



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN Y ORDENAMIENTO
TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE
ESCUELA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS NATURALES EN LA RESERVA NACIONAL RÍO CLARILLO

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIO
AMBIENTE

AUTOR:
CATALAN ROJAS, FABIAN A.

PROFESOR GUÍA:
KLARIAN VERGARA, JOSÉ M.

SANTIAGO - CHILE
2020

Autorización para la Reproducción del Trabajo de Titulación.

1. Identificación del trabajo de titulación.

Nombre del alumno: Fabian Antonio Catalán Rojas

Rut: 17.763.442-5

E-mail: Fabiancatalan1@gmail.com

Teléfono: +569-54699150

Título de la tesis:

Identificación de riesgos naturales en la Reserva Nacional Rio Clarillo

Escuela: Prevención de Riesgos y Medio Ambiente

Carrera: Ingeniería en prevención de riesgos y medio ambiente

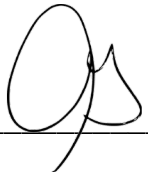
Título al que opta: Ingeniero en prevención de riesgos y medio ambiente

2. Autorización de Reproducción.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este trabajo de titulación, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y su autor.

En consideración a lo anterior, se autoriza su reproducción de forma inmediata.

Fecha: 10 / 06 / 2020

Firma:  _____

Esta autorización se otorga en el marco de la ley N°17.336 sobre Propiedad Intelectual, con carácter gratuito y no exclusivo para la institución.

NOTA OBTENIDA: 6,2



The image shows a handwritten signature in blue ink on the left and an official circular stamp on the right. The stamp contains the text 'UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA' around the perimeter, 'RECTORADO' at the top, 'DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO' at the bottom, and 'DIRECCIÓN' at the very bottom. A small star is located at the bottom center of the stamp.

Firma y timbre de la autoridad responsable

A mi Abue.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Planteamiento del tema	13
1.2. Justificación	15
1.3. Objetivos	17
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. Marco teórico referencial	18
2.2. Marco Normativo	30
2.3. Marco Teórico Conceptual	44
3. METODOLOGÍA	69
3.1. Etapa 1: Elaboración línea base del Área	69
3.2. Etapa 2: Identificación de amenazas naturales en el área	70
3.3. Etapa 3: Actores e instituciones expuestas a amenazas	70
3.4. Etapa 4: Evaluación de riesgos naturales.	70
3.5. Etapa 5: Análisis de vulnerabilidad	71
3.6. Etapa 6: Ubicación espacial y zonificación de amenazas	71
4. RESULTADOS	73
5. CONCLUSIONES	105
6. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	110
7. RECOMENDACIONES BIBLIOGRAFICAS	112
8. ANEXOS	118

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Categorías internacionales de manejo Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza.	45
Tabla N° 2	Etapas metodológicas: Identificación de Riesgos Naturales en la Reserva Nacional Río Clarillo	72
Tabla N° 3	<i>Unidades geomorfológicas de la Reserva Nacional Río Clarillo</i>	76
Tabla N° 4	<i>Temperatura comuna de Pirque 2014-2018, estación meteorológica Aeropuerto Eulogio Sánchez (SCTB), Dirección Meteorológica de Chile</i>	80
Tabla N° 5	<i>Precipitaciones comuna de Pirque 2014-2018, estación meteorológica Pirque (DGA: 05711003), Dirección General de Aeronáutica Civil - DGAC</i>	80
Tabla N° 6	<i>Infraestructura administrativa Reserva Nacional Río Clarillo</i>	88
Tabla N° 7	<i>Cantidad y distribución de los Sitios de Merienda por Sector</i>	89
Tabla N° 8	Amenazas naturales identificadas en la Reserva	93
Tabla N° 9	<i>Impacto de los riesgos naturales por tipo en la zona de uso público de la Reserva Nacional Río Clarillo</i>	94
Tabla N° 10	<i>Ocurrencia de Amenazas en Reserva Nacional Río Clarillo</i>	97
Tabla N° 11	<i>Estudios previos de riesgos y análisis de amenazas en la Reserva Nacional Río Clarillo y zonas aledañas</i>	98
Tabla N° 12	Listado de Entidades con injerencia territorial y tipo de acción en el territorio.	99
Tabla N° 13	<i>Condiciones de riesgo asociadas a las amenazas naturales presentes en la Reserva Nacional Río Clarillo</i>	100
Tabla N° 14	Matriz de evaluación de amenazas método Probabilidad x Severidad, Reserva Nacional Río Clarillo	101

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1	Objetivos genéricos de las categorías de Manejo del SNASPE (Núñez, E. 2008)	47
Figura N°2	Factores que inciden en la Vulnerabilidad (Von Hesse, M. Kámiche, y otros, 2010)	54
Figura N°3	Representación Riesgos Naturales (ONU, 2004)	58
Figura N°4	Líneas de acción para una gestión de riesgos naturales. (Adaptado del documento AMVA (22), Municipalidad de Aburrá, 2007)	62
Figura N°5	Ubicación de la Reserva en la zona central del país (elaboración propia)	74
Figura N°6	Ubicación de la Reserva en la Región Metropolitana (elaboración propia)	74
Figura N°7	Cartografía deslindes de la Reserva Nacional Rio Clarillo (Ministerio de Bienes Nacionales, 2018)	75
Figura N°8	Plano de pendientes Reserva Nacional Rio Clarillo (elaboración propia, datos Instituto Geográfico Militar-IGM)	77
Figura N°9	Plano geomorfológico Reserva Nacional Rio Clarillo (Plan de Uso Público Reserva Nacional Rio Clarillo- CONAF, 2003)	79
Figura N°10	Plano hidrográfico Reserva Nacional Río Clarillo (elaboración propia, información Dirección General de Aguas-Dga)	82
Figura N°11	Zonificación según Plan de Manejo Reserva Nacional Río Clarillo (elaboración CONAF)	86
Figura N°12	Número de visitas anuales a la Reserva, 2008-2018 (Adaptado de CONAF)	91
Figura N°13	Número de visitas mensuales a la Reserva. (Adaptado de CONAF, 2018)	92
Figura N°14	Mapa de riesgos naturales Reserva Nacional Rio Clarillo (Elaboración Propia)	104

ABREVIATURAS

- a) ASP: Áreas Silvestres Protegidas.
- b) CENEPRED: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - Perú.
- c) CENAPRED: Centro Nacional de Prevención de Desastres – México.
- d) CITEDEF: Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa - Argentina.
- e) CONAF: Corporación Nacional Forestal.
- f) CIA: Centro de Información Ambiental.
- g) DIRDN: Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales.
- h) DGAC: Dirección General de Aeronáutica Civil.
- i) EIRD: Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres.
- j) FEMA: Agencia Federal para la Gestión de Emergencias – USA.
- k) MIPER: Matriz Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.
- l) ONEMI: Oficina Nacional Emergencias del Ministerio del Interior.
- m) ONU Organización de Naciones Unidas.
- n) PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- o) PLADECO: Plan de Desarrollo Comunal.
- p) RIMD: Red Interamericana de Mitigación de Desastres.
- q) SIG: Sistema de Información Geográfica.
- r) SNASPE: Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.
- s) UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

RESUMEN:

La diversidad geográfica de Chile posibilita la exposición a amenazas naturales. Estas características, sumadas a la ocupación humana y la poca preparación para comprender los riesgos originan espacios y comunidades vulnerables, consecuencias negativas en el territorio y las personas.

El presente estudio tiene énfasis en la utilización de herramientas e instrumentos de gestión de riesgos frente a amenazas naturales en áreas de menor intervención humana. La Reserva Nacional Rio Clarillo perteneciente al actual Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, es el escenario donde se ejecuta el análisis de los riesgos y vulnerabilidades que comprometen la seguridad y una apropiada planificación de uso, afectado, principalmente, por el aumento de visitantes y la exposición de las personas en sitios de amenaza natural e infraestructura básica.

La metodología utilizada consideró el análisis histórico, revisión de estudios previos en el área, lo cual representa el estado situacional que permite, en base a los datos obtenidos, la elaboración de una zonificación y priorización de los escenarios de riesgo. Lo anterior permitió fortalecer el enfoque condicionado a los recursos humanos, materiales y económicos. Finalmente, se establece una orientación multidisciplinaria para la gestión de ordenamiento territorial y la toma de decisiones a nivel político y operativo, para los gestores de las etapas de prevención de riesgos.

Palabras claves: Análisis de riesgos, Amenazas Naturales, Áreas Silvestres Protegidas, zonificación de riesgos, gestores de riesgo.

ABSTRACT:

The geographical diversity of Chile enables exposure to natural threats. These characteristics, added to human occupation and poor preparation to understand the risks, create vulnerable spaces and communities, negative consequences for the territory and people.

This study emphasizes the use of risk management tools and instruments against natural threats in areas of less human intervention. The Rio Clarillo National Reserve belonging to the current System of Protected Wild Areas of the State, is the stage where the analysis of risks and vulnerabilities that compromise security and proper planning of use is carried out, mainly affected by the increase in visitors and exposure of people to sites of natural threat and basic infrastructure.

The methodology used considered the historical analysis, review of previous studies in the area, which represents the situational state that allows, based on the data obtained, the elaboration of a zoning and prioritization of the risk scenarios. The aforementioned made it possible to strengthen the approach conditioned on human, material and financial resources. Finally, a multidisciplinary orientation is established for land use management and decision-making at the political and operational level, for managers of the risk prevention stages.

Keywords: Risk analysis, Natural Threats, Protected Wild Areas, Risk Zoning, risk managers.

1. INTRODUCCIÓN

El riesgo natural es definido, para efectos de esta investigación, como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente peligroso y susceptible de causar daño a las personas y a sus bienes en un lugar y momento determinado (Ayala-Carcedo, F. y Olcina, J., 2002). En cuanto una de estos fenómenos crece en envergadura, aumenta la probabilidad de exposición desencadenando una desorganización social que excede la capacidad de reacción de los afectados, se denominaran como desastres o catástrofes naturales.

En los últimos años se han desarrollado métodos para evaluar las amenazas naturales, además de instalar capacidades para el desarrollo de planes y estrategias, con el objetivo de reducir el nivel de riesgo, definiendo en los procesos de planificación ante desastres naturales las características de zonas donde existe mayor probabilidad de exposición a amenazas y sus efectos negativos.

Los componentes anteriores, según Kari Keipi (2005), en su estudio denominado “Gestión de riesgo de amenazas naturales en proyectos de desarrollo”, definen la gestión de riesgos, como “El proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas que pueden originar los desastres, para emprender las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes”. Enfocándose este principio, una adecuada gestión de riesgos, reduce anticipadamente las pérdidas humanas y efectos negativos que puede generar una amenaza natural.

Desde comienzos de la década de los 90, las Naciones Unidas promueven esfuerzos para cambiar la visión de las Amenazas Naturales, incorporando esfuerzos para la reducción del riesgo y el fortalecimiento de la gestión de estos

como una forma de mitigar los efectos que tienen sobre comunidades y sectores más vulnerables. Es así como durante el año 1994 se facilitaron las negociaciones para determinar una estrategia mundial para la reducción de desastres, la cual se denominó Marco de Acción de Yokohoma (1). La Estrategia Internacional, actualizada y revisada en tres ocasiones en Japón: Yokohama en 1994-2005, Hyogo (2) 2005-2015 y Sendai (3) en 2015-2030, define a la reducción del riesgo como un proceso sistemático y participativo con una mirada integral de los riesgos, a través de todos los actores, dirigido al análisis y la gestión de los factores causales de los desastres, incluyendo la reducción del grado de exposición a las amenazas, vulnerabilidad de la población, existencia de un ordenamiento territorial y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos.

Chile, es un país sometido constantemente a las diversas amenazas naturales, tanto de origen biológico, geológico e hidrometeorológico que en muchas ocasiones afectan de forma negativa al territorio, produciendo graves daños a personas, medio ambiente e infraestructura en las distintas regiones del país. Por lo que avanzar hacia una gestión integral de los riesgos, se ha convertido en una necesidad prioritaria considerando las variables geográficas, demográficas y socioeconómicas.

-
- (1) Estrategia de Yokohama, 155 países participaron en la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres Naturales celebrada en Yokohama, Japón, del 23 al 27 de mayo de 1994. Agrupaciones internacionales analizaron medidas destinadas a reducir las consecuencias de los desastres para crear la voluntad de trabajar con empeño y a largo plazo para la reducción de los desastres.
 - (2) La Segunda Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres que se celebró en Kobe, Hyogo, Japón, del 18 al 22 de enero de 2005 llevó a la aprobación del Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres por parte de 168 Estados.
 - (3) En el año 2015, 187 países integrantes de las Naciones Unidas suscribieron el Marco de Acción de Sendai, cuyo objetivo principal es la reducción de pérdidas ocasionadas por los desastres de origen natural y antrópico, con un ámbito de acción para los años 2015-2030.

Es así como este estudio, pretende proporcionar al organismo administrador de la zona de estudio, las recomendaciones metodológicas para la realización de una identificación, evaluación de amenazas y análisis de riesgos dirigidos principalmente a generar un primer estado situacional del Área, actuando como una guía en la planificación y gestión administrativa, además de focalizar esfuerzos en zonas más vulnerables. Aplicando criterios, información histórica, experiencias, estudios anteriores y bibliografía para fundamentar la identificación, tipificación y caracterización de las amenazas naturales, describiendo los conceptos y metodología para evaluar el grado de amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo en un área sin una intervención mayor, que recibe una presión importante de personas expuestas a factores de riesgo por amenazas naturales.

1.3. Planteamiento del tema

“Las Áreas Silvestres Protegidas son áreas naturales sin intervención humana mayor, declaradas bajo protección del Estado, mediante disposiciones legales, con el propósito de proteger y conservar, la flora y fauna silvestre, recursos genéticos, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas y valores de interés científico, estético, histórico, económico y social, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del País”(4). En Chile, estas áreas, corresponden a espacios naturales de gran importancia con una superficie total superior a los 18 millones de hectáreas, equivalentes al 21% del territorio nacional (CONAF, 2018), las cuales deben ser conservadas y protegidas, tanto por el Estado de Chile como por todos los habitantes que las visitan.

(4) La Ley 19.300 de 1994 define a las Áreas Silvestres Protegidas, con la finalidad de promover el desarrollo sustentable, además de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del País.

Estas zonas, denominadas Áreas Silvestres Protegidas del Estado, poseen una intervención para fines recreacionales, lo que tiene como consecuencia la falta de preparación para afrontar el actual crecimiento en la cantidad de visitantes que asisten a los Parques Nacionales, Reservas y Monumentos Naturales pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, provocando un aumento en la exposición de los visitantes a amenazas naturales asociadas a las condiciones, características geográficas y meteorológicas, las cuales convierten a estas áreas sin intervención mayor de urbanización en una potencial amenaza.

Hoy en día la institución que administra y protege estas áreas, es la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la cual no posee herramientas formales que permitan generar una planificación estratégica y la gestión de riesgos, con el objetivo de identificar zonas de mayor vulnerabilidad para visitantes al interior de estas áreas y poder llevar un mayor control de acuerdo a la zonificación al interior de cada una de estas, según sus características propias.

Esta problemática, representa para la institución una respuesta ante emergencias compleja, debido que el total del personal disponible no es suficiente para controlar efectivamente a la alta cantidad de visitantes que asisten durante todo el año, lo que provoca un aumento en la probabilidad de exposición a amenazas, al no tener identificadas las zonas de peligro y los riesgos a los que se ven expuestos visitantes en las distintas actividades realizadas en su estadía.

Para una adecuada gestión de riesgo, se hace indispensable contar con herramientas que permitan mejorar la gestión de riesgo naturales, a través de una planificación estratégica al interior de las Áreas Silvestres Protegidas, en la cual, los riesgos sean identificados y representados en su extensión en el área, previo al control y mitigación de estos.

Adicional a lo anterior, se crea la necesidad de CONAF como institución pública, de cumplimiento al marco de acción del D.S. 156 del 12 de marzo de 2002, que en su artículo N°2 inciso 5, obliga a todos los organismos dependientes del estado a regirse bajo el programa de protección civil, realizar las acciones de prevención, preparación, respuesta y rehabilitación, adoptadas en la gestión de riesgos integrales a objeto de proteger a las personas expuestas a este tipo de acontecimientos.

1.4. Justificación

Para dar solución a esta problemática, se ha seleccionado como caso de estudio, la Reserva Nacional Río Clarillo, ubicada en la Región Metropolitana, Comuna de Pirque, creada en 1982 y que según datos estadísticos internos de CONAF, es una de las Reservas Nacionales con mayor número de visitantes, debido a su cercanía con la Región Metropolitana y al núcleo urbano de esta, además de las características que posee en cuanto a geografía, clima, atractivos turísticos y actividades que se realizan en su interior, que la hacen un área de estudio que reúne las características para abordar las problemáticas presentadas.

La creación de herramientas de identificación de peligros y evaluación de los riesgos naturales y la recolección de información para la investigación y trabajo de campo dará como resultado el modelo gráfico de las amenazas naturales, a través de herramientas cartográficas, con la finalidad de resolver problemas complejos de planificación y gestión de riesgos presentes en estas áreas, a través de distintas metodologías que permitan identificar todos los posibles peligros y riesgos naturales presentes en el área, asignándole valores de criticidad, evitando de esta manera, la exposición de los visitantes a las zonas más vulnerables, siendo un complemento a la ejecución de medidas de mitigación y/o control de estos riesgos.

La importancia de la seguridad al interior de la Reserva, ante eventos naturales es un elemento clave en los lineamientos de administración y planes de manejo de cada una de las áreas protegidas, además de mantener al personal que realiza el control y protección de los visitantes preparados e informados de las zonas más riesgosas al interior de los sectores, con el objetivo de proponer líneas de acción para disminuir los accidentes e incidentes, mejorando la respuesta y efectividad del accionar frente las emergencias. Además, la de realizar un trabajo con las comunidades aledañas y propios trabajadores del Área que a menudo conocen mejor las presiones en el uso del espacio, siendo fundamental incentivar la toma de decisiones para prevenir o reducir los efectos de un posible evento, permitiendo prepararse mejor en caso de emergencia al interior de cualquiera de las Áreas Silvestres Protegidas.

Otra característica de justificación es el cambio de categoría de protección a Parque Nacional, lo que obliga a su administración al desarrollo de una estructura tendiente a prevenir potenciales riesgos presentes en el área de uso público, ya que se espera un incremento en su visitación respecto de periodos anteriores.

Finalmente, una adecuada e integral identificación de peligros y evaluación de riesgos naturales de los actores en el área, permite tener información para identificar potenciales mejoras en la administración en materias de prevención de riesgos y seguridad para visitantes en las Áreas Silvestres, la cual quedará en registros a disposición de quienes necesiten consultar.

1.3. Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar un estudio de riesgos naturales en la zona de uso público de la Reserva Nacional Rio Clarillo de la Región Metropolitana.

Objetivos Específicos:

- Identificar las amenazas y evaluar los riesgos naturales a los que están expuestos visitantes al interior de la zona de uso público de la Reserva Nacional Rio Clarillo.
- Representar los riesgos naturales según la exposición de los visitantes a amenazas naturales al interior de la Reserva.
- Identificar y evaluar las vulnerabilidades de la Reserva en cuanto a preparación y respuesta ante amenazas naturales.
- Proponer líneas de acción para evitar la exposición de las personas a riesgos naturales. Mejorando la planificación de la entidad administradora de la Reserva Nacional.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco teórico referencial

Para efectos de este trabajo serán tomados como referencias metodológicas y conceptuales las siguientes experiencias y estudios de la temática:

a) Experiencias en América Latina.

El documento, Manual para la evaluación de exposición al riesgo frente amenazas naturales en Centro América, Proyecto mitigación de geo-riesgos en centro América de junio 2010, corresponde a un Manual que propone una metodología para la evaluación de riesgos geológicos, a través de la elaboración e implementación de mapas de exposición a amenazas de tipo hidrometeorológicas en una escala nacional y regional por medio del uso de bases de datos asociadas a herramientas de información geográfica (SIG).

El estudio describe el tipo de información para generar mapas de riesgos, ubicando espacialmente las principales actividades para evaluar amenazas de la zona de centro américa, en los países de El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua como área de estudio, donde sus registros históricos y ubicación hacen a estos países propensos a geo-amenazas, tales como terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, y/o deslizamientos de material, ejemplificados debido a sus experiencias registradas y las medidas tomadas con el aprendizaje histórico.

Su objetivo es transmitir conocimientos para una evaluación adecuada de todos los riesgos y peligros hidrometereológicos asociados al área de estudio, basados

en el programa de cooperación Indonesio-Alemán “Mitigation of Georisks” (5), que permite identificar las áreas prioritarias donde se necesitan reforzar los recursos para mitigar el riesgo causado por las amenazas de origen natural.

Otro propósito referencial es el establecimiento de un mapeo de riesgos estándar y operacional enfocado en la planificación territorial y utilización de los suelos que no sean sensibles a riesgos, incorporando una evaluación de riesgos directamente en el proceso de planificación, a objeto de mitigar los riesgos e identificar las amenazas a las cuales están expuestas las personas.

Localizando la distribución de los eventos naturales catastróficos, su frecuencia y las pérdidas asociadas, las cuales son variables fundamentales para generar una estrategia para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Dentro de las temáticas abordadas, la generación de conocimientos y/o metodologías que ayuden a estratificar los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad, riesgo y la zonificación en los ámbitos expuestos al fenómeno natural, serán guiadas, a través del Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres CENEPRED, realizado en Perú en el año 2013, siendo un instrumento técnico orientador que determina los niveles de riesgos tomando en consideración los elementos de prevención y mitigación de riesgos en las áreas geográficas con mayor exposición.

(5) Mitigation of Georisks (2011), Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), Programa de Cooperación Indonesio- alemán, cuyo objetivo es fortalecer a las autoridades en gestión del riesgo de desastres para mitigar los riesgos para la población.

Su importancia radica en los conceptos relacionados con la reducción de desastres, que dan a conocer la visión de la reducción de desastres adoptada a nivel internacional por la EIRD(6), basada en la experiencia adquirida durante el DIRDN(7), en la Estrategia de Yokohama (1994) y en la Estrategia titulada “Un Mundo más Seguro en el Siglo XXI: Reducción de Desastres y Riesgos” como lineamientos estratégicos en la reducción de riesgos, utilizando el caso de estudio algunas localidades de Perú que han aportado con su experiencia e investigaciones al resto de los estados participantes en los tratados internacionales para la reducción de desastres.

b) Experiencias Europeas

La orientación se explica directamente con las técnicas y métodos cartográficos de aquellos riesgos naturales de origen geológico, que servirán como referencia al momento de geo referenciar los evaluados en este trabajo, incorporando variables que facilitan la lectura para técnicos, planificadores, gestores y directamente para la población expuesta.

(6) EIRD es la sigla utilizada desde 1999 por la Asamblea General de Naciones Unidas para referirse a la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres. Esta Estrategia vincula a numerosas organizaciones, universidades e instituciones en torno al objetivo común de reducir el número de muertos y heridos que causan los desastres provocados por peligros naturales.

(7) La Asamblea General de las Naciones Unidas, en su resolución 42/169, de 1987, designó el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales DIRDN, como el periodo en la década de los años 90, década que la comunidad internacional con los auspicios de las Naciones Unidas presta especial atención al formato de la cooperación internacional, en la esfera de la reducción de los desastres naturales.

La representación de las amenazas es el concepto básico de la inclusión de estudios de riesgos en los planes de urbanismo, en la experiencia reflejada en el estudio realizado en Madrid, denominado Mapas de riesgos naturales en la ordenación territorial y urbanística, en la edición de José González García del Ilustre colegio de geólogos en el año 2008, representa una experiencia a replicar, sancionada y aprobada en un país como España que lleva muchos años trabajando en la reducción de desastres. De este modo, una vez conocidas las zonas vulnerables a un tipo de riesgo, los responsables de la planificación territorial deberán diseñar, una distribución más racional y segura para la población expuesta.

En esta guía se describe la metodología de la elaboración para mapas de riesgos mediante el establecimiento de unidades cartográficas homogéneas, que representan el conjunto de las características de la superficie terrestre y del área de estudio, como son: rasgos morfológicos, procesos activos, suelos, vegetación, clima, entre otras variables a considerar en un proceso de planificación y zonificación que permita identificar áreas de peligro o riesgos asociados a estos. Es así como el estudio para desarrollar ciudades más resilientes según la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres elaborado por la Organización Naciones Unidas proporciona un marco general para la reducción de riesgos e identifica buenas prácticas y herramientas utilizadas en estas materias, a objeto de intercambiar experiencias entre los países. Proporcionando una descripción genérica de las estrategias y acciones necesarias para crear resiliencia antes los desastres y emergencias, como parte de una estrategia global para alcanzar un desarrollo sostenible.

c) Experiencias en Chile.

Chile forma parte activa de los convenios internacionales firmados en base al apoyo comunitario y el intercambio de conocimientos y experiencias con los demás países participantes de estos.

En base a lo anterior se elabora el Programa de preparación ante desastres de la comisión europea de ayuda humanitaria y operaciones, enfocados en el análisis de riesgo de desastre en Chile.

De este estudio se desprende el marco conceptual utilizado a nivel internacional, el cual da a conocer los niveles de progreso alcanzados por Chile en el contexto de crecimiento de la población, procesos de desarrollo, cambio climático y la incidencia en el comportamiento de las amenazas para avanzar hacia una gestión integral del riesgo de desastres, brindando una perspectiva del panorama actual de las condiciones de riesgo y medidas considerando los factores de amenazas, vulnerabilidades y capacidades que están presentes en el país.

La importancia para este estudio, está dirigido al enfoque, así como al amplio espectro de organizaciones de la sociedad civil, universidades, actores del sector privado y otros interesados en una visión integral de la situación de los riesgos en Chile, ya que se incluyen los parámetros técnicos a utilizar en los estudios y monitoreo de las principales amenazas a las cuales están expuestas las zonas o áreas, generando información científica-técnica de dichas amenazas en el territorio, durante un periodo determinado.

Para casos de desastres, se deberán justificar todos los esfuerzos en cuanto a la normativa y legislación vigente en cuanto a estas temáticas. La memoria de título

realizada por Verónica Juica y Carmen Madrid (2010), entrega y releva la importancia de la normativa legal en Chile y las medidas de protección civil en caso de desastres naturales por parte del Estado al encontrarse expuesto a enfrentar ciertas situaciones de irregularidad o anormalidad, producidos por eventos que hacen referencia a un derecho de excepción dirigido a regir durante esos momentos, en cuyo amparo se amplían las facultades de la autoridad política y administrativa.

El marco Jurídico, que actualmente rige en nuestro país en cuanto a amenazas y desastres, sigue los principios de los acuerdos internacionales asumidos en los marcos de acción para la reducción de desastres, en la elaboración e incorporación de políticas públicas, institucionalidad representativa en gestión de riesgos, planificación y sistemas para la protección civil.

La investigación provee herramientas normativas y de la legislación actual de Chile para complementar y servir de base para la elaboración de las medidas preventivas y de mitigación en concordancia a lo realizado por el estado, proporcionando las herramientas jurídicas para un actuar sistemático en las catástrofes, donde la Constitución Política de la República tiene un rol fundamental al fundar el deber del Estado en dar protección a las personas. Además de la relevancia de la identificación del mapeo de organismos y actores relevantes y los procedimientos normalizados para emergencias que se encuentran presente en el Plan Nacional de Protección Civil, donde se distinguen aquellos para casos de desastres de ocurrencia súbita y aquellos de ocurrencia lenta, y sus características particulares.

En vista de la posición de Chile, como país altamente riesgoso debido a su naturaleza, geografía y la exposición histórica a amenazas naturales, se elaboran

estudios que tienen como objetivo entregar un conjunto de herramientas y orientaciones que posibiliten el análisis de las amenazas naturales y de las condiciones de vulnerabilidad de los componentes estratégicos existentes en el territorio, dentro del ordenamiento territorial. Además de criterios y elementos que posibiliten la cuantificación y evaluación de estas amenazas integrando una perspectiva de riesgo a los procesos de ordenamiento en el territorio, cuya localización y características geográficas se ven expuestas continuamente a fenómenos naturales que muchas veces exceden la capacidad de respuesta aumentando la probabilidad de situaciones adversas y exposición a la población.

Una de estas experiencias, se encuentra demostrada en la guía de análisis de riesgos naturales para el ordenamiento territorial, elaborada por la subsecretaría de desarrollo regional y administración en el año 2011.

Esta herramienta elaborada por la subsecretaría de desarrollo Regional y Administrativo forma parte de las medidas tomadas para la reducción de desastres, a objeto de facilitar la toma de decisiones públicas y privadas de análisis de los peligros y las condiciones de vulnerabilidad de los componentes estratégicos existentes en el territorio, los que permiten optimizar la reacción ante emergencias y fortalecer la prevención y mitigación de los efectos adversos que estos producen, a través de una metodología que permite cuantificar la vulnerabilidad, la cual, será adaptada al área de estudio, considerando los procesos de planificación, zonificación y ordenamiento territorial presentes en esta. Fortaleciendo la integración de una planificación y ordenamiento del territorio que permitirá a la institucionalidad pública anticiparse mejor a escenarios de riesgo, a través de la correcta identificación de peligros y la elaboración de medidas para la prevención, mitigación y recuperación ante desastres.

d) Documentos Nacionales referenciales

El instrumento elaborado directamente por la entidad a cargo, mandatada por ley, de administrar el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, denominado plan de manejo de la Reserva Nacional Rio Clarillo, perteneciente al año 1994, representa el marco regulatorio que planifica la gestión del patrimonio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos de un terreno.

Dentro de sus objetivos y contenidos se fijan los límites, se realiza un zonificación del área según su uso y regula las actividades que se realizan en su interior, a objeto de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las actuales y futuras generaciones para una adecuada planificación que permita cumplir con su importancia no sólo para la conservación y recuperación de sus recursos naturales y culturales, sino que además desde la perspectiva de la investigación, la educación y la recreación.

Esta planificación, además establece las pautas técnicas de la administración de esta Área Protegida contribuyendo así los objetivos que el Estado, por intermedio de la Corporación Nacional Forestal, fundamenta en un proceso de planificación y que comprende aspectos técnicos, normativos, orientadores y de seguridad destinados a garantizar la conservación de un área protegida, a través del ordenamiento del uso del espacio (8).

(8) Método que tiene como objetivo la presentación de una propuesta metodológica para el desarrollo de un proceso de planificación del manejo de las unidades de áreas protegidas.

El documento, entregará los insumos en cuanto a zonificación, uso de suelo, límites, las actividades permitidas en el Área Silvestre, además de la planificación actual y variables relevantes del área de estudio.

Otro documento legislativo importante utilizado en el estudio esta representada en el Plan Nacional para la Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, normado por Decreto N.º 156 de 12 de marzo 2002, entrega y norma las directrices de la gestión de riesgos y protección civil, adecuados para la realidad del país en forma de planificación estratégica, incorporando los elementos preventivos, de mitigación, preparación y alerta temprana respondiendo a los compromisos internacionales suscritos por Chile.

El documento elaborado por el Ministerio del Interior, a través de la Oficina Nacional de Emergencias, ONEMI, indica por mandato que todos los Ministerios y los servicios, instituciones y organismos dependientes o relacionados con el Estado y las empresas del Estado, conformarán su acción a las directrices indicativas que se imparten en el plan y darán estricto cumplimiento a las tareas que a ellos se les asignan, de acuerdo con sus respectivas atribuciones y competencias, donde la Corporación Nacional Forestal, como administrador del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, deberá dar cumplimiento y adaptar a la realidad las medidas propuestas en este Decreto de Ley.

e) Instituciones internacionales de gestión de riesgos y reducción y desastres.

Entre los servicios y equipos internacionales de georreferenciación de riesgos como base en la gestión de riesgos y respuesta ante emergencias, utilizados

como referencia al trabajo comparativo con la realidad de nuestro país se encuentran:

- Agencia Federal para el Manejo de Emergencias de Estados Unidos (FEMA) (9).

La FEMA posee la herramienta FEMA GEOPLATFORM que opera como una aplicación webmaps service, la información se encuentra respaldada en servidores virtuales, el objetivo de esta plataforma es tener acceso en todo momento y todo lugar a los datos de amenazas y emergencias. Además, integra diferentes bases de datos en línea con diferentes servicios estatales que poseen información relevante para el manejo de la emergencia, además posee un Centro de Servicio de Mapas robustecido con su cartografía, todo lo anterior permite determinar los riesgos ante un desastre en un área determinada. Otra potencialidad es su capacidad de modelamiento de diferentes eventos como sismos, tsunamis, inundaciones, huracanes, tormentas de nieve entre otros.

GEOPLATFORM se encuentra conectado en tiempo real con los servicios de alerta temprana de los Estados Unidos como, por ejemplo: la U.S. Geological Survey (USGS), Pacific Warning Center de Hawái y la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

(9) La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), es la agencia que da respuesta a huracanes, terremotos, inundaciones y otros desastres. La misión de FEMA es apoyar a los ciudadanos y a las agencias para la primera respuesta y así garantizar que como país se trabaje para desarrollar, mantener y mejorar su capacidad de preparación, protección, respuesta, recuperación y mitigación ante todos los peligros.

- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (10) - México

Para todo lo anterior, CENAPRED ha instrumentado una iniciativa llamada Atlas Nacional de Riesgos, que permite conocer las características de los fenómenos y su distribución geográfica, así como la manera en que impactan en la población, vivienda, infraestructura, agricultura y medio ambiente. Es un sistema integral de información, compuesto por bases de datos, que permite integrar y difundir los resultados de los análisis de peligro, de vulnerabilidad y de riesgo, elaborados por el CENAPRED, Entidades Federales y Centros de Investigación. Tiene como objetivo emitir recomendaciones para la oportuna toma de decisiones y establecer medidas de prevención y mitigación para contribuir en la integración y fortalecimiento de información disponible sobre riesgo en los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF) (11) - Argentina

Basado en la conformación de redes interinstitucionales que actúan cooperativamente para dar respuesta a las situaciones de crisis que se presenten, aprovechando las tecnologías disponibles, a objeto de un uso más eficiente de los recursos y potenciar la organización acorde a la emergencia, a través de todos los actores, proporcionando el acceso a una formal y adecuada información.

(10) El Centro Nacional de Prevención de tiene como misión, prevenir, alertar y fomentar la cultura de autoprotección para reducir el riesgo de la población ante fenómenos naturales y antropogénicos que amenacen sus vidas, bienes y entorno, a través de la investigación, monitoreo, capacitación y difusión.

(11) Herramienta informática diseñada y desarrollada para mejorar la forma en que se manejan las emergencias en Argentina.

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) (12) - Perú

El CENEPRED ha creado el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), la cual sistematiza la información geoespacial y registros administrativos del riesgo de desastres proporcionado por las entidades técnico-científicas como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), el Instituto Geofísico del Perú (IGP), entre otros.

2.2. Marco Normativo:

2.2.1. Marco Normativo Internacional:

En el marco internacional de la reducción y gestión de riesgos de desastres naturales, se encuentran los siguientes acuerdos internacionales y de colaboración entre países, creados para dar un seguimiento y generar estrategias colaborativas para la reducción de efectos negativos de los desastres, encontrándose los siguientes:

- a) Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN, 1990-1999), Asamblea General de las Naciones Unidas.

(12) Organismo público ejecutor que tiene la responsabilidad de asesorar y proponer los contenidos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en Perú.

Tiene como objetivo "reducir, por medio de una acción internacional concertada, especialmente entre los países en vías de desarrollo, la pérdida de vidas, los daños materiales y trastornos sociales causados por los desastres naturales" (13).

El mensaje del DIRDN hace énfasis en una mirada integral y multisectorial al problema del manejo de los desastres, integrando medidas para definir las políticas y criterios de planificación con obras de prevención y mitigación, en las cuales es muy importante involucrar a todos los sectores de la sociedad, empezando con las propias comunidades con exposición directa al riesgo.

Esta medida es promovida con el fin de reducir los efectos negativos de los desastres naturales, a través de una mayor vigilancia, monitoreo y conocimiento sobre las amenazas naturales.

La estrategia además busca corroborar el impacto de los desastres naturales. Los cuales representan un efecto negativo en el atraso del desarrollo.

En resumen, todos los países participantes, para el año 2000 deberían incluir en sus planes de desarrollo sostenible las tres metas principales del Decenio, las cuales son:

- 1) Evaluaciones nacionales de los riesgos ocasionados por amenazas naturales y la vulnerabilidad.
- 2) Planes de mitigación y prevención a mediano y largo plazo, a nivel nacional y/o local, incluyendo preparativos y campañas de concientización comunitaria.

(13) Comunicado de Santiago de Chile, invirtiendo para la resiliencia, acelerándola implementación del Marco de Acción de Hyogo en las Américas, 10 de diciembre del 2012.

- 3) Acceso a sistemas de alarma mundial, regional, nacional y local, además de una amplia difusión a la población de los avisos de alerta.

Estos tres lineamientos buscan fortalecer la capacidad de cada país para mitigar los efectos de los desastres naturales, poniendo especial atención en asistir a los países en vías de desarrollo en la evaluación de daños potenciales debido a los desastres y en el establecimiento de sistemas de alerta temprana, así como la capacidad estructural resistente a los desastres.

En cuanto a las líneas de acción el decenio busca:

- 1) Idear pautas y estrategias apropiadas para aplicar el conocimiento técnico y científico existente.
 - 2) Fomentar el compromiso científico y la ingeniería para trabajar en áreas claves pendientes.
 - 3) Difundir la información técnica nueva y existente.
 - 4) Desarrollar medidas para la evaluación, predicción, prevención y mitigación de los desastres naturales a través de programas con asistencia técnica y transferencia de tecnología, educación y capacitación, así como evaluar la efectividad de estos programas.
- b) Estrategia de Yokohama para un Mundo más Seguro: Lineamientos para la Prevención, Preparación y Mitigación de los Desastres Naturales. Yokohama, Japón, 1994.

Dicha estrategia fue adoptada en la Conferencia Mundial sobre Reducción de los Desastres Naturales, según el resultado principal de la revisión de mitad de período del Decenio Internacional para la Reducción de Desastres

Naturales (DIRDN). Se establecieron los principios fundamentales los aspectos de una evaluación del riesgos integral: la alerta temprana, la prevención de desastres y la preparación para casos de desastre, además de aspectos integrales en políticas y planificación del desarrollo, incorporando la participación de la comunidad local, regional, nacional e internacional, educación y capacitación, fomentando el uso de tecnologías, acorde con los temas sociales esenciales para prevenir los desastres naturales y mitigar sus efectos.

Sus principios, según el documento rector emitido tras la conferencia, son:

- 1) La evaluación del riesgo es un paso indispensable para la adopción de una política y de medidas apropiadas y positivas para la reducción de desastres.
- 2) La prevención de desastres y la preparación para casos de desastre revisten importancia fundamental para reducir la necesidad de socorro en casos de desastre.
- 3) La prevención de desastres y la preparación para casos de desastre deben considerarse aspectos integrales de la política y la planificación del desarrollo en los planos nacional, regional, bilateral, multilateral e internacional.
- 4) El establecimiento y la consolidación de la capacidad para prevenir y reducir desastres y mitigar sus efectos constituyen una cuestión de suma prioridad que hay que tener en cuenta en el Decenio a fin de sentar una base sólida para las actividades posteriores a éste.
- 5) La alerta temprana de desastres inminentes y difusión efectiva de la información correspondiente mediante las telecomunicaciones, inclusive los servicios de radiodifusión son factores clave para prevenir con éxito los desastres y prepararse bien para ellos.

- 6) Las medidas preventivas son más eficaces cuando entrañan la participación en todos los planos, desde la comunidad local hasta los planos regional e internacional, pasando por los gobiernos de los países.
- 7) La vulnerabilidad puede reducirse mediante la aplicación de métodos apropiados de diseño y unos modelos de desarrollo orientados a los grupos beneficiarios, mediante el suministro de educación y capacitación adecuadas a toda la comunidad.
- 8) La comunidad internacional reconoce la necesidad de compartir la tecnología requerida para prevenir y reducir los desastres y para mitigar sus efectos; esta tecnología debería suministrarse libremente y en forma oportuna como parte integrante de la cooperación técnica.
- 9) La protección del medio ambiente un desarrollo sostenible que sea acorde con la acción paliativa de la pobreza es esencial para prevenir los desastres naturales y mitigar sus efectos.

Recae sobre cada país la responsabilidad primordial de proteger a su población, sus infraestructuras y otros bienes nacionales de los efectos de los desastres naturales. La comunidad internacional debería demostrar la firme determinación política necesaria para movilizar recursos adecuados y hacer uso eficaz de los existentes, incluidos los medios financieros, científicos y tecnológicos, en el ámbito de la reducción de los desastres naturales, teniendo presentes las necesidades de los países en desarrollo, en particular las de los países menos adelantados.

- c) Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), diciembre 1999.

La Asamblea General de la ONU adoptó la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) con el propósito de dar seguimiento a los logros del DIRDN y facilitar la implementación de la reducción de los desastres a escala mundial.

La Misión de la EIRD busca establecer comunidades resistentes promoviendo la importancia que reviste la reducción del riesgo como componente integral del desarrollo sostenible, y para reducir las pérdidas humanas, sociales, económicas y ambientales debido a los peligros naturales y a los desastres tecnológicos y ambientales afines. “Las políticas y medidas para la reducción de desastres necesitan implementarse para construir sociedades y comunidades resistentes a los mismos. Para ello, se debe perseguir un doble objetivo: reducir el nivel del riesgo dentro de las sociedades y, por otra parte, que los esfuerzos de desarrollo no incrementen la vulnerabilidad hacia las amenazas.

Dentro de sus funciones se encuentran:

- 1) La formulación de políticas y coordinación interinstitucional.
- 2) La cooperación científica y transferencia de tecnología.
- 3) La transformación del conocimiento existente en acciones concretas.
- 4) La importancia de compartir el conocimiento y la información.
- 5) La promoción del establecimiento de capacidades para la supervisión del riesgo y de los sistemas de alerta temprana como procesos integrados, brindando especial atención a los peligros emergentes, tales como los relacionados con las variaciones y cambios climáticos.

- d) Marco de Acción de Hyogo, MAH: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, 2005-2015.

Es un instrumento para la implementación de la reducción del riesgo de desastres adoptado por Estados miembros de las Naciones Unidas en la cual Chile participa.

Este Marco de acción fue firmado por 168 países y es establecido en la conferencia mundial sobre la reducción de desastres, desarrollada en Kobe prefectura de Hyogo, Japón en el año 2005.

Su objetivo fundamental es aumentar la resiliencia de las comunidades ante los desastres, para lograr así, una reducción considerable del daño producido por estas amenazas.

Para generar una continuidad en esta temática, este tratado reconoce los objetivos y metas alcanzadas en la estrategia de Yokohama y corrige los objetivos no alcanzados, los cuales redirigen los esfuerzos de los países adscritos en torno a las 5 directrices que intentan dar respuesta a aumentar la resiliencia de los países y comunidades:

- 1) Velar por que la reducción de desastres constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base constitucional de aplicación.
- 2) Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastre y potenciar la alerta temprana.
- 3) Utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel.
- 4) Reducir los factores de riesgos subyacentes.

- 5) Fortalecer la preparación para casos de desastre a fin de asegurar una respuesta eficaz a todo nivel.

Para mantener un mejor monitoreo, se comienza con un seguimiento y generación de informes sobre los progresos alcanzados en la implementación de las prioridades para la reducción del riesgo de desastres, planteadas en las directrices del marco de acción de Hyogo, a objeto de captar las tendencias y las áreas principales del progreso y los retos identificados en los ámbitos nacional, regional y mundial con relación a la consecución de los objetivos estratégicos.

Para este fin del periodo, se desarrollan sistemas de indicadores básicos para identificar y medir el nivel de progreso alcanzado en cada prioridad de acción, los que corresponden a:

- 1) La integración de la reducción del riesgo de desastres en las políticas y la planificación del desarrollo sostenible.
 - 2) El desarrollo y fortalecimiento de las instituciones, mecanismos y capacidades para aumentar la resiliencia ante las amenazas.
 - 3) La incorporación sistemática de los enfoques de la reducción del riesgo en la implementación de programas de preparación, atención y recuperación de emergencias.
- e) Red Interamericana de Mitigación de Desastres (RIMD), establecida por resolución de la Asamblea General de la Organización de Estados Americanos de 2007.

Esta red conforma el mecanismo permanente para fortalecer la colaboración práctica entre los países adscritos a los convenios de colaboración en el área de

reducción de desastres, particularmente en el intercambio de experiencias e información técnica y buenas prácticas resultantes de los marcos de acción anteriores.

Esta red asume la función de preparación, respuesta y socorro frente a desastres que requieren una amplia coordinación interinstitucional, que a su vez sólo puede lograrse mediante una sólida labor de formación de sólidas redes. Generando a lo largo de los años acuerdos de asociación y cooperación, con la necesidad de ayudar a los estados miembros de la OEA (14) a compartir e intercambiar información, conocimientos y experiencias sobre Gestión de Riesgos de Desastres Naturales, además de fortalecer las actividades de planificación y gestión para responder de forma eficaz ante desastres naturales que afectan al hemisferio.

La misión de la RIMD consiste, según su política, en apoyar el intercambio de información y conocimientos con respecto a desastres del pasado, reducción de la vulnerabilidad, preparación y prácticas y estrategias de respuesta y mitigación de desastres naturales, para integrar la Gestión de Riesgos de Desastres Naturales y la Mitigación de Desastres Naturales en los planes y políticas públicas de desarrollo nacionales y regionales; mejorar la coordinación de los planes de

cooperación e inversiones internacionales, y respaldar la implementación de acuerdos multinacionales para sistemas transfronterizos de alerta temprana y actividades enfocadas a compartir e intercambiar datos.

(14) Organización de los Estados americanos, creada en 1948, su objetivo es lograr que los Estados Miembros logren un orden de paz y justicia, fomentando su solidaridad, su colaboración y defender su soberanía e integridad territorial. Esta organización incluye a los 35 Estados independientes de las Américas y constituye el principal foro gubernamental político, jurídico y social del hemisferio.

f) El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030

El más reciente marco de acción para la reducción de desastres se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en la ciudad de Sendai (Japón) el día 18 de marzo del año 2015. Siendo el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo entre los años 2005-2015 y que brindó, según informe técnico:

- 1) Aprobar un marco para la reducción del riesgo de desastres después de 2015 conciso, específico, preparado con visión de futuro y orientado a la operatividad.
- 2) Concluir la evaluación y el examen de la aplicación del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la Resiliencia de las Naciones y las Comunidades ante los Desastres.
- 3) Examinar la experiencia adquirida mediante las estrategias, instituciones y planes regionales y nacionales para la reducción del riesgo de desastres y sus recomendaciones, así como los acuerdos regionales pertinentes para la aplicación del Marco de Acción de Hyogo.
- 4) Determinar las modalidades de cooperación basada en los compromisos para la aplicación de un marco para la reducción del riesgo de desastres después de 2015.
- 5) Determinar las modalidades para el examen periódico de la aplicación de un marco para la reducción del riesgo de desastres después de 2015.

Durante la Conferencia celebrada, se reitera el compromiso de abordar la reducción del riesgo de desastres y el aumento de la resiliencia (15) ante los desastres con un renovado sentido de urgencia en el contexto del desarrollo sostenible, además de integrar la reducción del riesgo de desastres y el aumento

de la resiliencia en gran parte de las políticas, los planes, los programas y los presupuestos en todos los niveles que corresponda a una labor de cada uno de los Estados.

2.2.2 Marco Normativo Nacional:

- La Constitución Política de la República de Chile (1980), Art. 1º, Inciso 5º, establece que es deber del Estado dar protección a la población. El Art. 32º, N° 7º, previene que es atribución especial del presidente de la República declarar los estados de excepción constitucional. Los Art. 39º y siguientes, otorgan facultades para declarar El Estado de Excepción Constitucional denominado “Estado de Catástrofe”, en el caso de calamidad pública cualquier zona del territorio.
- Ley N° 18.415 (14 junio 1985), Orgánica Constitucional sobre Estados de Excepción Constitucional en una situación de emergencia, donde se ven sobrepasadas las capacidades de las autoridades para proveer el orden y la seguridad pública.
- Decreto 119, 24 de febrero de 2014 del Ministerio de Relaciones Exteriores. Se promulga el acuerdo con el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo sobre el proyecto: “Desarrollo de capacidades para la gestión del riesgo de desastres en Chile a nivel nacional, regional y local.

(15) Resiliencia sobre los es la capacidad de reaccionar con efectividad y rapidez a los efectos negativos de los desastres naturales, incluyendo la capacidad de las personas afectadas de sobreponerse a la adversidad, K. Tierney, M. Bruneau, Conceptualización y medición de la resiliencia. Una clave para la reducción de pérdidas por desastre- Artículo TRNEWS N°250, junio 2007.

- Decreto N° 156, 12 de marzo de 2002, Ministerio del Interior, el cual aprueba el plan de protección civil y que obliga a todos los organismos dependientes del estado a regirse bajo el programa de protección civil, en la gestión de riesgos integrales para proteger a las personas.

- Ley N°19.175,11 de noviembre 1992. Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, ha asignado expresamente a los Intendentes y Gobernadores la función de adoptar todas las medidas necesarias para prevenir y enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe, y al Gobierno Regional la de adoptar las medidas necesarias para enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe en conformidad a la ley y desarrollar programas de prevención y protección ante situaciones de desastre, sin perjuicio de las atribuciones de las autoridades nacionales competentes.

- Ley 18.695, 26 de Julio 2006, Orgánica Constitucional de Municipalidades, la cual dispone a las corporaciones autónomas de derecho público pueden desarrollar directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con la prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia.

- Decreto de Ley N° 369 de 1974, que Crea la Oficina Nacional de Emergencias, Dependiente del Ministerio del Interior, el cual crea un organismo público para planificar y coordinar el empleo de recursos humanos y materiales para combatir daños producto de desastres naturales, catástrofes y emergencias.

- Decreto Supremo N° 509 de 1983, del Ministerio del Interior que “Aprueba Reglamento para la aplicación del Decreto de Ley 369, de 1974”. Entrega los lineamientos estructurales, funcionalidad y atribuciones de la Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (ONEMI), a través de un reglamento para su implementación.
- Decreto de Ley 1512 de 2017, que aprueba la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre. La cual otorga a Chile un instrumento o marco guía, el cual permite desarrollar una gestión integral del riesgo de desastres donde se articulen la política general con las políticas transversales y las políticas sectoriales, y donde se lleven a cabo las acciones de prevención, respuesta y recuperación ante desastres.

2.2.3 Marco Normativo Institucional:

Entre los marcos normativos en conceptos aplicables a la institucionalidad y administración de las Áreas Silvestres Protegidas de Estado, se encuentran las contenidas en la Ley de Bosques, en el Decreto Ley N° 1.939, sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado, haciendo una breve referencia de la Ley Base de Medio Ambiente N°19.300, convenios internacionales ratificados por Chile en materias de Biodiversidad. Entregando la administración a una corporación pública con derecho privado (Corporación Nacional Forestal- CONAF) a modo de articular una red de áreas silvestres.

En la actualidad el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas administrado por CONAF, está regulado mediante la ley N° 18.362 del año 1984, la institución actualmente no tiene una normativa específica en la reducción de desastres naturales. Al ser una institución de origen público-privado, debe regirse por la

actual legislación del Estado de Chile, que obliga a los organismos del estado a cumplir con la normativa en el D.S 156, Ministerio del Interior.

No obstante, estas temáticas están incluidas en su política de Prevención de riesgos interna, donde “el personal de la Corporación incorpora a sus funciones la protección de los visitantes a las Áreas Silvestres Protegidas”. Esta acción se encuentra en el Reglamento Interno de Orden Higiene y Seguridad con fecha 2017, para todo el personal que presta funciones en la institución.

Finalmente, pese a no ser un prestador turístico directamente, CONAF debe regirse por la Ley N° 20.423 del sistema institucional para el desarrollo del turismo, principalmente en el párrafo 7, artículo 45 letra D, donde define que “es obligación de cada prestador de servicios turísticos garantizar en las instalaciones y servicios, la salud y seguridad de las personas y sus bienes”.

Dentro de sus mandatos Administrativos, CONAF, deberá velar por la adecuada planificación de servicios, concesiones y correcto funcionamiento en las Áreas Silvestres Protegidas del Estado, a objeto de garantizar la seguridad de los visitantes y la correcta actuación frente a emergencias en las que puedan verse afectados.

2.3. Marco Teórico Conceptual:

A. Área Silvestre Protegida.

Un Área Silvestres Protegida, según la UICN-WCPA (2008) (16) es “un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales, con el objetivo de conseguir una conservación a largo plazo de la naturaleza, servicios ecosistémicos y valores culturales asociados”.

Las áreas protegidas son esenciales para la conservación de la biodiversidad, destinadas a mantener ecosistemas, actuar como refugios para las especies y mantener procesos ecológicos incapaces de sobrevivir con la intervención humana.

Las categorías internacionales de manejo definidas por la UICN se basan en la planificación, permitiendo evaluar el compromiso para la protección de sus recursos a objeto de facilitar la legislación de áreas protegidas, mejorar la planificación de estrategias de manejo de áreas y permitir tanto la toma de decisiones apropiadas de manejo, como el control del tipo e intensidad de usos.

Tal y como lo muestra la tabla N° 1, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, clasifica las áreas protegidas de la siguiente manera.

(16) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Organización Internacional dedicada a la conservación de los recursos naturales compuesta por Estados soberanos, agencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil.

Tabla N° 1: Categorías internacionales de manejo Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza.

Categoría	Nombre	Definición
Categoría I	Reserva Natural Integral	Espacio protegido gestionado principalmente con fines científicos o de protección de la vida silvestre.
Categoría II	Parque Nacional	Espacio protegido gestionado principalmente para la protección de ecosistemas y recreo.
Categoría III	Monumento Natural	Espacio protegido gestionado principalmente para la conservación de rasgos naturales específicos.
Categoría IV	Área de gestión de hábitats	Espacio Protegido para la conservación mediante intervención gestora.
Categoría V	Paisaje Protegido terrestre/marino	Espacio protegido gestionado principalmente para la protección del paisaje terrestre/marino y el recreo.
Categoría VI	Área protegida de recursos gestionados	Espacio protegido gestionado principalmente para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Fuente: UICN, 2008.

Según la contextualización, en Chile, “las áreas silvestres constituyen hábitat para especies nativas de flora y fauna, y por lo tanto contribuyen al mantenimiento de los procesos ecológicos y evolutivos que sustentan la diversidad biológica. Son de gran importancia porque ofrecen importantes servicios ambientales para la sociedad, en algunos casos, esenciales para la subsistencia de poblaciones indígenas” (CONAF, 2010). Estas Áreas, se encuentran manejadas bajo la figura del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), programa estatal de cobertura nacional ejecutado y administrado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), dependiente del Ministerio de Agricultura.

Este Sistema, SNASPE, tiene como principales objetivos:

- 1) Proteger y conservar las muestras representativas de la diversidad biológica.
- 2) Proteger, recuperar y manejar especies de flora y fauna que presenten problemas de conservación.
- 3) Proteger y poner en valor los recursos culturales insertos en las áreas, de acuerdo con lo señalado por la Dirección de Presupuestos (DIPRES, 2005).

Con origen jurídico en la ley N° 18.362 publicada en el Diario Oficial en 1984, se definen las cuatro categorías de áreas que conforman este sistema de acuerdo a la Convención sobre la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América. Por tal motivo, en dicho texto se menciona que el SNASPE está conformado por las siguientes categorías de conservación:

- 1) **Parques Nacionales:** Zonas establecidas para la protección y conservación de las bellezas escénicas naturales, la flora y fauna de importancia nacional, de las que el público pueda disfrutar mejor al ser puestas bajo vigilancia oficial.
- 2) **Reservas Nacionales:** Áreas establecidas para la conservación y utilización bajo vigilancia oficial de las riquezas naturales, en las cuales se dará a la flora y la fauna toda protección que sea compatible con los fines para los cuales han sido creadas.
- 3) **Monumentos Naturales:** Áreas, objetos o especies vivas de animales y/o plantas de interés estético o valor histórico y/o científico, a los cuales se les da protección absoluta e inviolable, excepto para realizar investigaciones científicas debidamente autorizadas.
- 4) **Reservas de Regiones Vírgenes:** Una región administrada por los poderes públicos, donde existen condiciones primitivas naturales de flora, fauna.



Figura N°1: Objetivos genéricos de las categorías de Manejo del SNASPE (Núñez, E. 2008)

Por otra parte, y en relación con el mandato a la administración, bajo el contexto de la Dirección de Presupuesto (DIPRES), los objetivos deben centrarse en:

- 1) Facilidades recreativas que son entregadas en las Áreas Silvestres.
- 2) Flora, fauna, ecosistemas y recursos culturales asociados.
- 3) Áreas Silvestres Protegidas están vinculadas con la comunidad.

De acuerdo con la Corporación Nacional Forestal, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, actualmente está constituido por 101 unidades de manejo, 36 Parques Nacionales, 16 Monumentos Naturales y 49 Reservas Nacionales, las que en total cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas (ha), aproximadamente el 20% del territorio nacional.

Dentro de este sistema existe personal permanente a nivel nacional en 81 de estas áreas, lo que representa el 81% del total. Además, recibe una visitación promedio de 3 millones de personas (CONAF 2018), para lo cual se establece la siguiente estructura de zonificación, con la finalidad de generar una adecuada distribución de los visitantes y el personal, en relación con la importancia de su protección y zonas de acceso público:

- 1) Zona de Uso Especial: Es un área poco extensa necesaria para la ubicación de la infraestructura administrativa, obras públicas y otras actividades complementarias con los objetivos de manejo de la unidad.
- 2) Zona de Uso Intensivo: Son áreas naturales, o intervenidas, que contienen muestras de paisajes sobresalientes, con alto valor escénico y recursos naturales y/o culturales, las cuales, albergarán todas las actividades relacionadas con la recreación y el uso público, permitiendo la realización

de actividades recreativas en armonía con el medio ambiente, teniendo en consideración la capacidad de carga (17) de cada Área.

Su topografía permite la construcción de caminos, senderos y de instalaciones básicas de apoyo para la presencia e influencia de la concentración de visitantes, proporcionando los servicios e instalaciones necesarias para el desarrollo de actividades.

- 3) Zona De Uso Extensivo: Son áreas naturales que pueden tener algún grado de alteración humana, en las cuales se desarrollan actividades educativas y recreativas con ciertas limitaciones en su intensidad de uso. Se considera una zona de transición entre los lugares de más densa concentración de visitantes y aquellas que no contemplan actividades de uso público. El objetivo general consiste en mantener el ambiente natural, minimizando el impacto humano a los recursos biofísicos y facilitar el acceso controlado y limitado de los visitantes con requerimientos especiales de espacios más prístinos.
- 4) Zona de Manejo y Recuperación: Comprende aquellas áreas cuyos recursos biofísicos han sido degradados por la intervención antrópica, y que se encuentran en una condición tal que son susceptibles de ser manejados para su recuperación. En esta área se permitirá la investigación, experimentación y utilización racional de los recursos naturales.

(17) Máximo poblacional soportado indefinidamente por un medio ambiente, entendiéndose como capacidad que tiene un ecosistema de soportar los organismos y mantener su productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación.
- Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). Capacidad de carga de un ecosistema.

- 5) Zona de Uso Primitivo: Son áreas naturales en las que existe un mínimo de intervención humana, la cual presenta ecosistemas de carácter único, con especies de flora y fauna o rasgos de valor científico, pero de gran fragilidad. En esta Zona los ecosistemas deberán continuar sus procesos sin una intervención planificada del hombre; pero se posibilitará la investigación regulada siempre que no signifique una degradación del entorno.

Para ejercer la administración en el territorio y hacer cumplir las políticas, planes y funciones que se le encomiendan en concordancia con las políticas y objetivos del Estado orientados al manejo integral del área, se encuentran los y las Guardaparques, funcionarios de la institución administradora del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), quienes forman parte del equipo técnico en terreno que se encuentra en permanente servicio y nexos con la comunidad, cumpliendo diversas funciones, como la protección y conservación de la biodiversidad, vigilancia y control de visitantes, educación e interpretación ambiental, apoyo a la investigación aplicada, prospecciones básicas de monitoreo, entre otras, lo que hace a este funcionario la autoridad en el territorio y encargado de la protección y control de todas las personas que visitan estas áreas. Distribuidos a lo largo de todo el país suman 446 funcionarios, cantidad que en temporada estival pueden triplicar la cifra llegando a 1.200 personas.

B. Amenazas y vulnerabilidad.

Para contextualizar un Área Silvestre Protegida, esta deberá ser definida como zonas sin mayor intervención humana, por lo que cada amenaza, presente en su interior, dificultan la labor de protección y control de todos los visitantes de

carácter nacional y extranjeros, que diariamente asisten y realizan actividades de recreación y turísticas, además del personal que mantiene la entidad administradora en terreno realizando labores en estas Áreas.

En cuanto a estas características intrínsecas de un Área Protegida, aparecen las Amenazas, definidas como un evento físico, potencialmente perjudicial y/o actividad humana que pueda causar muerte o lesiones a personas expuestas, daños materiales, interrupción de la actividad social, económica o degradación ambiental.

Estos eventos incluyen condiciones latentes, los cuales identifican los distintos orígenes de cada una de las Amenazas, como, por ejemplo:

- a) Amenazas de Origen Natural: Geológica, hidrometeorológica y biológica.
- b) Amenazas de Origen Antrópicos: Degradación ambiental, amenazas tecnológicas y las provocadas a través de la actividad e intervención del hombre en estas zonas.

En relación con las Amenazas Naturales, se definen como “procesos o fenómenos de la dinámica terrestre que tienen lugar en la biosfera y pueden transformarse en un evento perjudicial y destructor ante la exposición de personas o instalaciones físicas, que pueden causar la muerte, lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental de un territorio o comunidad. (Programa DELNET-ONU, 2008).

La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, EIRD, con el objetivo de estandarizar los conceptos correspondientes a la reducción del riesgo de desastres, divide este tipo de amenazas en 4 grandes grupos:

- 1) Amenaza Biológica (18): Procesos de origen orgánico o transportados por vectores biológicos, incluidos la exposición a microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, disfunciones sociales y económicas o degradación ambiental.
- 2) Amenaza Geológica (19): Procesos o fenómenos naturales terrestres, que puedan causar pérdida de vida o daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.
- 3) Amenazas hidrometeorológicas (20): Procesos o fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.
- 4) Amenaza originada por accidentes tecnológicos o industriales (21): procedimientos peligrosos, fallos de infraestructura o de ciertas actividades humanas, que pueden causar muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.

(18) Ejemplos de amenazas biológicas: brotes de enfermedades epidémicas, enfermedades contagiosas de origen animal o vegetal, plagas de insectos e infestaciones masivas.

(19) Ejemplos de amenaza geológica: Terremotos, tsunamis, actividad de fallas geológicas, actividad y emisiones volcánicas; así como procesos externos tales como movimientos en masa, deslizamientos, caídas de rocas, avalanchas, colapsos superficiales, licuefacción, suelos expansivos.

(20) Ejemplos de amenazas hidrometeorológicas: Inundaciones, flujos de lodo y detritos, frentes de tormentas, rayos/truenos, lluvia y vientos y otras tormentas severas; avalanchas de nieve o hielo; sequía, desertificación, incendios forestales, temperaturas extremas, tormentas de arena o polvo

(21) Ejemplos de amenazas tecnológicas: contaminación industrial, actividades nucleares y radioactividad, desechos tóxicos, rotura de presas; accidentes de transporte, industriales o tecnológicos.

Otra definición presentada por el Banco Interamericano de Desarrollo (2003), define un Desastre o amenaza de origen natural como, “La situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población o grupo de personas, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento del área; representadas por la pérdida de vida y salud; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos, así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender los afectados y restablecer los umbrales aceptados de normalidad y bienestar”.

Producto de la gran cantidad de investigaciones y estudios a nivel internacional, además de conceptos y terminología, correspondiente a riesgos; la Oficina de Naciones Unidas para Coordinar el Socorro y Desastres (UNDRO en inglés) en 1979 promueve una reunión de expertos con el fin de proponer una unificación de definiciones.

Esta reunión da origen al informe “Natural disasters and vulneability analisys”. El cual logra consensuar los siguientes conceptos en torno al análisis de riesgos naturales, entre los cuales destacan:

- Amenaza, Peligro o peligrosidad: Se define como la probabilidad de ocurrencia de un suceso potencialmente desastroso durante cierto periodo de tiempo en un área determinada.
- Vulnerabilidad: Es el resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso, siendo la consecuencia de procesos no sostenibles, producto

de las formas de cambio y transformación de la sociedad. Se expresa en términos de los niveles económicos y de bienestar de la población, en sus niveles de organización social, educación, en sus características culturales e ideológicas; pero también en términos de localización en el territorio, en el manejo del ambiente, en las características y capacidades propias de recuperarse y de su adecuación al medio y a los peligros que este mismo presenta.

Para explicar mejor el concepto propuesto en este estudio, según la literatura la vulnerabilidad se define como una “situación de incapacidad de una unidad social para anticiparse, resistir y recuperarse de los efectos adversos de un peligro”. La vulnerabilidad puede ser explicada por tres factores: exposición, fragilidad y resiliencia (Von Hesse, M., Kámiche, y otros, 2010), como lo muestra la figura N° 2.

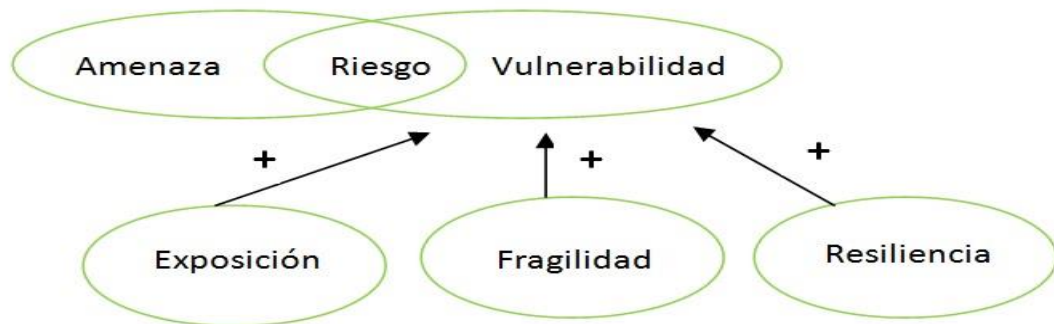


Figura N°2: Factores que inciden en la Vulnerabilidad (Von Hesse, M. Kámiche, y otros, 2010)

Según la figura N° 2, la exposición está referida a las decisiones y prácticas que ubican a las personas en la zona de impacto de un peligro, generada por una relación no apropiada con el ambiente, que se debe a procesos no planificados de crecimiento demográfico, procesos migratorios desordenados y/o procesos de urbanización sin un adecuado manejo del territorio.

Esta figura incluye en la definición, un concepto denominado como fragilidad, la cual está referida a las condiciones de debilidad relativa al ser humano frente a un peligro, centrada en las condiciones físicas de una comunidad.

Con respecto a la resiliencia en el modelo, esta hace referencia al nivel de asimilación o capacidad de recuperación de la comunidad frente a la ocurrencia de un peligro, la cual está asociada a condiciones sociales y de organización de la población.

Este modelo ha sido utilizado tanto a nivel internacional como nacional para explicar los mecanismos de reducción de vulnerabilidad, en el contexto de disminuir el impacto de los desastres, siendo las condiciones o características que hacen vulnerable a las personas y que demuestran el riesgo a los que son expuestos, determinados con relación a los siguientes factores:

- a) Factores sociales: Afectan los medios de subsistencia, la salud, educación, ideologías, las capacidades de coordinación institucional, entre otros.
- b) Factores ambientales: Están representados en la deforestación, degradación ambiental, mal uso del suelo, recurso hídrico, manejo de desechos y a fenómenos relacionados con el cambio climático.
- c) Factores físicos o estructurales: Aumentan el riesgo debido a su localización, calidad de construcción y mecanismos de regulación.

Estos factores al combinarse con una amenaza y la probabilidad de daños y pérdidas futuras a personas, sus bienes y medios de vida en un territorio o ecosistema específico, se convierten en un potencial riesgo, el cual tiene un efecto negativo, indicado en los siguientes conceptos:

- Elementos en Exposición: Son la población, estructuras y/u obras civiles, las actividades económicas, además de los servicios públicos expuestos en un área de peligro.
- Afectados: Son las personas que, con ocasión de una emergencia o desastre, ven perturbado directamente su calidad de vida.

C. Representación, Gestión y análisis integral de riesgos

Para entender de mejor forma el concepto de riesgo, serán utilizadas las definiciones internacionales, presentes en el informe denominado “Natural disasters and vulnerability analysis”, donde se entenderá el riesgo, según la EIRD (2004), como la función entre la amenaza y la vulnerabilidad, siendo su representación:

$$\text{Riesgo} = \text{amenaza} \times \text{vulnerabilidad.}$$

Actualmente en Chile se utiliza esta representación, siendo definida como la exposición a un daño que puede o no suceder, conformado por la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad (ONEMI, 1997).

Otros autores como Baxter (2000) definen el riesgo en función de la amenaza, la cantidad de personas y la vulnerabilidad, siendo su representación la siguiente:

$$\text{Riesgo} = \text{amenaza} \times \text{cantidad de expuestos} \times \text{vulnerabilidad}$$

Dónde:

- a) Amenaza: Es la probabilidad de ocurrencia de un evento natural.
- b) Cantidad de expuestos: Número de personas expuestas a la amenaza.
- c) Vulnerabilidad: Proporción de personas que pueden resultar afectadas.

Esta representación deja una brecha en la identificación de la cantidad de expuestos en el momento exacto de una emergencia, pudiendo estimarse con un conteo de los posibles afectados en una determinada área o afectados en actividades específicas.

En cuanto a los riesgos producto de desastres naturales, según el modelo de Baxter del año 2000, indica que una situación de desastre será el proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, tecnológico o antrópico que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en un área, causa alteraciones en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad. Representadas de forma diversa y diferenciada por la pérdida de vidas humanas, salud de la población, la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos, así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para restablecer el bienestar y seguridad.

A través de estos modelos y la propuesta realizada en la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres del año 2004, asocia al manejo de los riesgos naturales y antrópicos a la gestión sistemática de decisiones administrativas asociadas a la organización, capacidad técnica y de responsabilidades para la aplicación de políticas, estrategias, planes, procedimientos y acciones para la reducción de riesgos ante desastres.

Utilizando estas dos definiciones internacionales, se definirá una adecuada gestión de riesgo como el proceso político y social que implica el desarrollo de políticas y medidas tanto estructurales como sociales cuyo fin es disminuir el riesgo al cual se encuentra expuesta una determinada población.

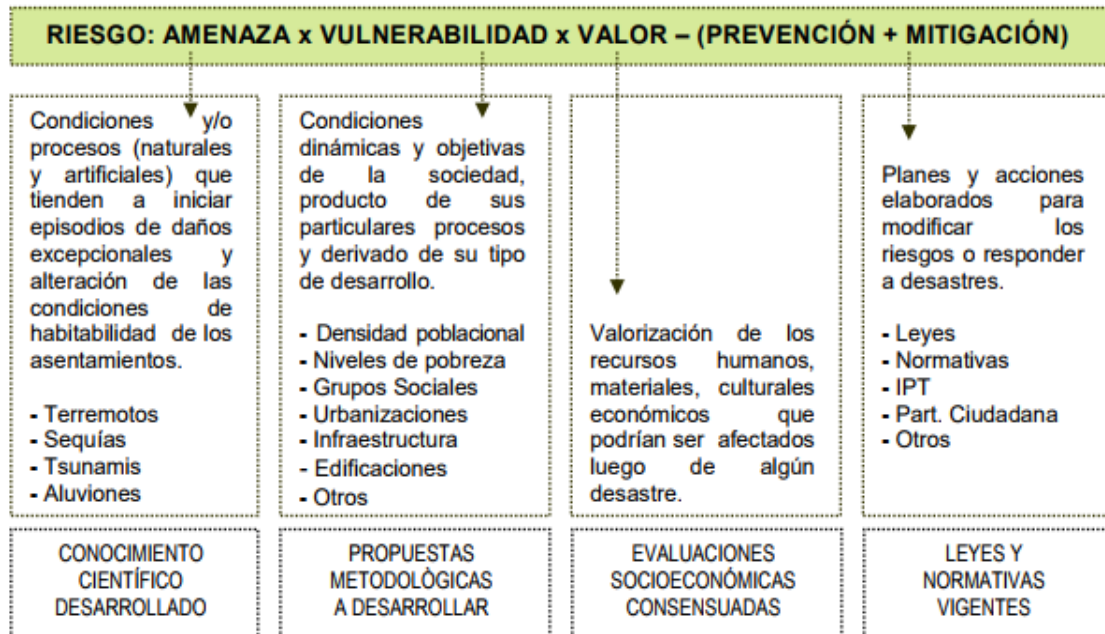


Figura N°3: Representación Riesgos Naturales (ONU, 2004).

De esta forma, una adecuada gestión de estos riesgos considera todos los riesgos y peligros en una determinada área y los gestiona bajo un enfoque multisectorial y transversal, a través de la aplicación de medidas de planificación y organización.

Adicional a la estrategia del año 2004, las Naciones Unidas en su documento sobre el impacto de los desastres naturales para el desarrollo menciona un sistema de gestión del riesgo para el manejo de desastres, el cual deberá comprender la interacción entre medidas institucionales, mecanismos

financieros, normativas y políticas, además de involucrar una visión integral de los actores principales, ya sean estos públicos o privados.

En cuanto a la gestión de riesgos, esta se encuentra enfocada en los conceptos de las Naciones Unidas, como un ciclo con las siguientes fases:

- a) La atención: Etapa donde se interviene para salvar vidas humanas, tomándose medidas de primera necesidad.
- b) La rehabilitación: Etapa que incluye las medidas cuyo objetivo es la recuperación de ciertos grados de normalidad en las áreas afectadas.
- c) La reconstrucción: Es la etapa donde se recupera el desarrollo de las áreas afectadas, a lo menos de igual forma a la que existía antes de la catástrofe.
- d) La prevención: Incluye medidas que buscan reducir los desastres futuros a su mínima expresión. Se busca la protección total.
- e) La mitigación: Busca eliminar la vulnerabilidad de la sociedad aplicando medidas sobre situaciones preexistentes.
- f) La preparación: Organiza las actividades que darán respuesta a la catástrofe buscando reducir al mínimo las pérdidas humanas y materiales.

Según el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- PNUD (2011), indica tres formas de gestionar el riesgo:

- 1) La gestión correctiva o compensatoria: Se refiere a las medidas y acciones adoptadas, de forma anticipada, para estimular la reducción de la vulnerabilidad. Se emplea sobre la base de los resultados de los análisis de riesgos, así como en los registros y memoria histórica de los desastres.
- 2) La gestión prospectiva: Implica tomar las medidas y acciones necesarias en la planificación del desarrollo con el objetivo de evitar nuevas

vulnerabilidades o amenazas. Se desarrolla sobre la base del riesgo latente y se especifica por medio de regulaciones, inversiones, planes de ordenamiento territorial, etc.

- 3) La preparación para la respuesta a emergencias: Requiere de variados recursos para estar siempre alertas y bien preparados ante cualquier eventualidad, de tal modo que los costos asociados a las emergencias sean menores, se presenta un escenario de daños reducidos, así como una adecuada adaptación al contexto adverso, es decir, poseer una alta resiliencia.

En cuanto a las líneas de acción que se desprenden de estos tipos de gestión están representados en el esquema de la figura 3 y corresponden a:

- a) Análisis de riesgos: Proceso de valoración del riesgo por medio de la identificación, evaluación y análisis de incidencia de sus factores. Los procesos deberán estar orientados a la toma de decisiones sobre la aplicación de medidas de intervención en un área determinada.
- b) Reducción de riesgos: Basada en la elaboración de medidas de intervención compensatorias dirigidas a cambiar o disminuir las condiciones de riesgo existentes y acciones prospectivas de control, con la finalidad de evitar futuras condiciones de riesgo.

En esta línea de acción, se encuentran las medidas de prevención y mitigación que se adoptan de manera alternativa, prescriptiva o restrictiva, con el fin de evitar que se presente un fenómeno peligroso, daños materiales o disminución de sus efectos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente (Cardona, 2003).

- c) Organización para la gestión: La gestión del riesgo es un proceso abordado de forma interinstitucional, entre los actores participantes en el territorio, el

cual requiere tanto del fortalecimiento individual de cada una de las instancias corporativas (públicas o privadas) y de la comunidad expuesta. Esta línea de acción incorpora las herramientas para garantizar la planeación, ejecución y el seguimiento a las demás líneas de acción de la gestión del riesgo.

- d) Transferencia del riesgo: Consiste en la aplicación de mecanismos financieros para el manejo del resultado de los riesgos que no se puede reducir con las medidas de prevención y mitigación, en escenarios específicos.
- e) Preparación para la respuesta: En esta etapa, se definen las estrategias y los objetivos de la respuesta de forma más detallada, el proceso de planificación y preparación de contingencia proporcionará más detalles sobre el modo en que todos los actores cumplirán sus responsabilidades, esta etapa, incluirá la información sobre la difusión y la comunicación que explique el modo en que se informará a las poblaciones afectadas y a los involucrados claves, como los responsables de la toma de decisiones, además de la retroalimentación de información y conocimientos locales.
- f) Preparación para la rehabilitación y/o reconstrucción: Representa los aspectos políticos y técnicos esenciales para definir la responsabilidad de cada uno de los actores presentes y expuestos en cada una de las fases previas, identificando las necesidades, las prioridades y los elementos que orientan la planificación para el fortalecimiento de la población.

Estas líneas de acción son realizadas parte del proceso de gestión del riesgo, el cual se genera un plan marco que tiene como función minimizar vulnerabilidades y riesgos en un grupo de personas, para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) el impacto adverso de las amenazas; antes, durante y a posterior de ocurrido.

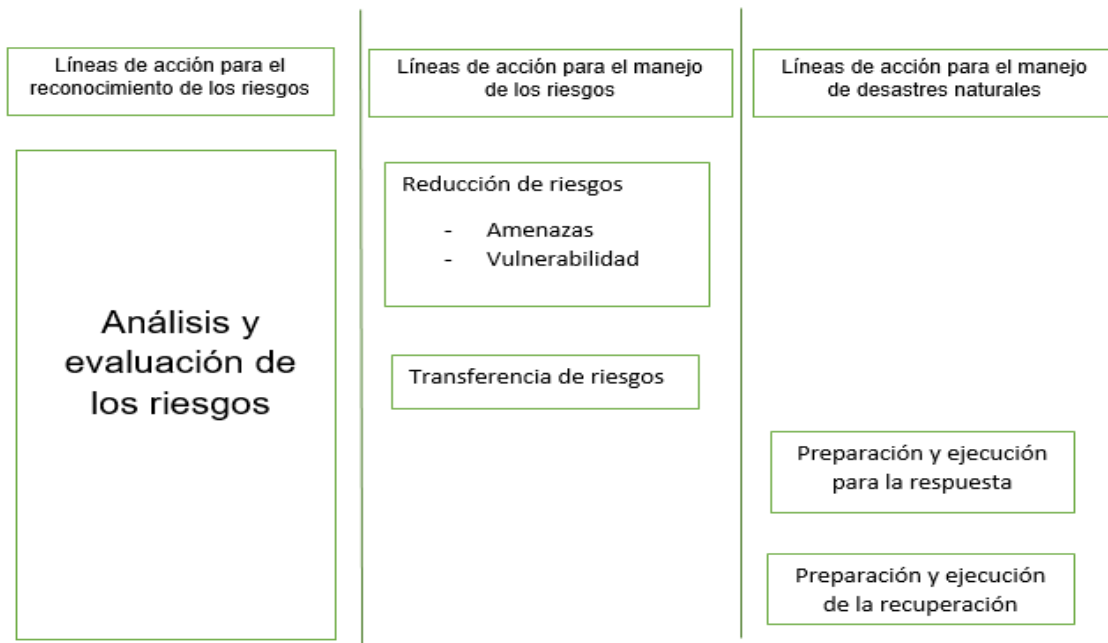


Figura N°4: *Líneas de acción para una gestión de riesgos naturales.* (Adaptado del documento AMVA (22), Municipalidad de Aburrá, 2007)

En cuanto a las medidas de prevención, representan acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar o impedir que se presente un fenómeno peligroso o para evitar o reducir su incidencia sobre la población, los bienes, servicios y/o el ambiente; cuyo objetivo principal es organizar y facilitar los operativos para el efectivo y oportuno aviso, salvamento y rehabilitación de la población en caso de desastre. Las acciones preventivas se llevan a cabo mediante la organización y planificación de las acciones de alerta, evacuación, búsqueda, rescate, socorro y la asistencia que debe realizarse en caso de emergencia.

(22) Denominación del Plan de Desarrollo del área metropolitana del Valle de Aburrá, Colombia, 2007.

Incorporado a la figura N° 4, las acciones en prevención son el primer y gran objetivo, incluyendo la preparación para la respuesta, la cual se logra a través de una estructura que genera una coordinación participativa, interinstitucional e intersectorial que identifique las amenazas, vulnerabilidades y recursos, que analice las variables de riesgo y valide la planificación correspondiente.

Parte importante de este proceso de elaboración de medidas, está determinado por el análisis de los riesgos naturales en el área, lo que corresponde a como se determina la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de amenazas potenciales y evaluación de condiciones existentes de vulnerabilidad que pudiese representar una amenaza potencial o daño a la población, propiedades, medios de subsistencia y al ambiente del cual dependen, este análisis permitirá identificar y analizar las amenazas existentes y la vulnerabilidad de la sociedad e identificar el riesgo para reducirlos.

En cuanto a las medidas de Mitigación, estas representan la planificación y ejecución de acciones de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la probabilidad de lograr acercarse a disminuir los riesgos, es decir, que no es posible impedir o evitar totalmente los daños, por lo que sus consecuencias, deben ser disminuidas y controladas.

Con respecto a las líneas estratégicas de reducción de las probabilidades de ocurrencia y/o de los efectos de emergencias y desastres que ponen énfasis en las actividades que tienen relación con la prevención, la mitigación y la preparación, se deberán disminuir las necesidades de recursos, medios y esfuerzos en la respuesta durante una emergencia, ya que, al centrar la atención en estos elementos, se logra un mejor resguardo de vidas humanas, de las estructuras y bienes.

D. Identificación de entidades con injerencia territorial en la Gestión de Riesgos.

Al respecto, Wilches Chaux (1991) sostiene que “ser parte implica contener en uno el proceso; en cierta forma, ser uno el proceso”. Es decir, que los ciudadanos no sean sólo un elemento en busca de mejoras, sino que ellos mismo sean parte de esas mejoras, a través de su relevancia en el territorio, como actores clave en la en la ejecución de acciones en el territorio y su protección.

A raíz de estos dos argumentos, se vislumbra la importancia de los actores claves en el territorio en los procesos de identificación, evaluación y formulación de estrategias para mitigar los impactos de los riesgos a los que pueden estar expuestos.

Del mismo modo cuando hablamos de reducción de riesgo de desastres estamos hablando de acciones que involucran a ciudadanos y sus organizaciones, así como el sector público y privado, por lo tanto, estamos hablando de coordinación y relación en la búsqueda de respuestas apropiadas para enfrentar la exposición a factores de riesgos al interior de un territorio común.

En cuanto a la cultura de prevención, estrategias sudamericanas, definen este concepto como el conjunto de valores, principios, conocimientos y actitudes de una sociedad que le permiten identificar, prevenir, reducir, prepararse, reaccionar y recuperarse de las emergencias o desastres. La cultura de la prevención se fundamenta en el compromiso y la participación de todos los miembros de la sociedad, con el objetivo de disminuir la exposición haciendo parte de los procesos de planificación territorial, prevención, mitigación, respuesta y recuperación ocurrida una contingencia o emergencia en cualquier territorio, abordando de forma integral las estrategias en la zona de estudio.

E. Georreferenciación de riesgos naturales.

Para una adecuada gestión de riesgos, conocer los sitios e identificar actividades realizadas en la zona a evaluar, es fundamental contar con una metodología y herramientas que faciliten la interpretación de datos, información que permita resolver problemas de planificación, gestión y administración presentes en el área.

Esta tecnología ha sido utilizada para apoyar investigaciones científicas, la gestión de los recursos, la gestión de empresas, la arqueología, la evaluación del impacto ambiental, la planificación urbana, la cartografía, la sociología, la geografía histórica, entre otros. Es así, como sus múltiples usos, lo sitúa en una de las herramientas más efectivas para apoyar en las evaluaciones de peligros naturales y planificación, generalmente, con la información fácilmente disponible sobre eventos naturales, registro de anteriores desastres, investigación científica y cartografía de peligros que permitirán orientar las actividades de planificación del desarrollo.

F. Análisis y evaluación de riesgos.

Las evaluaciones y estudios de amenazas, vulnerabilidades y riesgos deben ser realizadas por profesionales de diferentes disciplinas, ya que la temática referida a los desastres naturales requiere de múltiples conocimientos, por lo que se necesita tener experiencia y conocimientos en campos tan diversos como la geología, la hidrología, la planificación, y hasta las ciencias sociales, para obtener una visión integral de la problemática de una zona bajo estudio.

Las medidas de prevención incluyen la realización de estudios/análisis para identificar, evaluar y cuantificar el nivel de amenaza y vulnerabilidad, así como

las acciones para mitigar los efectos de estos. Los estudios-análisis de identificación y evaluación de amenazas y vulnerabilidades están insertos en el análisis de riesgos.

El análisis de riesgos tiene como objetivo servir como base para la elaboración de las medidas y líneas de acción enfocadas en disminuir los efectos de los riesgos naturales a la población expuesta, a través de herramientas que permitan la correcta gestión de la información e identificación previa.

Los métodos cuantitativos pueden aportar, un grado de objetividad superior. Sin embargo, la escasez de datos prohíbe generalmente su aplicación consecuente. Además, para permitir una eficiente gestión del riesgo, es en general más importante identificar correctamente los factores que causan el riesgo y que influyen sobre su crecimiento o reducción, tanto del lado de las amenazas como del lado de las vulnerabilidades.

El principal objetivo de una evaluación de amenazas naturales es pronosticar el comportamiento de los fenómenos naturales para generar un análisis del riesgo. Uno de los métodos cuantitativos a utilizar para la elaboración de una adecuada identificación de peligros y evaluación de riesgos, son las denominadas matrices IPER (23), las cuales funcionan como base del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral, cuya adaptación a los distintos escenarios facilita la adopción de decisiones permitiendo priorizar las situaciones en función de su criticidad.

(23) Matrices de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, Norma OHSAS 18001, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.

La herramienta representa un proceso de descripción organizada y calificada de las distintas actividades de riesgo, consolidando criterios del cálculo de riesgo y asignando valores de criticidad para priorizar las medidas y acciones para la gestión de los riesgos evaluados.

Otro método semicuantitativo plantea que lo ocurrido en el pasado y presente sirve de guía para saber qué ocurrirá en el futuro. Tomando la experiencia como una variable clave a considerar en la probabilidad de ocurrencia y de los procesos naturales históricos que ocurren en el área que entregara una base descriptiva de los cambios, eventos, afectación del área, según su historia y hechos comprobables.

G. Gestores de riesgos en la Prevención de riesgos naturales.

Actualmente, el país cuenta con la Política Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (2017), además de un Plan Nacional de Protección Civil aprobado por el DS 156 de 2002. Junto a esto, en 2006 se modificó la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, la que en el Art. 4º, letra i), “designa como función del municipio la prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia”.

El trabajo y divulgación en torno al tema de Gestión del riesgo y desastres naturales, sirve de soporte a los gestores del riesgo en la toma de decisiones sobre la implementación y desarrollo de medidas preventivas y/o correctivas que pongan a salvo las comunidades y eviten el creciente número de pérdidas humanas y económicas causadas por los efectos sobre las vidas humanas y la infraestructura física de las comunidades.

En Chile todas las acciones de estos gestores, están regidas por el Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018, el cual tiene como objetivo “sentar las bases para la ejecución y fortalecimiento de esta tarea, crea y potencia las condiciones para que se desarrollen y fortalezcan una serie de iniciativas nacionales, sectoriales y locales, que en definitiva ayudarán a que la gestión se instale de manera transversal y relevante en el país, inspiradas en las cuatro prioridades del Marco de acción de Sendai.

El objetivo general de dicho Plan (24) se relaciona con disponer de una planificación multisectorial en materia de protección civil, destinada al desarrollo de acciones permanentes para la prevención y atención de emergencias y/o desastres en el país, a partir de una visión integral de manejo de riesgos.

Para abordar una adecuada gestión de riesgo es fundamental determinar el perfil de un gestor de riesgos, según Víctor Vargas- Mary Mollo (2017), se debe ser capaz de coordinar a equipos multidisciplinarios, proponiendo líneas de trabajo en base a la evaluación de los riesgos con capacidades para visualizar a largo plazo factores determinantes en la protección de las personas, transfiriendo conocimientos y haciéndolas participes de la gestión y la puesta en valor de las herramientas de respuesta como planes de protección.

Estos profesionales deben lograr la articulación intergubernamental para que los gobiernos locales y regionales, junto con el Gobierno central, trabajen de forma conjunta. A ello se suma la visión social y cultural que ayude a las familias a estar informadas sobre los riesgos de construir sus hogares en sitios peligrosos, a través de la responsabilidad social, la preparación y experiencias.

(24) Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018, ONEMI, Ministerio del Interior, Chile 2014.

3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada está estructurada en seis etapas, de las cuales, cada una de ellas aportó al desarrollo de los objetivos del estudio, organizadas de la siguiente manera:

3.1. Etapa 1: Elaboración línea base del Área

La definición de la línea de base requirió la recopilación y sistematización de los antecedentes del área de estudio, resumidos en:

- Localización geográfica.
- Características climáticas.
- Hidrografía.
- Tipología de actividades desarrolladas en la zona.
- Usos de suelo y zonificación del área.
- Estructura administrativa e Infraestructura de uso público.
- Visitación.
- Documentos cartográficos, fotografías aéreas e imágenes satelitales.

Una vez recopilados estos datos, se procedió a sistematizar la información, a través de una descripción detallada del área con sus particularidades, información con la cual se desarrolló la línea base de la Reserva Nacional Rio Clarillo.

3.2. Etapa 2: Identificación de amenazas naturales en el área

La identificación de las amenazas que pueden afectar al área de estudio constituye un paso preliminar al análisis de riesgos. El conocimiento de las condiciones de ocurrencia de eventos naturales, así como las características reportadas sobre eventos históricos importantes, a partir de la información disponible en la oficina técnica de CONAF, considerando: tipo de amenaza; lugar de ocurrencia; fecha; daños; acciones de respuesta; frecuencia de eventos de los fenómenos que amenazan el área, los periodos de ocurrencia de los eventos y/o exposición de las personas.

3.3. Etapa 3: Actores e instituciones expuestas a amenazas

Para el proceso de planificación y gestión de los riesgos fue necesario identificar los actores que participan en acciones directas o indirectas, desde el ámbito administrativo, gubernamental, privado, organizaciones de la sociedad civil y/o comunitaria, entre otros. Todos actores relevantes e importantes para la planificación de la respuesta ante emergencias en el área.

3.4. Etapa 4: Evaluación de riesgos naturales.

Durante este proceso se utilizó como herramienta de resumen la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MIPER), según norma ISO 45.001:2018, la cual, a través de la identificación de amenazas y la experiencia del personal técnico de CONAF en el territorio, es la base para obtener la información necesaria para elaborar las acciones para una adecuada administración basada en los principios de los sistemas de gestión de seguridad y salud laboral.

3.5. Etapa 5: Análisis de vulnerabilidad

Su estimación está basada en elementos pertenecientes a la organización institucional para las emergencias; contexto social y cultural de la población; infraestructura; comunicación y conectividad.

El Detalles de los parámetros observados se encuentran en el Anexo B, información de la cual finalmente se aplicó un criterio de clasificación para facilitar la interpretación del puntaje obtenido.

3.6. Etapa 6: Ubicación espacial y zonificación de amenazas

Tras los pasos anteriores se obtuvieron los productos que sirven como base a la gestión de riesgos naturales y prevención en exposición de los visitantes y de todas las personas que utilizan la zona de uso público.

La representación gráfica a través de símbolos de usos generales o adaptados, sintetizó los riesgos espacialmente de acuerdo a la información recopilada. El mapa de riesgos y amenazas como producto final, permitirá la interpretación y el análisis de los fenómenos estudiados, sus áreas de impacto, riesgos y estrategias de mitigación y la implantación de programas de prevención.

Tabla N° 2: Etapas metodológicas: Identificación de Riesgos Naturales en la Reserva Nacional Río Clarillo

ETAPA 1	DATOS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Elaboración línea base del Área	<ul style="list-style-type: none"> • Localización. • Aspectos geográficos y climáticos. • Tiempo Atmosférico. • Hidrografía. • Actividades desarrolladas en el área. • Uso de suelo y zonificación del área. • Estructura administrativa e Infraestructura de uso público • Visitación 	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Revisión bibliográfica 2.-Recopilación de antecedentes 3.-Sistematización de información 	Perfil del área de estudio
ETAPA 2	DATOS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Identificación de amenazas naturales en el área	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento sobre amenazas • Información histórica • Información de estudios previos 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Identificación de amenazas naturales por parte de personal CONAF. 2.- Identificación de amenazas naturales por parte de estudios previos en el área. 3.-Identificación de amenazas en el Área 	Listado de amenazas naturales presentes en el área
ETAPA 3	DATOS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Actores e instituciones expuestas a amenazas	<ul style="list-style-type: none"> • Información disponible sobre actores participantes en el territorio, pertenecientes a: <ol style="list-style-type: none"> a) Sector publico b) Sector Privado c) Comunidades d) ONG 	1.-Identificación de personas y/u organizaciones que pueden ser importantes para la planificación de la gestión de los riesgos	Listado con actores e instituciones con algún grado de participación en el proceso de gestión de riesgo
ETAPA 4	DATOS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Evaluación de riesgos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de etapas anteriores • Matrices de identificación de peligros y evaluación de riesgos • Material Cartográfico 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Evaluación y localización de Amenazas. 2.-Localización de amenazas en el territorio. 3.-Determinación del Nivel de riesgo. 	Valoración y ponderación de los distintos riesgos asociados a amenazas naturales
ETAPA 5	DATOS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Análisis de vulnerabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros para valorar vulnerabilidad • Información disponible <ol style="list-style-type: none"> a) Organización institucional para Emergencias. b) Contexto social y cultural de la población. c) Infraestructura. d) Comunicación y conectividad 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Evaluación y ponderación de variables propuestas 2.- Interpretación y análisis de los resultados 	Cálculo de la vulnerabilidad
ETAPA 6	DATOS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Zonificación de amenazas y mapas de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Material Cartográfico • Levantamiento información etapas anteriores 	1.-Incorporar variables con connotación espacial a un sistema de información geográfica (SIG), con el cual se generaron los mapas de riesgos y amenazas	Mapa de riesgo

Fuente: Elaboración propia, 2018

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del proceso de investigación y desarrollo, dividido en 6 etapas, cuyo objetivo principal es la caracterización del área de estudio, identificación de amenazas, valoración de riesgos, determinación de la vulnerabilidad y ubicación espacial del impacto en el territorio.

Etapas 1: Elaboración línea base del Área de Estudio.

a) Caracterización del área:

1) Localización.

La Reserva Nacional Río Clarillo, creada por Decreto Supremo N° 19 en el año 1982 del Ministerio de Agricultura. Se encuentra ubicada en la comuna de Pirque, perteneciente a la Provincia Cordillera en la Región Metropolitana de Santiago. Actualmente, según los documentos oficiales (25), cuenta con 10.185 hectáreas de superficie, correspondiente a la cuenca alta y media del Río Clarillo, entre los primeros contrafuertes de la Cordillera de Los Andes.

Se extiende geográficamente entre los paralelos 33° 41' y 33° 51' de latitud sur y entre los meridianos 70° 24' y 70° 29' de longitud oeste.

Los deslindes de la Reserva Nacional Río Clarillo son los siguientes:

(25) Decreto Supremo N°19, Ministerio de Agricultura, 29 de enero del año 1982, crea la Reserva Nacional Río Clarillo,

definiendo sus límites y objetivos de conservación.

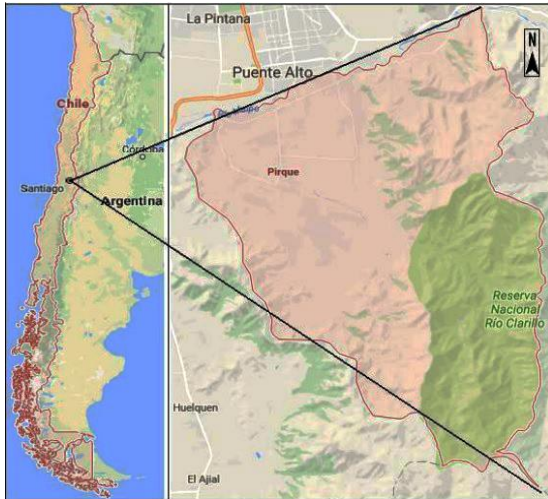


Figura N°5: Ubicación de la Reserva en la zona central del país (elaboración propia)



Figura N°6: Ubicación de la Reserva en la Región Metropolitana (elaboración propia)

Norte: Línea que va desde el Río Clarillo por la Quebrada Retamilla al cerro Papilla (1.865 m.s.n.m.), para llegar hasta el cerro San Roque (2.147 m.s.n.m.).

Sur: Línea que va desde un cerro sin nombre de 2.712 m.s.n.m., pasando por el cerro Los Cristales (3.057 m.s.n.m.) para concluir a los 2.856 m.s.n.m.

Este: Línea que comienza en el cerro San Roque (2.147 m.s.n.m.), cerro del Diablo (2.324 m.s.n.m.), hasta el cerro Los Cristales (3.057 m.s.n.m.).

Oeste: Línea que se inicia a los 2.858 m.s.n.m. en un cerro sin nombre, pasando por Loma Blanca (2.575 m.s.n.m.), hasta el Río Clarillo, en línea recta, unos 300 metros más abajo de la Quebrada Retamilla.

Para acceder a esta Unidad se debe transitar por el camino público que une Puente Alto con Pirque y el poblado de “El Principal”. Desde la localidad de “El Principal” se continúa hasta llegar a la portería, para luego continuar por un camino de tierra el cual pasa por un predio particular, hasta llegar al pórtico de acceso, donde se ubica un control de ingreso de visitantes.

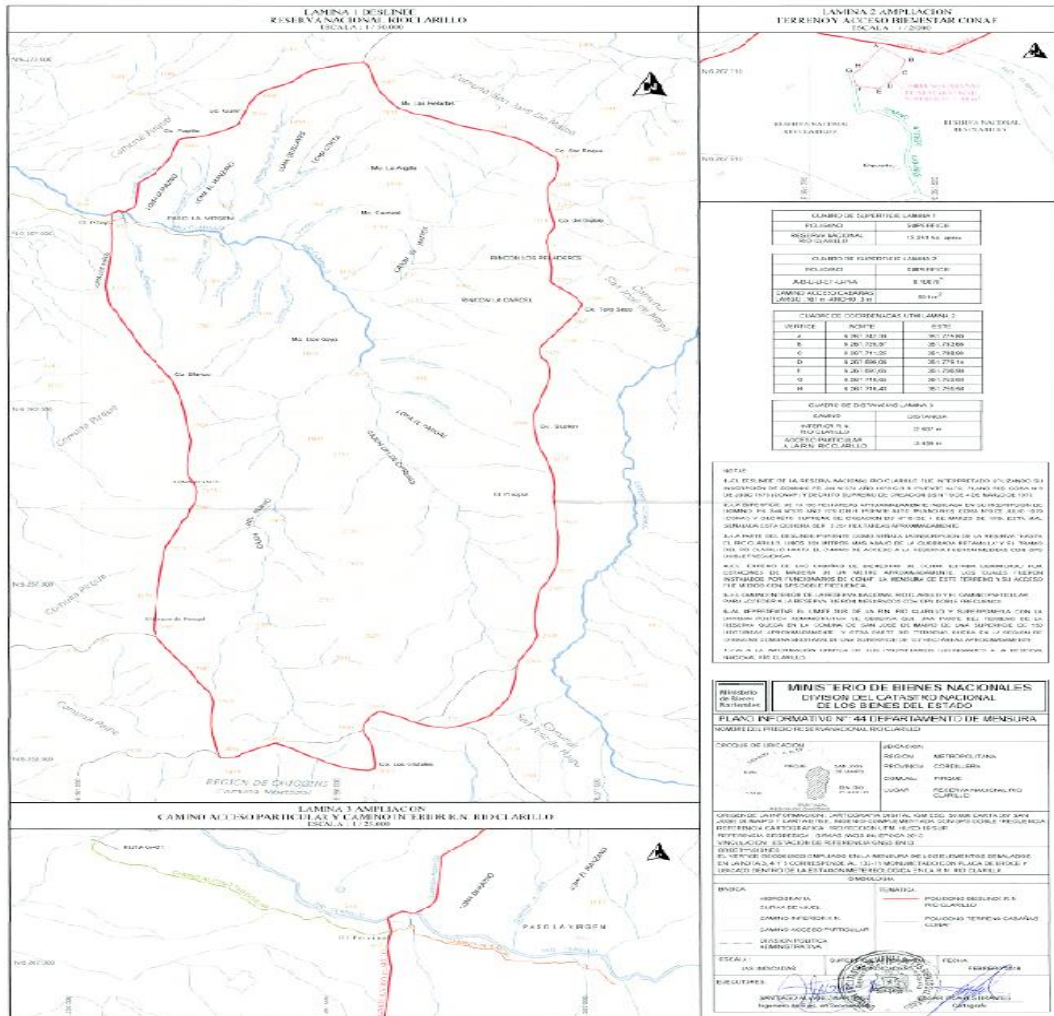


Figura N°7: Cartografía deslindes de la Reserva Nacional Río Clarillo (Ministerio de Bienes Nacionales, 2018)

La cuenca de la Reserva Nacional Río Clarillo ocupa una fosa muy definida que está orientada de norte a sur y pasa por completo en la formación granítica denominada batolito andino, que es el basamento cristalino ígneo de una extensa zona cercana al llano central, en el límite de las cuencas de los ríos Maipo y Chachapual.

En ambas laderas del Río Clarillo, desde cerca de la quebrada Retamilla hasta la bifurcación que forman los cajones de Los Lunes y Los Cipreses se observan terrazas fluviales planas. En general, hacia el interior las pendientes son más abruptas con predominio de altas cumbres (26).

Tabla N° 3: *Unidades geomorfológicas de la Reserva Nacional Río Clarillo*

Denominación	Superficie (Hectáreas)	% Reserva
Terraza Fluvial	44.4	0.34
Cono	69.4	0.53
Valle entre Montañas	460.1	3.52
Aluvión	23.1	0.18
Superficie rocosa sedimentaria	442.0	95.09
Pendiente de pie de monte	41.6	0.31
Deslizamiento o derrumbe	4.4	0.03

Fuente: *Plan de Manejo Reserva Nacional Río Clarillo, 1996*

En el sentido altitudinal, la precordillera de la Reserva se levanta desde los 850 m.s.n.m. en la zona administrativa control de ingreso hasta los 3.057 m.s.n.m. en el denominado Cerro los Cristales, perteneciente al límite sureste de la Reserva.

En cuanto a las pendientes, prevalecen las de 15° a 30°, que ejercen un factor decisivo en la velocidad de escurrimiento del agua y la capacidad de ésta de erosionar el terreno y de arrastre de sedimento.

(26) Datos de la Corporación Nacional Forestal para el plan de manejo y planificación de la Reserva Nacional Río Clarillo en el año 1996.

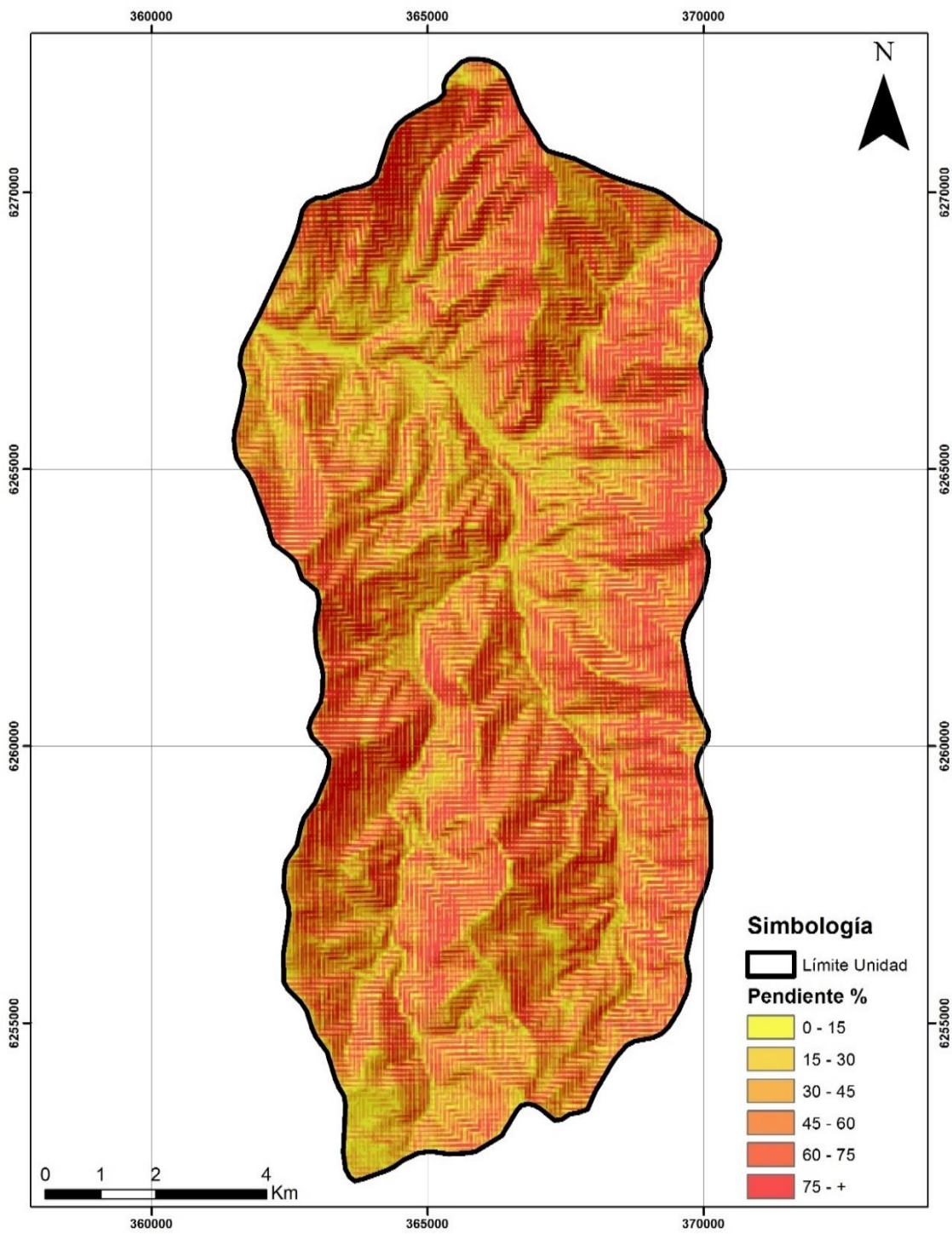


Figura N°8: Plano de pendientes Reserva Nacional Rio Clarillo (elaboración propia, datos Instituto Geográfico Militar-IGM)

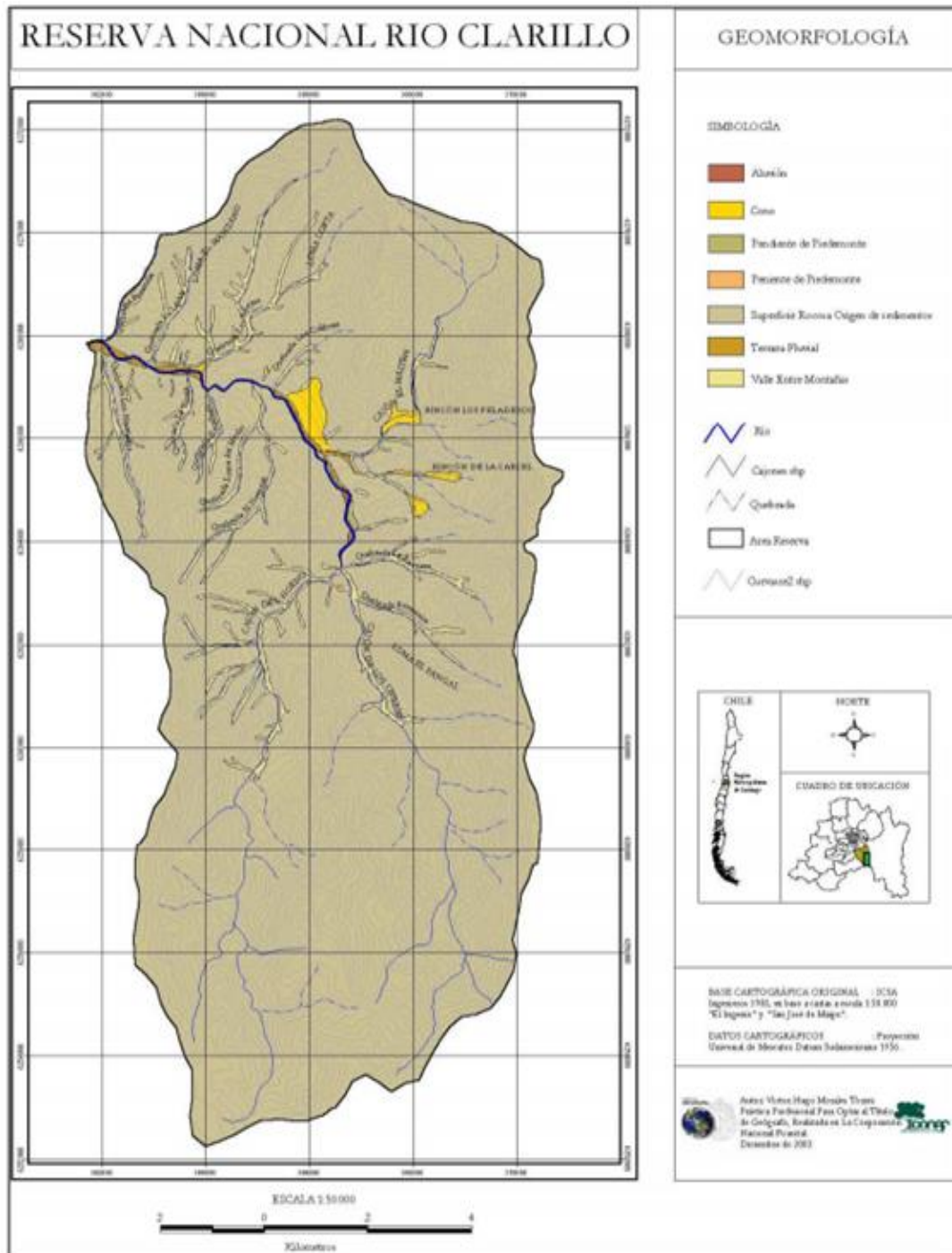


Figura N°9: Plano geomorfológico Reserva Nacional Rio Clarillo (Plan de Uso Público Reserva Nacional Rio Clarillo- CONAF, 2003)

En cuanto al Clima, según el estudio de Di Castri (1968), la Reserva, posee un clima mediterráneo semiandino caracterizado por tener tendencias continentales. En relación a la clasificación climática de Köppen (27) correspondería al denominado clima templado frío con lluvias invernales con oscilación estacional: veranos secos y cálidos e inviernos lluviosos y fríos.

Estas clasificaciones climáticas se aplican a la cuenca de la Reserva en su conjunto. Las diferencias altitudinales, de exposición y pendiente, crean marcadas diferencias locales clasificados como microclimas.

3) Tiempo atmosférico.

Conforme a los registros disponibles de la Estación meteorológica Aeropuerto Eulogio Sánchez (SCTB), perteneciente a la Dirección Meteorológica de Chile, las temperaturas promedias anuales en un periodo de 5 años (2014-2018) fluctuaron conforme a la tabla 14 desde una máxima de 34 °C a una temperatura mínima de -2 °C.

En cuanto a las precipitaciones, el régimen pluvial definido en la tabla 15, perteneciente a los datos de la estación meteorológica Pirque de la Dirección General de Aeronáutica Civil, refleja un irregular régimen de precipitaciones, concentradas principalmente entre los meses de otoño e invierno (mayo-agosto).

(27) La clasificación climática de Köppen, creada en 1900 por el científico y meteorólogo de origen alemán Wladimir Köppen, la cual consiste en una clasificación climática natural mundial que identifica cada tipo de clima con una serie de letras que indican el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones que caracterizan dicho tipo de clima. Los parámetros para determinar el clima de una zona son las temperaturas y precipitaciones medias anuales y mensuales, y la estacionalidad de la precipitación.

Tabla N° 4: *Temperatura comuna de Pirque 2014-2018, estación meteorológica Aeropuerto Eulogio Sánchez (SCTB), Dirección Meteorológica de Chile*

AÑO	2014		2015		2016		2017		2018	
MES	T°Max	T°Min	T°Max	T°Min	T°Max	T°Min	T°Max	T°Min	T°Max	T°Min
Ene	34°C	13°C	35°C	14°C	34°C	12°C	36°C	13°C	34°C	12°C
Feb	32°C	10°C	34°C	11°C	34°C	12°C	33°C	12°C	34°C	12°C
Mar	34°C	9°C	35°C	11°C	34°C	10°C	33°C	9°C	32°C	9°C
Abr	30°C	5°C	31°C	7°C	24°C	7°C	30°C	5°C	28°C	7°C
May	26°C	2°C	30°C	3°C	20°C	5°C	25°C	5°C	29°C	2°C
Jun	25°C	1°C	23°C	0°C	21°C	1°C	21°C	-1°C	26°C	2°C
Jul	24°C	0°C	23°C	0°C	- (*)	- (*)	26°C	0°C	24°C	1°C
Ago	30°C	0°C	25°C	2°C	- (*)	- (*)	26°C	1°C	27°C	1°C
Sep	28°C	3°C	27°C	2°C	- (*)	- (*)	31°C	2°C	31°C	5°C
Oct	31°C	4°C	25°C	3°C	30°C	3°C	29°C	4°C	27°C	5°C
Nov	30°C	7°C	31°C	2°C	33°C	10°C	27°C	9°C	33°C	7°C
Dic	33°C	9°C	34°C	9°C	33°C	10°C	28°C	18°C	32°C	9°C

* (*) Sin información en el servidor.

Fuente: *Elaboración propia, 2019*

Tabla N° 5: *Precipitaciones comuna de Pirque 2014-2018, estación meteorológica Pirque (DGA: 05711003), Dirección General de Aeronáutica Civil - DGAC*

AÑO	2014		2015		2016		2017		2018	
MES	PRECIPITACIÓN PROMEDIO ACUMULADA (mm)									
Ene	0		0		10		0		0	
Feb	0		1.7		0		0		0	
Mar	0		20.9		0		0.2		3	
Abr	0.2		0		181.7		21.7		0	
May	17.2		6.7		36.8		56.3		12.9	
Jun	87.4		0		60		68.5		38.3	
Jul	32.1		48.3		75.5		36		44.7	
Ago	61		139.1		0.2		55.8		19.0	
Sep	24.1		41.7		0.7		23.6		30.7	
Oct	1		67.4		22.9		39.2		0.8	
Nov	5.5		19.5		0		0.2		30.2	
Dic	2.7		0		33.2		0.0		2.8	
TOTAL	231.2		345.3		421		301.5		182.4	

Fuente: *Elaboración propia, 2019.*

4) Hidrografía.

La cuenca superior del Río Clarillo aparece como un valle entre montañas, cuyo curso de agua principal conforma una llanura extensa rodeada de montañas, alimentada por una red de afluentes permanentes y temporales. El sistema hidrográfico está conformado por dos cuencas mayores: Cajón de Los Cipreses y Cajón del Horno, cuya confluencia a los 1.100 m.s.n.m. origina el Río Clarillo, con una longitud del cauce de 8,6 km. hasta el límite nor-poniente de la unidad.

El régimen del Río Clarillo es mixto, combinan el régimen pluvioso en épocas invernales (Julio-agosto), con el nivoso, esencialmente con deshielos primaverales (noviembre y diciembre). Durante los meses restantes (enero a mayo) los caudales son mínimos y su única fuente de abastecimiento son las denominadas napas freáticas (28). Según datos de CONAF los valores promedios normales aproximados de máximo y mínimo caudal, representan 4 m³/s y 2 m³/s respectivamente.

La Reserva presenta 13 cuencas significativas en cuanto a transporte de sedimento, escurrimiento y drenaje, destacándose la cuenca de Los Cipreses con 3.316,8 ha, y la cuenca de Los Lunes con 3.260,7 ha, seguidas del Cajón del Maitén con 1.754 ha, y Quebrada Rincón de Los Bueyes de 1.211,3 ha de longitud.

(28) Acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo, también denominado acuífero superficial.

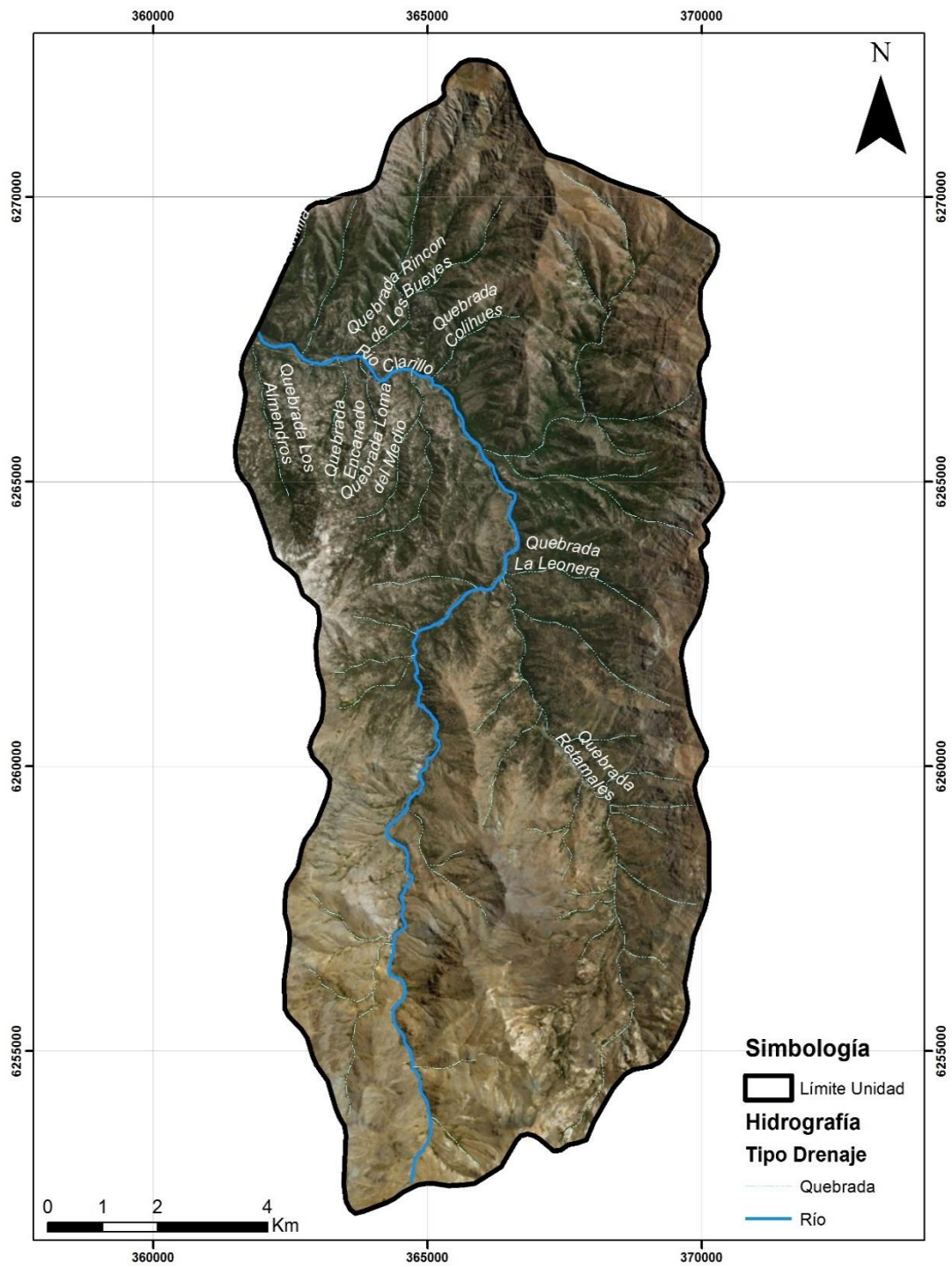


Figura N°10: Plano hidrográfico Reserva Nacional Río Clarillo (elaboración propia, información Dirección General de Aguas-Dga)

b) Actividades desarrolladas en el Área.

La Reserva fue declarada en el año 1982 parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), en terrenos que originalmente pertenecían al Fundo El Principal, en el cual eran destinados para engordar ganado, además de la extracción de leña y carbón.

El uso actual es la recreación y la educación ambiental, no obstante, aún subsisten algunos usos no autorizados de extracción de madera y de ganadería por parte de las comunidades aledañas.

c) Uso de suelo y zonificación del Área.

La Reserva se caracteriza por tener suelos con textura de granos sueltos, sumamente frágiles frente al agua, predominantemente arenosos y de colores claros, a causa de la desintegración de la roca granítica por la acción de agentes atmosféricos.

La vegetación se encuentra representada en tres formaciones vegetales descritas en "La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica" (Gajardo, R. 1994). Estas son: Estepa Alto Andina de Santiago, Matorral Esclerófilo Andino y Bosque Esclerófilo Andino.

Para efecto de planificación en el territorio y de los objetivos de la Reserva, esta se rige por un Plan denominado "Plan de manejo", el cual establece las distintas normas y usos, definiendo zonas de acuerdo a sus características bióticas y abióticas, como muestra la Figura N°10, representadas por:

- Zona de Uso Especial: Área poco extensa destinada a la ubicación de la infraestructura administrativa, obras públicas y otras actividades complementarias, para el manejo de la unidad.

Comprende el portón de acceso, oficina de administración, bodegas, caballerizas, casas de Guardaparques, vivero, casino, entre otras infraestructuras y, comprende una superficie aproximada de 8,99 ha.

- Zona de uso Intensivo o Público: Son áreas levemente intervenidas, que destacan por su valor paisajístico, y se destinan a las actividades de interés recreativo. Cuentan con senderos, caminos e infraestructura habilitante para cumplir los requerimientos de los visitantes.

Corresponde a una superficie aproximada de 123, 8 ha, donde se emplazan los senderos de uso público actual y proyectado, así como la infraestructura asociada al uso público, como estacionamientos, senderos, baños, zonas de merienda, centro de información ambiental, entre otras.

- Zona de uso extensivo: Consiste en áreas que poseen características específicas de interés para el turismo, con paisajes representativos, se considera como una zona de transición entre los lugares más densos y aquellos que no contemplan visitación.

Cuentan con infraestructura asociada a actividades recreativas de moderada o baja densidad (principalmente senderos interpretativos y miradores o estaciones de descanso). La superficie de esta zona, para el sendero de Los Bueyes es de 3,6 ha aproximadamente y el sendero Cardón 1,3 ha.

- Zona de manejo y recuperación: Son áreas naturales en las que sus recursos biofísicos han sido deteriorados por la alteración natural o del hombre, y están destinadas a actividades de manejo para su recuperación. La superficie total de esta zona es de 5.590,59 hectáreas aproximadamente en los sectores de Zona de Recuperación Rincón de los Bueyes (178,4 ha.), Zona de Recuperación Cerro Blanco (739,2ha.) y Zona de Recuperación El Maitén – Lipiria (4.673 ha.).
- Zona de uso primitivo: Son áreas naturales en las que existe una mínima intervención del hombre, las cuales presentan ecosistemas únicos, con singular flora y fauna. Poseen una superficie aproximada de 7.504,57 ha.

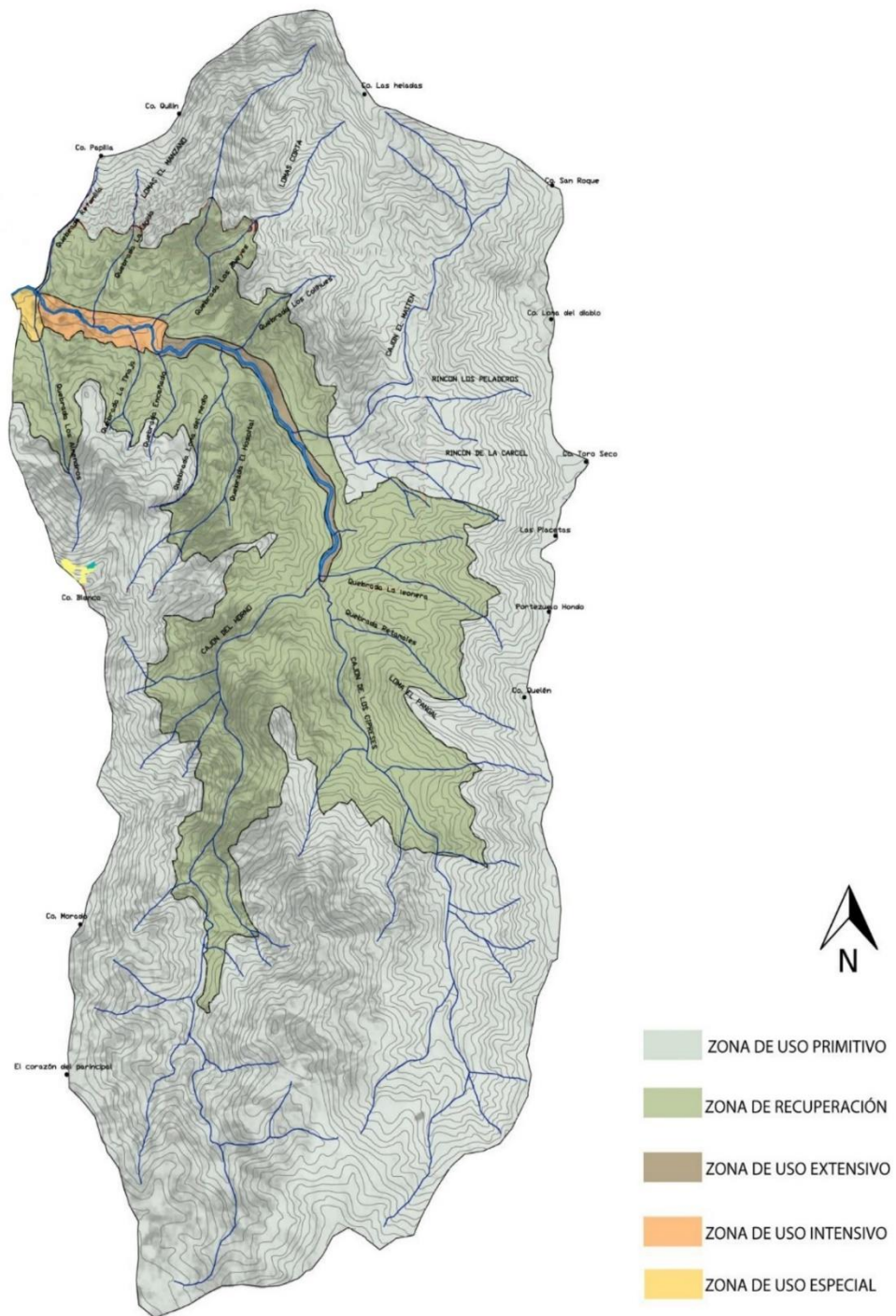


Figura N°11: Zonificación según Plan de Manejo Reserva Nacional Río Clarillo (elaboración CONAF)

Para efectos administrativos, la Reserva se encuentra dividida en los siguientes sectores, distribuidos como se muestra en la figura N°13.

- El Maitén- La Roca: El sector cuenta con 29 zonas de merienda, 40 sitios de estacionamientos y servicios higiénicos, su extensión es de aproximadamente 4.5 hectáreas. Los usos del sector son principalmente laboral, educacional y recreacional.
 - Los Quillayes – Lingal: Sector de aproximadamente 4 hectáreas, posee 36 zonas de merienda, 40 sitios de estacionamientos, servicios higiénicos y accesos para personas discapacitadas. El sector está destinado a actividades laborales, educacionales y recreacionales.
 - Peumo Carlos Díaz: Este sector se divide en 3 áreas (Peumo A, Peumo B y La Tinaja), entre todas cuentan con 19 sitios de merienda distribuidos según tabla N°7, 60 estacionamientos, servicios higiénicos. Toda esta infraestructura se encuentra destinadas para uso laboral y recreacional, con aproximadamente 9 hectáreas.
 - Rodeo de las yeguas: Sector más alejado del portón de acceso, en su interior se encuentran 20 sitios de merienda, 20 estacionamientos y servicios higiénicos. En aproximadamente 5 hectáreas se desarrollan actividades de tipo laboral y de recreación.
- d) Estructura administrativa e Infraestructura de Uso Público.

Desde su creación la Reserva Nacional Río Clarillo ha contado con un administrador, a cargo de la unidad, más un equipo de Guardaparques y personal

de apoyo. En la actualidad el Área cuenta con 1 Administrador y 18 Guardaparques.

En la tabla N° 6, se detalla la infraestructura que posee la Reserva Nacional Río Clarillo, además de la función y ubicación de cada una de ellas.

Tabla N° 6: *Infraestructura administrativa Reserva Nacional Río Clarillo*

Nombre	Función	Tipo de uso	Coordenadas UTM
Portal de acceso	Primer acceso	Uso público	X:19H0358729; Y:6268775
Portal de entrada	Acceso	Uso público	X:19H0361773; Y:6267553
Administración	Sitio administrativo	Uso especial	X:19H0361809; Y:6267658
Casa 1	Vivienda	Uso especial	X:19H0361638; Y:6267649
Casino	Casino	Uso especial	X:19H0361656; Y:6267619
Bodegas	Almacenaje	Uso especial	X:19H0361622; Y:6267605
Caballeriza	Cuidado a caballares	Uso especial	X:19H0361639; Y:6267531
Centro formación	Capacitaciones	Uso especial	X:19H0361800; Y:6267692
Casa 2	Vivienda	Uso especial	X:19H0361685; Y:6267620
Vivero	Plantación	Uso especial	X:19H0361705; Y:6267654
Casa bienestar	Vivienda	Uso especial	X:19H0361780; Y:6267732
Centro visitantes	Sin uso	Uso público	X:19H0362188; Y:6267213
Centro información	Entrega información	Uso público	X:19H0361904; Y:6267455
Batería de baños	Baños públicos	Uso público	X:19h0362848; Y:6267220
Arboretum	Muestras de árboles	Uso público	X:19h0362198; Y:6267313

- Zona de uso Especial: Área destinada a la ubicación de la infraestructura administrativa.
- Zona de uso Público: Áreas intervenidas destinadas a las actividades de interés recreativo.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Las instalaciones de la Reserva se encuentran localizadas en la Zona de Uso Especial, y de Uso Intensivo o Público, con fines administrativos, educacionales y recreativos respectivamente. Cada una de las construcciones e instalaciones apoyan la gestión técnico-administrativa de los funcionarios, además de brindar

un ambiente de comodidad para los visitantes de la unidad, minimizando el impacto visual.

El equipamiento tipo de cada sitio corresponde a un mesón/banca de madera para 8 personas. Estos sitios de merienda se encuentran ubicados en zonas naturales o levemente intervenidas, con alto valor paisajístico y en lugares donde las características topográficas y la vegetación existente, lo permite. La distribución de los sitios por áreas se muestra en la tabla N° 7.

Tabla N° 7: Cantidad y *distribución de los Sitios de Merienda por Sector.*

Área	Sector	Sitios
El Maitén	El Maitén	7
	La Roca	8
	El Peumal	14
Los Quillayes-Lingal	Quillayes	24
	Lingal	12
Peumo Carlos Díaz	La Tinaja	8
	Peumo A	6
	Peumo B	5
Rodeo de las Yeguas	Rodeo Sur	7
	Rodeo Norte	13
TOTAL		104

Fuente: CONAF, 2017

Adicional existen en la zona de uso público 104 sitios de merienda habilitados distribuidos como muestra la Tabla N° 7, infraestructura administrativa, 6 senderos los cuales cumplen el objetivo de generar conciencia ambiental del Áreas Silvestres Protegidas, correspondientes a:

- Sendero Trikau: Se encuentra entre el acceso a la reserva y el costado del Centro de información ambiental, consiste en 14 estaciones que describen especies de flora y fauna de la Reserva. Posee una extensión de 1.200 metros de aproximadamente.
- Sendero Peumo Carlos Díaz: Corresponde actualmente a una huella en un suelo erosionado autoguiado con información de la Reserva, cumple la función de conectar en aproximadamente 1.000 metros los sitios de merienda Peumo A – Peumo B.
- Sendero interpretativo Arboretum: Ubicado en la zona de Uso Intensivo entre los sectores El Maitén y los Quillayes-Lingal, próximo al Centro de Información Ambiental (C.I.A.), con una extensión de 2.000 metros. En su interior se pueden encontrar 75 paneles educativos con información detallada de especies de la flora presentes en la Reserva, además de 4 zonas de descanso y un mirador.
- Sendero interpretativo Quebrada Jorquera: Este sendero de aproximadamente 800 metros, está ubicado al costado del Centro de información ambiental, consiste en 15 estaciones que describen especies de flora y fauna de ambiente de solana y quebrada.
- Sendero Aliwen Mahuida: Este sendero se encuentra ubicado en el sector del Paso de la Virgen, consiste en 15 estaciones cuya principal característica es difundir la diversidad biológica en los ambientes de matorral, quebradas y río. Este sendero de 2.000 metros tiene la característica de ser un circuito que tiene un mirador y estaciones que buscan explicar la flora y fauna representativa de la Reserva.

- Sendero Rincón de los bueyes: El sendero representa un circuito está destinado a la actividad deportiva, su extensión es de 12 Km donde se cruzan ríos, esteros y se aprecia una variada muestra de vegetación autóctona de la zona.

e) Flujo de visitas.

La Reserva en la última década ha sufrido un incremento notable en el número de visitantes como muestra el Figura N° 14, con caídas considerables en 2016 (por Cierre preventivo, riesgo de incendios forestales), 2017 (a raíz del retiro de hornillas para asados y uso de fuego), la cual aumento significativamente en el año 2018.

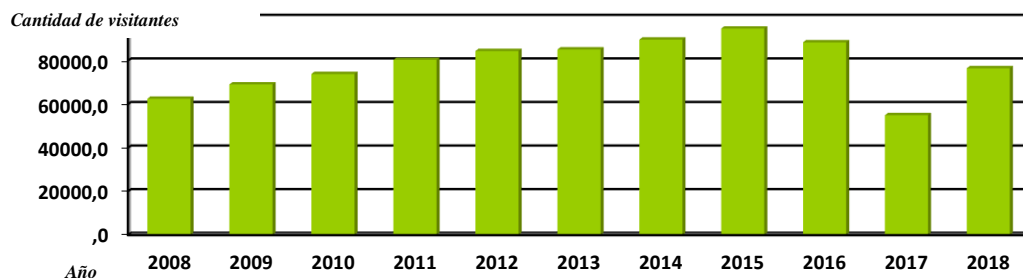


Figura N°12: Número de visitas anuales a la Reserva, 2008-2018 (Adaptado de CONAF)

Según las estadísticas de visitación mensual que genera CONAF (2018), Figura N°15, se definen 3 grandes etapas en el año:

- Uso intensivo (Sobre 9.000 personas al mes): Enero-febrero-Diciembre; Los 3 meses registran el 48% de visitas totales en el año.
- Uso Medio (Desde 4.000 a 9.000 personas al mes): Marzo-abril-octubre-Noviembre; Los 4 meses registran aproximadamente el 34% de visitas al

año.

- Uso Bajo (Bajo 4.000 al mes): Mayo-junio-Julio-agosto-Septiembre; Los 5 meses registran el 18% del total de visitas al año.

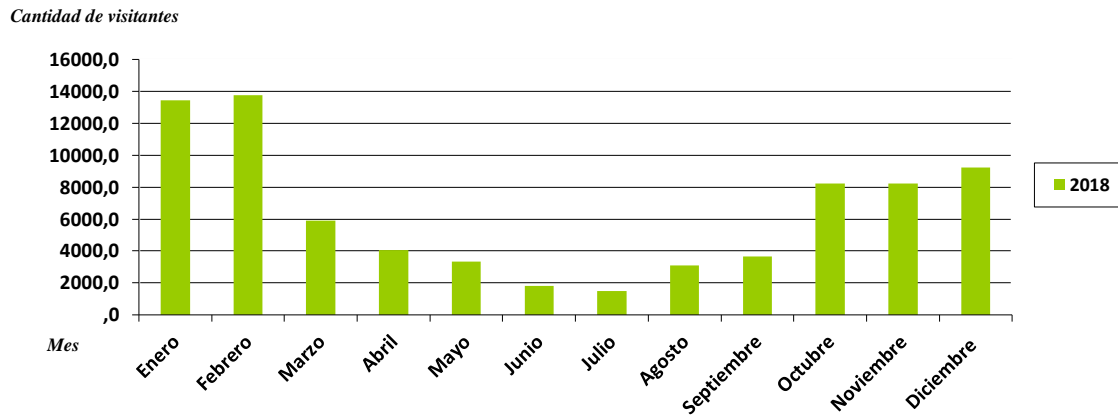


Figura N°13: Número de visitas mensuales a la Reserva. (Adaptado de CONAF, 2018)

Según estudio de percepción realizado por CONAF (2017), el interés de visitación se enfoca principalmente en dos grandes ejes, la recreación y la educación.

El principal atractivo, el Río Clarillo, brinda en las épocas estivales la oportunidad de recrearse en sus aguas, además de actividades de contemplación de la naturaleza y caminatas.

Para el caso educativo, el desarrollo de las actividades de Educación en la Reserva ha desarrollado programas, dentro de los cuales los Guardaparques y la Reserva, son elementos fundamentales tanto para los ciclos de charlas ecológicas y visitas en terreno.

Etapa 2: Identificación de amenazas naturales en el área.

La identificación y las características de las amenazas reconocidas en el lugar donde se ubica la infraestructura y uso público en el área específica, a través de la información representada en el listado de amenazas del área de estudio, descritas por el personal técnico de CONAF en el territorio, sistematizada como muestra la tabla N°8, la cual permite contextualizar y guiar el análisis de las amenazas de la Reserva Nacional Río Clarillo.

Tabla N°8: Amenazas naturales identificadas en la Reserva

AMENAZA	LUGAR
Nevazones	Toda la Reserva
Lluvias torrenciales	Toda la Reserva
Caída de rayos	Zona uso primitivo
Vientos	Toda la Reserva
Temperaturas extremas	Toda la Reserva
Inundaciones	Toda la Reserva
Terremoto	Toda la Reserva
Caída de Rocas	Toda la Reserva
Flujo de material	Toda la Reserva
Incendios Forestales	Zona uso público

Fuente: Elaboración propia, 2018

A través del conocimiento de las condiciones de ocurrencia de eventos naturales, así como las características históricas, estos datos, proveen el primer registro de los fenómenos que amenazan el área, sus períodos de ocurrencia, exposición de las personas y/o daños.

Una vez obtenidos los datos, y a objeto de profundizar en la información se registra el comportamiento histórico, el cual indica los efectos que causaron en la Reserva, resultados en tabla N° 9.

Tabla N°9: *Impacto de los riesgos naturales por tipo en la zona de uso público de la Reserva Nacional Rio Clarillo.*

Riesgos Hidrometeorológicos				
¿Qué?	¿Dónde?	¿Cuándo?	Impacto	Respuesta
<i>Tipo</i>	<i>Lugar</i>	<i>Mes/año</i>	<i>Impacto</i>	<i>Acciones realizadas</i>
Nevazones	Pirque	Jun/1985	Cortes de camino, daño infraestructura uso público, colapso de senderos.	Cierre total del Área
		Jul/1999	1 persona con fractura, ya que no contaba con el equipamiento necesario.	Cierre Uso Publico
		Jun/2002	Colapsos de senderos.	Cierre de senderos
		Ago/2007	Problemas camino de acceso.	Cierre uso público
		Jun/2014	Senderos dañados.	Cierre de senderos
		Jul/2017	Daño en infraestructura.	Cierre total del Área
Lluvias	Pirque	Jul/1987	Desborde Rio.	Cierre Uso Publico
		May/1991	Flujos de lodos.	Evacuación y cierres zona uso público
		May/1995	Cortes de suministro eléctrico.	Cierre total de Área
		Jun/1997	Inundación de sectores.	Evacuación visitante

		Jun/1999	Cortes suministro eléctrico.	Sin acciones
		Jul/2015	Inundación acceso.	Cierre total Área
		Abr/2016	Inundación administración.	Cierre total Área
		May/2018	Inundación senderos	Cierre senderos afectados
Caída de rayo	Reserva	Jun/1999	Incendio por caída de rayo en zona de uso primitivo	No se realizaron acciones por control natural
Vientos	Reserva	Invierno	Caída de árboles senderos y sectores de la Reserva	Prevención, a través de difusión y manejo de combustible
T°extrema (calor)	Reserva	Feb/2016	Insolación de visitantes (02) por altas temperaturas	Primeros auxilios, traslado posta rural
		Ene-Feb/2017	Aumento probabilidad incendios forestales	Cierre del Área
Riesgos Geológicos				
Terremoto	Lago Rapel RM	Abr/1985	Caída de rocas, daño a senderos	Sin respuesta
	Cauquenes Maule	Feb/2010	Daño infraestructura	Cierre del Área
	Coquimbo	Sep/2015	Daños a senderos por caída de rocas	Cierre sector
	Valparaíso	Abr/2017	Sin registros	Sin acciones

Riesgos Antrópicos

Incendios Forestales	Reserva	Ene/1985	Fuego zona de uso primitivo no determinado	Evacuación, apoyo organismos de respuesta, cierre Área Aviso Bomberos
		Ene/1987	Fuego en centro de información ambiental	Evacuación, aviso bomberos de Pirque y posterior cierre completo del Área
		Dic/1994	Fuego en zona de merienda por camping ilegal	Aviso a brigada de incendios, cierre del sector
		Feb/2016	Amago de Incendio en zona de uso público (sendero)	Aviso a brigada de incendios, cierre del sector

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Con los datos registrados en la Tabla N°9, se determina la periodicidad de la amenaza dentro del Área de estudio, para evaluar la frecuencia de manifestación de cada evento con la finalidad de identificar el comportamiento histórico, definidos en la tabla N° 10.

Tabla N° 10: *Ocurrencia de Amenazas en Reserva Nacional Río Clarillo*

Amenaza	Ocurrencia		
	Eventos frecuentes (Todos los años)	Eventos ocasionales (3-5 años)	Eventos extremos (5 años o más)
Nevazones		x	
Lluvias		x	
Caída de rayos		x	
Viento	x		
T° extrema	x		
Inundaciones	x		
Terremoto			x
Caída de rocas	x		
Flujo material		x	
Incendios Forestales			x

Fuente: Elaboración propia, 2018

Toda identificación de amenazas requiere de conocimientos de más de un especialista, además de la experiencia en campos diversos como la geología, la hidrología, la planificación, entre otros, para poder obtener una visión integral en el análisis de amenazas.

Para generar y registrar datos disponibles, se realizó una búsqueda bibliográfica de todos los estudios e información, sobre amenazas naturales en el área de estudio y zona aledaña, como base de la identificación de riesgos, disponibilidad de información actualizada y apoyo técnico en otras áreas de estudio, registrada en la tabla N°11.

Tabla N° 11: *Estudios previos de riesgos y análisis de amenazas en la Reserva Nacional Rio Clarillo y zonas aledañas.*

Nombre	Tipo	Autor	Año	Temática
Plan de protección de incendios forestales	Documento técnico	CONAF	2018	Incendios Forestales
Riesgo sísmico en la Región Metropolitana de Santiago	Documento técnico	Programa de Reducción de Riesgos y Desastres, Universidad de Chile	2017	Riesgo sísmico
Riesgos y vulnerabilidad del piedemonte comuna puente alto	Artículo Técnico	Emiliano Oteíza, revista de urbanismo Universidad de Chile	2000	Flujo de material e inundaciones
Peligro geológico de remociones en masa e inundación en la cuenca de Santiago	Documento técnico	SERNAGEOMIN	2003	Peligros de remoción en masa e inundaciones

Fuente: Elaboración propia, 2018

Etapa 3: Actores e instituciones expuestas a amenazas.

En esta etapa se agruparon todas las personas y/u organizaciones, identificados como actores territoriales relevantes con su participación en la planificación y respuesta ante emergencias, organizados en la tabla N° 12.

Tabla N° 12: Listado de Entidades con injerencia territorial y tipo de acción en el territorio.

Nombre actor	Categoría	Acción
Consejo consultivo	Organizaciones locales	Coordinación local
Junta de vecinos	Organizaciones locales	Coordinación local
Oficina de emergencia I. Municipalidad Pirque	Organismo público	Coordinación en la respuesta a emergencias
Guardaparques CONAF	Organismo público	Administrador de las actividades y la gestión
Sernatur	Organismo público	Coordinación guías turísticos
ONEMI	Organismo público	Coordinación y enlace en emergencias
Bomberos	Organismo público	Respuesta a emergencias
Carabineros	Organismo público	Respuesta a emergencias
Salud	Organismo público	Respuesta a emergencias

Fuente: elaboración propia.

Cada uno de estos actores tiene una participación frente emergencias, además de injerencia directa en la planificación, coordinación y respuesta local. La identificación de estos actores implica su participación en los procesos posteriores, principalmente en la ejecución de las coordinaciones y aplicación de las directrices desprendidas del análisis y valoración de riesgos naturales, con el objetivo de incorporar a la gestión interna, frente a amenazas naturales, a los organismos definidos y organizados.

Etapa 4: Evaluación de Amenazas naturales.

Las actividades desarrolladas para la evaluación de riesgos, son producto de un trabajo con el equipo técnico en el territorio, los cuales, con el apoyo de la Corporación Nacional Forestal, participaron con su experiencia, durante este proceso.

Los resultados están presentados en base a una Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MIPER), en la cual se ingresan las amenazas, sistematizan los resultados y valida la información en base a la experiencia y conocimiento de los actores territoriales en la instancia participativa.

De la primera actividad se desprende el listado presente en la tabla N° 13 de condiciones de riesgo producto de las amenazas validadas al interior de la Reserva Nacional Rio Clarillo.

Tabla N° 13: *Condiciones de riesgo asociadas a las amenazas naturales presentes en la Reserva Nacional Rio Clarillo*

Amenazas	Condiciones de riesgo
Nevazones	
Lluvias	- Inestabilidad del terreno
Caída de rayos	- Disminución de la Visibilidad
Viento	- Lesiones a visitantes
T° extrema	- Daños en la infraestructura
Inundaciones	- Aislamiento
Terremoto	- Daños a la flora y fauna
Caída de rocas	
Flujo material	
Incendios Forestales	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Para la valoración de los riesgos naturales, se desarrolló una evaluación de Riesgo por medio de la metodología de valoración, de acuerdo con la Tabla N° 14, que permite obtener los datos ingresados a una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos, en base a las variables de probabilidad, severidad y valoración cuantitativa en anexo A, de la etapa 5.

Tabla N° 14: Matriz de evaluación de amenazas método Probabilidad x Severidad, Reserva Nacional Río Clarillo.

AMENAZA	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	EVALUACIÓN	NIVEL DE RIESGOS
Nevazones	5	6	30	Moderado
Lluvias	5	6	30	Moderado
Caída de rayos	5	6	30	Moderado
Ráfagas de viento	9	4	36	Moderado
Altas Temperaturas	9	6	54	Importante
Inundaciones	9	6	54	Importante
Terremotos	3	6	18	Bajo
Caída de Rocas	9	6	54	Importante
Flujo de material	5	6	30	Moderado
Incendios Forestales	3	8	24	Moderado

Fuente: Elaboración propia, 2018

Etapas 5: Análisis de vulnerabilidad.

Para efectos de determinar la vulnerabilidad de la zona de estudio, el valor está condicionado basado en: Organización institucional para Emergencias, contexto social y cultural de la población, infraestructura habilitante administrativa y de uso público, además de la comunicación y conectividad en la Reserva.

Los valores ponderados utilizados en el anexo B indican los factores de riesgo interno de la exposición a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectados o a su susceptibilidad a sufrir algún tipo de exposición o pérdidas como resultado de la ocurrencia o manifestación de una de las amenazas propuestas en la tabla N°8, demostrados en el siguiente listado:

Evaluación Local de Vulnerabilidad

Vulnerabilidad en la organización institucional para emergencias

1. El equipo de CONAF para emergencias se reúne sólo por una situación de emergencia, no dispone de planes de contingencia definidos.
2. Se dispone de una versión desactualizada del Plan de Emergencias que data de año 2014.
3. Sólo se tiene conocimiento de acciones preventivas aisladas para Emergencias, de las cuales no se conocen los impactos en la reducción del riesgo.
4. No se dispone de ningún recurso logístico o equipo para efectuar acciones de Prevención o Respuesta de Emergencias.

Vulnerabilidad en el contexto social y cultural de la población

1. Sólo algunas personas reciben esporádicamente alguna información sobre las amenazas y/o riesgos en el Área Silvestre Protegida.

Vulnerabilidad en la infraestructura

1. Algunas infraestructuras institucionales y de uso público no son construidas con parámetros técnicos ni materiales adecuados.

Vulnerabilidad en Comunicación y conectividad

1. La Unidad posee conectividad vía medios alternativos como radiocomunicaciones y plato o telefonía satelital.
-

En base al listado anterior y el algoritmo de ponderación establecido en el Anexo B, relacionados con los aspectos calificados. Se estableció para la Reserva una VULNERABILIDAD MEDIA con un valor de 13 en los parámetros mencionados, los cuales representa la prioridad para definir y desarrollar acciones ante amenazas naturales en el área de estudio.

Etapas 6: Zonificación de amenazas y mapas de riesgo.

En relación a los pasos metodológicos anteriores, se obtuvo como producto, basado en la gestión de riesgos naturales y prevención en exposición de los visitantes y de todas las personas que utilizan la zona de uso público de la Reserva, el Mapa de Riesgos, el cual constituye una herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, informar, controlar, dar seguimiento y representar los agentes generadores de riesgos. Cada una de las variables con connotación espacial fue ingresada al mapa de riesgos, como muestra la figura N°15, en base a la información disponible con la finalidad de establecer zonas de mayor exposición a riesgos naturales.

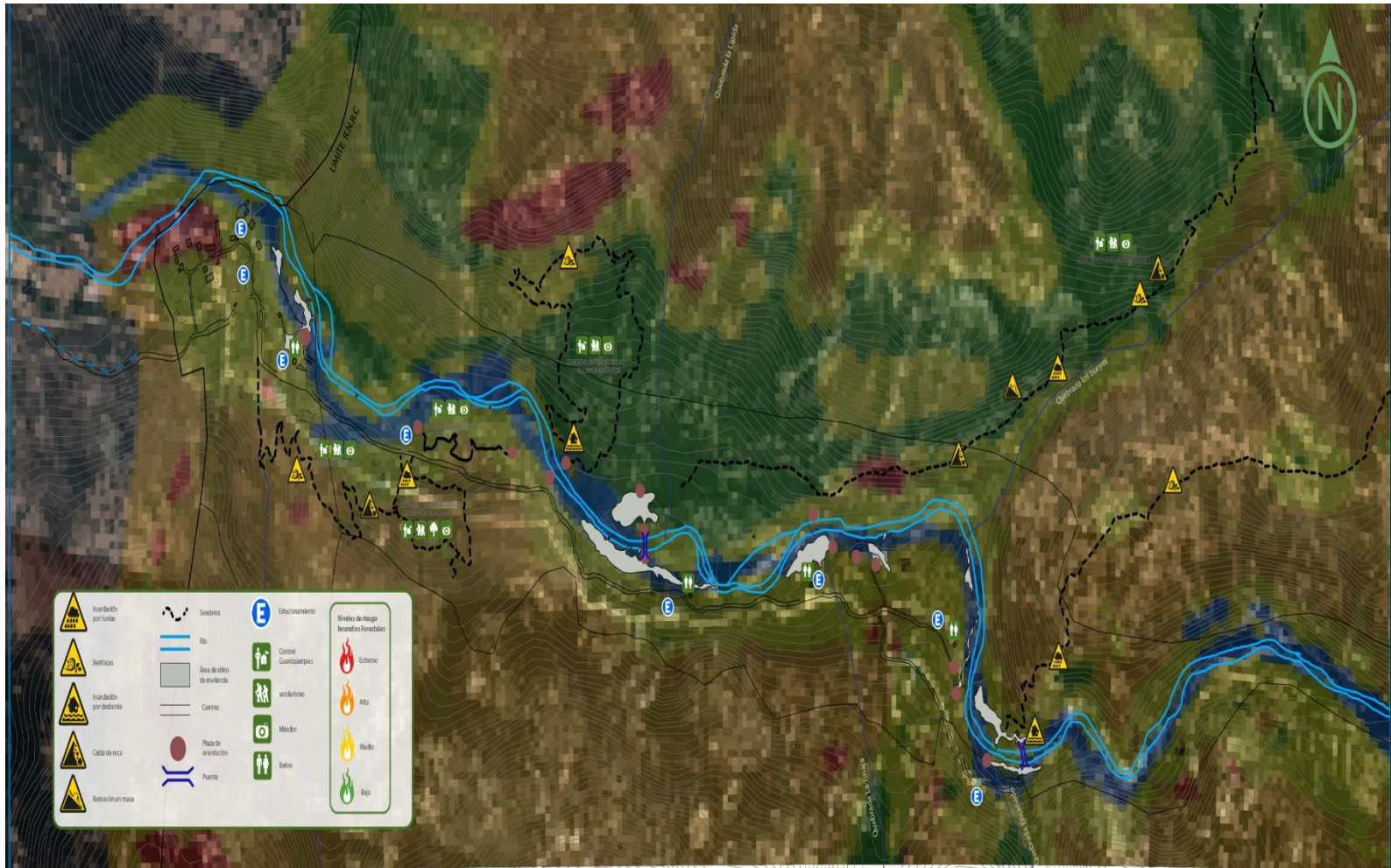


Figura N°15: Mapa de riesgos naturales Reserva Nacional Rio Clarillo (Elaboración Propia).

5. CONCLUSIONES

El presente documento define, a través de herramientas de gestión de riesgos, un instrumento guía desde la perspectiva de la planificación y la percepción de las amenazas naturales en el territorio. Basadas en la problemática radicada en la intervención para fines recreacionales de la zona, lo que tiene como consecuencia la falta de preparación para afrontar el aumento de la cantidad de visitantes y la exposición a amenazas naturales asociadas a las condiciones intrínsecas, características geográficas y meteorológicas del área de estudio

En el marco del contexto anterior, se exponen las siguientes conclusiones:

1. La Reserva Nacional Rio Clarillo, destaca por su cercanía a la ciudad de Santiago (45Km), lo cual define su potencial e igualmente su vulnerabilidad asociada a la intensiva demanda y concurrencia de visitantes para el uso recreativo, educativo y de investigación.
2. A raíz de los esfuerzos de administración efectiva en el territorio y del conocimiento empírico del personal de la institución administradora. Existe una necesidad de herramientas que permitan generar una planificación estratégica y mejorar la gestión de riesgos principalmente naturales, a objeto de identificar zonas de mayor vulnerabilidad para visitantes al interior de estas áreas y llevar un mayor control de acuerdo a la zonificación propia del uso público y administrativo.
3. La metodología utilizada en el presente documento recoge la información previa disponible. Debido a la carencia de estudios formales en el área sobre la temática desarrollada, se priorizó el trabajo de campo más las

experiencias del personal de CONAF en terreno. Lo que permite tener un primer análisis de las amenazas, el cual sirve como guía en el enfoque de recursos, la precisión de datos, medidas administrativas, además de acciones de mitigación y respuesta que tienen como objetivo detectar necesidades de regulación en el área en función de los riesgos, como:

- Mejoramiento del ordenamiento territorial en función del riesgo.
- Normativas internas para las amenazas identificadas y valoradas.
- Programas para la reducción de la vulnerabilidad.
- Información para elaborar planes de emergencias y/o contingencias específicas para el Área.

4. La incorporación y participación en las actividades de diagnóstico y análisis de la experiencia del personal del Área, permitió la obtención de información de campo relacionada con las diferentes amenazas presentes, definiendo espacios geográficos, aspectos generales de la infraestructura y zonas de mayor flujo de visitantes. Fortaleciendo el sentido de compromiso con el proceso y la posterior planificación para la gestión de riesgos.
5. El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de la comuna de Pirque, considera como una fortaleza y eje del turismo para el desarrollo comunal la incorporación de la Reserva Río Clarillo a sus actividades, lo cual potencia la expansión y mejoramiento de la infraestructura, a través de una adecuada planificación de acuerdo a la identificación de peligros, los análisis de riesgos y posibilidad de exposición a estos por parte de las personas.
6. Las Amenazas Naturales son impredecibles, por lo que son de difícil predicción. Para efectos de la gestión de los riesgos desprendidos de estas, existen diversas formas de identificación en base a ocurrencia histórica, perturbaciones climáticas, cambios medioambientales y/o geológicos, lo

que permiten identificar zonas de mayor exposición para las personas, infraestructura y el medio ambiente.

7. La identificación de los actores claves en el territorio permite, establecer las líneas de acción en prevención y respuesta ante emergencias, además que deberán ser incorporados como parte de la participación ciudadana en todas las etapas de gestión de riesgo en el área.
8. Las amenazas catalogadas en “riesgo Importante”, presentes en la Reserva Nacional Rio Clarillo, corresponden principalmente a inundaciones por aumento de caudal, con desbordes del rio; caídas de roca debido a las características geográficas e hidrometeorológicas propias de la Reserva; y el aumento y exposición a factores de riesgo producto de altas temperaturas.

Todas estas amenazas aumentan en probabilidad de ocurrencia y severidad por factores determinantes como las condiciones propias del área, el cambio climático y factores de la vulnerabilidad organizacional para emergencias bajo el contexto social/cultural, infraestructura, comunicación y conectividad.

9. El resultado de la vulnerabilidad del Área, determinada en toda la Reserva como “MEDIA”, indica que la zona evaluada posee, institucionalmente, una capacidad disminuida para prevenir y responder a los efectos negativos de una amenaza natural, principalmente por la escasa intervención y carencia y desactualización de herramientas de gestión de riesgos en el territorio. El estado de vulnerabilidad alta demuestra las necesidades del Área, principalmente en la elaboración, implementación y entrenamiento de procedimientos ante exposición a factores de riesgos naturales, además de

la identificación de los recursos disponibles para atender emergencias productos de estas.

10. En la zona de uso público de Reserva se han identificado las siguientes zonas críticas:

- Sitios de merienda, sector Rodeo.
- Zona puente Área Quillayes-Lingal.
- Sendero interpretativo Quebrada Jorquera.
- Camino principal entre sectores Quillayes/Lingal y La Tinaja.

Todos estos sectores, poseen un gran flujo de visitantes, debido al desarrollo de actividades e infraestructura habilitante dispuesta en zonas de mayor riesgo principalmente por inundaciones, exposición a altas temperaturas y caída de rocas respectivamente.

11. El proceso de preparación de mapas de riesgo contribuye a la toma de decisiones, al ser utilizados como instrumentos para sensibilizar y potenciar la capacidad de desarrollo del Área. En estos se aprecian las zonas con diferentes niveles y tipos de riesgos, formando parte de los insumos para la elaboración de la zonificación territorial de forma integral, siendo un factor determinante en la ubicación y financiamiento de nuevo desarrollo en su interior.

12. La metodología descrita en el presente documento se sustenta en la recopilación y análisis de otras metodologías y experiencias tanto nacionales e internacionales, que, apoyadas con la información disponible del área, fortaleciendo los insumos para la planificación territorial y entrega de pautas para la priorización de estudios multicriterios detallados, según las amenazas identificadas y evaluadas.

13. Los análisis e información descrita, no debe ser utilizada para evaluaciones puntuales de la vulnerabilidad o riesgos específicos, ya que representa una referencia, la cual debe servir de base para los planes de trabajos y estudios futuros por parte de la Corporación Nacional Forestal con miras a mejorar la gestión de riesgos en el territorio.

14. La Gestión integrada del riesgo asociada al cambio climático, a partir de las capacidades para gestionar el riesgo de desastre actual se puede generar la capacidad para enfrentar los riesgos futuros asociados a este fenómeno, el cual realiza una variación de los parámetros meteorológicos actuales. Los esfuerzos para seguir la trayectoria de estos dos tipos de cambios y dar la respuesta adecuada pueden valerse, en gran medida, de la experiencia, el fortalecimiento de las herramientas de gestión de riesgos y las capacidades institucionales adquiridas.

6. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

1. Realizar una evaluación detallada y multidisciplinaria de las amenazas identificadas y valoradas con riesgo “alto”, para determinar el grado de vulnerabilidad de la infraestructura habilitante en la zona de uso público (senderos, infraestructura, etc.).
2. Establecer coordinaciones interinstitucionales para la ejecución de acciones de reducción de riesgos por amenazas naturales, identificar las metodologías existentes en el territorio, reconocer los trabajos previos y experiencias en los procesos de implementación de acciones en la gestión de riesgos en el territorio, considerando a la Reserva como eje de desarrollo local.
3. Organizar talleres participativos con todos los actores o en zonas aledañas a la Reserva, con la finalidad de identificar el impacto de los fenómenos naturales y la mejor forma de reducir la vulnerabilidad. Además de incorporarlos a estos análisis como aliados estratégicos en el cumplimiento de las medidas adoptadas para la mitigación de riesgos.
4. Integrar la reducción del riesgo de amenazas naturales en la planificación del Área, a través de procedimientos detallados que identifiquen y tipifiquen el riesgo, además de adjudicar un valor de prioridad, basado en estudios técnicos que permitan la toma de decisiones y priorización de recursos, por parte de la entidad administradora, por cada una de las amenazas identificadas y valoradas.
5. Elaborar mapas de riesgos que determinen el grado de exposición de las personas, actividades e infraestructuras a determinados peligros naturales,

como inundaciones, deslizamientos, condiciones climáticas adversas, vulcanismo, etc. La finalidad es dar a conocer los riesgos a todos los visitantes y personas, de manera gráfica, identificando los sectores de probabilidad de exposición a factores de riesgo.

6. Incorporar y ampliar la educación ambiental, realizada por la Corporación Nacional Forestal, las temáticas relacionadas con “amenazas naturales”, a objeto de sociabilizar y crear conciencia a todas las personas sobre la exposición a riesgos, debido a las condiciones intrínsecas de cada Área Silvestres Protegida.
7. En base a los análisis realizados, definir zonas de seguridad, vías seguras, definir procedimientos de evacuación de acuerdo a la vulnerabilidad definida del área.
8. Se deben establecer protocolos específicos, para cada una de la infraestructura y sectores de la zona de uso público, con mayor exposición a los factores de riesgos desprendidos de cada una de las amenazas identificadas en el presente informe.
9. Se sugiere establecer capacidades en el personal Guardaparques, principalmente en prevención y respuesta ante emergencias, a través de capacitaciones y entrenamiento constante, que permitan entregar las herramientas necesarias en caso de una emergencia en el territorio.

7. RECOMENDACIONES BIBLIOGRAFICAS

1. Ayala-Carcedo, F. y Olcina, J. (2002). *Riesgos Naturales*. Barcelona, España: Ariel.
2. Aragón-Durand, F. (2008). *Estrategias de protección civil y gestión de riesgo hidrometeorológico ante el cambio climático: Informe Profesional consolidado* México, Instituto Nacional de Ecología. Recuperado el 14 de enero de 2018 de:
https://www.unisdr.org/files/10677_estrategiadeproteccionSP.pdf
3. Arenas, F., Lagos, M. y Hidalgo, R. (2010). Los riesgos naturales en la planificación territorial. *Temas de Agenda Pública* Pontificia Universidad Católica de Chile, 5 (39), 1-11. Recuperado el 29 de abril de 2018 de:
<https://politicaspUBLICAS.uc.cl/wp-content/uploads/2015/02/los-riesgos-naturales-en-la-planificacion-territorial.pdf>
4. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2016). *Plan Metropolitano de Gestión del Riesgo de Desastres*. Recuperado el 15 de marzo de 2018 de:
<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/5480-11584.pdf>
5. Baxter, P. (2000). Erupciones volcánicas. En Noji, E. (Ed), *Impacto de los Desastres en la Salud Pública* (pp. 178-203). Bogotá, Colombia: Organización Panamericana de la Salud.
6. Banco Interamericano de Desarrollo. (2007). *Información para la gestión de riesgo de desastres. Estudio de caso de cinco países: Informe Chile*. Recuperado el 15 de abril de 2019 de:
<https://www.cepal.org/es/publicaciones/38328-informacion-la-gestion-riesgo-desastres-estudio-caso-cinco-paises-chile>
7. Balzer, D., Jäger, S. y Kuhn, D. (2010). *Manual para la Evaluación de la Exposición al Riesgo frente a Amenazas Naturales en Centroamérica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua: Mitigación de GeoRiesgos en Centroamérica*. Recuperado el 15 de abril 2008 de:
https://www.preventionweb.net/files/27023_guidebookspwatermarkedred.pdf
8. International Organization for Standardization (2018). *Occupational health and safety management systems -- Requirements with guidance for use*. (ISO: 45.001). Ginebra, Suiza.

9. Cardona, O. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo: Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo. En Maskrey A., *Los Desastres no son Naturales* (pp.51-75): Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina.
10. Corporación Nacional Forestal. (1996). Plan de Manejo Reserva Nacional Rio Clarillo. Recuperado el 29 de abril de 2018 de: http://www.conaf.cl/wpcontent/files_mf/1382468834RNRioClarillo.pdf
11. Calvo, F. (1997). Algunas cuestiones sobre geografía de los riesgos. *Scripta Nova*, 1(10). Recuperado el 29 de abril de 2018 de: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-10.htm>
12. Cardona, O., Hurtado, J., Duque, G., Moreno, A., Chardon, A., Velásquez, L. y Prieto, S. (2003). *Indicadores para la Medición del Riesgo: Fundamentos para un enfoque Metodológico*, Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 29 de abril de 2018 de: <http://idea.unalmzl.edu.co>
13. Centro Sismológico Nacional de la Universidad de Chile. (2014). *Sismos Importantes y/o Destructivos*. Recuperado el 16 de enero de 2018 de: <http://evtdb.csn.uchile.cl/>
14. Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo. (2016). *Hacia un Chile resiliente frente a desastres una oportunidad*. Recuperado el 20 de abril de 2019 de: <http://www.cnid.cl/wp-content/uploads/2016/12/CREDEN-27122016-2.pdf>
15. Corporación Nacional Forestal. (2018). *Plan de Protección Contra Incendios Forestales, Reserva Nacional Rio Clarillo*. Santiago de Chile: Corporación Nacional Forestal.
16. Corporación Nacional Forestal. (s.f.). Recuperado el 17 de abril de 2018 de: <http://www.conaf.cl/parques-nacionales/parques-de-chile/>
17. Decreto Supremo N°156. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 12 de marzo de 2002.

18. Departamento de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Comisión Europea (2012). Análisis de riesgos de desastres en Chile, *VII Plan de Acción DIPECHO en Sudamérica*. Santiago, Programa de Preparación ante Desastres, (pp.1-120). Recuperado el 20 abril de 2018 de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Analisis-de-riesgos-de-desastres-en-Chile.pdf>
19. Decreto Supremo N°1512. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 18 de febrero de 2017.
20. Decreto Supremo N°1.434 exento. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 04 de agosto de 2017.
21. Fernández, A. (2009). Mapas de Riesgos para evitar desastres Naturales. *Eroski Consumer*. Recuperado el 12 de enero de 2018 de: http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2009/04/01/184365.php
22. García, V. (1993). Enfoques teóricos para el estudio histórico de los desastres naturales. En Maskrey A. (Compil.), *Los Desastres No Son Naturales* (pp.128-137): Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina.
23. Gezan, T. (2000). Sistemas de información geográfica aplicados en protección civil. *Revista Norte Grande*, 1 (27), 103-109. Recuperado el 29 de abril de 2018 de: <https://repositorio.uc.cl/bitstream/handle/11534/10437/000313772.pdf?sequence=1>
24. Instituto Nacional de Normalización (2013). *Clasificación, calificación y terminología de los establecimientos de alojamiento turístico*. (No. De publicación NCh 2760 /3). Santiago, Chile: Autor.
25. Ilustre Municipalidad de Pirque, Secretaria Ministerial Metropolitana de Vivienda y Urbanismo. (2015). *Plan Regulador Comuna de Pirque*. Recuperado el 15 de marzo de 2018 de: <http://transparencia.pirque.cl/transparencia/a20160115165853.pdf>
26. Juica Hidalgo, V. y Madrid Ruiz, C. (2010). *Catástrofes naturales, estado de excepción constitucional y otras medidas de excepción*. Memoria de Título. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

27. Kari, K., Mora, S. y Bastidas, P. (2005). Gestión de riesgo derivado de amenazas naturales en proyectos de desarrollo: lista de preguntas de verificación. Recuperado el 15 de abril de 2018 de: [https://eird.org/cd/toolkit08/material/proteccion-infraestructura/gestion de riesgo de amenaza/check-list.pdf](https://eird.org/cd/toolkit08/material/proteccion-infraestructura/gestion%20de%20riesgo%20de%20amenaza/check-list.pdf)
28. Ley N°18362. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 27 de diciembre de 1984.
29. Ley N°19095. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 12 de noviembre de 1991.
30. Ley N° 19300. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 09 de marzo de 1994.
31. Lozano, O. (2011). *Guía Metodológica para Incorporar la Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación del Desarrollo*. Recuperado el 29 de abril de 2019 de: http://www.predes.org.pe/predes/images/guia%20metodologica_grd_pdf
32. Martínez, C. (2013). Vulnerabilidades y desastres socio-naturales: aportes desde la geografía al proceso de reconstrucción en la región del Biobío. *Revista Geográfica del Sur*, 4 (6), 33-57. Recuperado el 12 de enero de 2018 de: http://www.revgeosur.udec.cl/wp-content/uploads/2016/08/revgeosur_4_n6_martinez.pdf
33. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de los desastres. (2005). *Marco de acción de Hyogo para 2005-2015: aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*. Recuperado el 12 de marzo de 2018 de: <https://www.eird.org/cdmah/contenido/hyogo-framework-spanish.pdf>
34. Organización de Las Naciones Unidas. (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastre*. Recuperado el 12 de marzo de 2018 de: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

35. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Recuperado el 12 de marzo de 2018 de:
https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
36. Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública de Chile. (2016). *Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres*. Recuperado el 12 de marzo de 2018 de:
http://repositoriodigitalonemi.cl/web/bitstream/handle/2012/1710/POLITICA_NAC_2016_ESP.pdf?sequence=6&isAllowed=y
37. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo de Chile. (2011). *Guía Análisis de Riesgo Naturales para el Ordenamiento Territorial*. Recuperado el 15 de marzo de 2019 de:
http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/libro_guia_de_analisis_de_riesgos_naturales_para_el_ordenamiento_territorial.pdf
38. Subsecretaría de Turismo de Chile. (2015). *Plan de Acción de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas del Estado 2014-2018*. Recuperado el 15 de marzo de 2019 de:
<http://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2015/11/Plan-de-Acci%C3%B3n-de-Turismo-Sustentable-en-%C3%81reas-Protegidas-del-Estado.pdf>
39. Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile. (2017). *Glosario ilustrado para la comprensión básica de peligros geológicos*. Recuperado el 15 de abril de 2018 de:
<https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2018/04/Glosario-ilustrado-de-peligros-geologicos.pdf>
40. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (s.f.). *Categorías de manejo de áreas protegidas de UICN*. Recuperado el 12 de marzo de 2018 de:
<https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/%C3%A1reas-protegidas/categor%C3%ADas-de-manejo-de-areas-protegidas-de-uicn>

41. Von Hesse, M., Kámiche, J., de la Torre. C. y Zhang, H. (2010). Programa Presupuestal Estratégico de la Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres en el marco del Presupuesto por Resultados. Recuperado el 12 de marzo de 2018 de:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/documentac/PE0023_reduccion_vulnerabilidad.pdf
42. Vargas, V. y Mollo M. (2017, 27 de marzo). 5 puntos que deben dominar los gestores de riesgos de desastres. *El Comercio Online*. Recuperado el 12 de marzo de 2018 de:
<https://elcomercio.pe/suplementos/comercial/especializaciones-diplomados/5-puntos-que-deben-dominar-gestores-riesgos-desastres-1002682/m>
43. Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. En Maskrey A. (Compil.), *Los Desastres No Son Naturales* (pp.8-37): Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina.
44. Wyndham, K. (2013). *Análisis de la vulnerabilidad y riesgo del sector turístico y la población flotante en la comuna de La Serena frente a la ocurrencia de una amenaza de origen natural*. Memoria de Título. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

8. ANEXOS

ANEXO A: Ponderación de la Probabilidad x severidad, evaluación y clasificación de riesgos.

Clasificación	Ocurrencia	Puntaje
Alta	La Amenaza ocurre todos los años	9
Media	Amenaza presente cada 5 o más años	5
Baja	Solo ha ocurrido una vez	3

Clasificación	Severidad	Puntaje
Extremadamente dañino	Víctimas fatales	8
Dañino	Exposición de personas, provocando daños a la salud de estas sin provocar la muerte	6
Ligeramente dañino	Solo afectación material de infraestructura, sin daño a las personas	4

Severidad → Probabilidad ↓	LIGERAMENTE DAÑINO (4)	DAÑINO (6)	EXTREMADAMEN TE DAÑINO (8)
BAJA (3)	12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
MEDIA (5)	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
ALTA (9)	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

ANEXO B: Parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad.

Evaluación de Vulnerabilidad	
Vulnerabilidad en la organización institucional para emergencias	
A	El equipo de CONAF para emergencias está conformado oficialmente, se reúne periódicamente y poseen procedimientos coordinados para emergencia y contingencias.
B	El equipo de CONAF para emergencias se reúne sólo por una situación de emergencia, no dispone de planes de contingencia definidos.
C	El equipo de emergencias CONAF no está plenamente identificado, no se ha reunido en los últimos 6 meses y no existe coordinación ante posibles emergencias.
A	Se dispone de un Plan de Emergencias consolidado, validado y apoyado por las instituciones que han definido procedimientos coordinados de respuesta.
B	Se dispone de una versión desactualizada del Plan de Emergencias.
C	La Unidad no dispone actualmente de un Plan de Emergencias.
A	En la Unidad se han efectuado acciones preventivas para emergencia y gestión del riesgo orientadas a prevenir y mitigar posible exposición a riesgos.
B	Sólo se tiene conocimiento de acciones preventivas aisladas para Emergencias, de las cuales no se conocen los impactos en la reducción del riesgo.
C	En la Unidad no se han efectuado acciones preventivas o gestión del riesgo frente a probables emergencias.
A	La Unidad dispone de los recursos técnicos, logísticos económicos y materiales necesarios para la atención de emergencias.
B	Se disponen parcialmente de recursos y equipos básicos para la atención de Emergencias apoyadas a nivel Regional o Nacional.
C	No se dispone de ningún recurso logístico o equipo para efectuar acciones de Prevención o Respuesta de Emergencias.
Vulnerabilidad en el contexto social y cultural de la población	
A	Los visitantes, colaboradores y comunidades aledañas, reciben información en la Unidad sobre las amenazas existentes.
B	Sólo algunas personas reciben esporádicamente alguna información sobre las amenazas y/o riesgos en el Área Silvestre Protegida.
C	No es entregada ningún tipo de información por parte de las Unidad.

Vulnerabilidad en la infraestructura	
A	Las infraestructuras institucionales y de uso público están construidas con parámetros técnicos y material adecuado.
B	Algunas infraestructuras institucionales y de uso público no son construidas con parámetros técnicos ni materiales adecuados.
C	La gran mayoría de la infraestructura de la Unidad no es construida con parámetros técnicos o materiales adecuados.
Vulnerabilidad en Comunicación y conectividad.	
A	Se dispone de conectividad por medio de señal de telefonía permanente y conexión a internet.
B	La Unidad posee conectividad vía medios alternativos como radiocomunicaciones y plato o telefonía satelital.
C	No se poseen medios de comunicación.

Para establecer el nivel de vulnerabilidad del Área Silvestre Protegida, se evaluó y califico cada una de las variables presentadas, a través de la suma aritméticamente del puntaje ponderado obtenido de cada respuesta, con los siguientes valores:

- 3 puntos para la respuesta A.
- 2 puntos para la respuesta B.
- 1 para la respuesta C.

Dónde:

- 1-7 Vulnerabilidad **Alta**.
- 8-14 Vulnerabilidad **Media**.
- 15-21 Vulnerabilidad **Baja**.