wikiexplora.com)

## **CÁLCULO DE NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL – NCA HOTEL CARAO**

### **GENERALIDADES**

La Ley General de Ambiente N° 25.675/02, prevé la necesidad de contratar un seguro ambiental, tomando como referencia a tal efecto el cálculo de Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) de conformidad con la metodología prevista en la Resolución SAyDS N°1639/07 y normas complementarias.

Una vez calculado el NCA si el valor es igual o mayor a 14,5 puntos corresponde la contratación de un seguro ambiental.

### **NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL**

El cálculo del NCA viene dado por la siguiente fórmula:

$$\text{NCA (inicial)} = \text{Ru} + \text{ER} + \text{Ri} + \text{Di} + \text{Lo},$$

Donde:

#### **Rubro (Ru)**

Se determina a partir de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU la cual prevé tres grupos. El caso objeto del presente estudio no consignado en la clasificación, se le asigna el grupo 1 dado que se considera un servicio cuya naturaleza no posee impactos ambientales significativos.

**Ru=1**

#### **Efluentes y Residuos (ER)**

La calidad de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 o 4.

En este proyecto se comprenden a los residuos del tipo 0 y 1, tomando el valor de este último al ser el de mayor valor numérico.

Que comprenden la siguiente descripción:

Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o sólidos y semisólidos: asimilables a domiciliarios.

-Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos

peligrosos o que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento, y/o

-Sólidos y Semisólidos:

- resultantes del tratamiento de efluentes líquidos del tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos o de establecimientos que no pudiesen generar residuos peligrosos.
- que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación menor a 10 (diez) kg de masa de residuos peligrosos por mes —promedio anual.

**ER=1**

### **Riesgo (Ri)**

Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno.

En este proyecto los riesgos específicos son: riesgo de incendio y de explosión de caldera, por lo que:

**Ri= 2** (1 incendios, 1explosión).

### **Dimensionamiento (Di)**

La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie:

- Cantidad de personal: hasta 15 personas = valor 0; entre 16 y 50 personas = valor 1; entre 51 y 150 personas = valor 2; entre 151 y 500 personas = valor 3; más de 500 personas = valor 4.

- Potencia instalada (en HP): Hasta 25: adopta el valor 0; De 26 a 100: adopta el valor 1; De 101 a 500: adopta el valor 2; Mayor de 500: adopta el valor 3.

- Relación entre Superficie cubierta y Superficie total: Hasta 0,2: adopta el valor 0; De 0,21 hasta 0,5 adopta el valor 1; De 0,51 a 0,81 adopta el valor 2; De 0,81 a 1,0 adopta el valor 3.

Para este caso puntual, del Hotel Carao:

Cantidad de Personal : rango entre 51 y 150 personas, le corresponde el valor 2.

Potencia instalada: De 26 a 100: adopta el valor 1

Relación entre superficie cubierta y superficie total= 0.10 por lo que le corresponde el valor 0.

Por lo tanto, **Di=2+1+0= 3**

### **Localización (Lo)**

La localización del hotel tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

Para el caso del aserradero portátil:

- Zona: Rural = valor 1
- Infraestructura de servicios: Agua, Cloaca, Luz, Gas. Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5. Valor final = 1.5

**Lo= 2.5 puntos**

Por lo tanto, el NCA será:

**NCA (inicial) = 9,5**

### Conclusiones

De acuerdo al valor del NCA que arroja el cálculo, y según lo previsto en la normativa vigente, su valor encuadra un riesgo ambiental de PRIMERA CATEGORÍA (hasta 14 puntos), por lo cual **no correspondería la contratación de un seguro ambiental** en este caso