

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Forestales
Escuela de Ciencias Forestales
Departamento de Manejo de Recursos Forestales

LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (BASURAS)
PRESENTES EN UN ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA: CASO PARQUE
NACIONAL VILLARRICA, IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Forestal

JORGE ANDRÉS MUÑOZ LARA
Profesora Guía: Dra. Judith Gálvez Díaz

SANTIAGO-CHILE
2005

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Forestales
Escuela de Ciencias Forestales
Departamento de Manejo de Recursos Forestales

LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (BASURAS)
PRESENTES EN UN ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA: CASO PARQUE
NACIONAL VILLARRICA, IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA.

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Forestal

JORGE ANDRÉS MUÑOZ LARA

Califican:	Nota	Firma
Prof. Guía Dra. Judith Gálvez D.:	7,0
Prof. Consejera Sra. Matilde López M.:	6,8
Prof. Consejera Sra. Carmen Luz De La Maza A.:	6,0

*A Adriana y Jorge, mis padres,
por darme las herramientas para seguir adelante...*

“...lo que le suceda a la tierra, le sucederá irremediabilmente a los hijos de la tierra...”

Jefe de los Indios Seattle, 1855

AGRADECIMIENTOS

A través de estas líneas quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todos quienes de una u otra manera influyeron en mi crecimiento y en la finalización de esta memoria.

En primer lugar quiero agradecer a Dios por poner a todas estas maravillosas personas en mi camino y por permitirme vivir.

A mis padres, Adriana y Jorge, por su incondicional apoyo y por darme la oportunidad de estudiar. A mis hermanos Marcelo y Marco por incentivarme a diario. A mi Mamita Conti y a mi Tata. A todos ellos, gracias por su amor perenne.

A mi profesora guía Judith, por su paciencia, apoyo y motivación constante en este largo proceso, pero por sobre todo por su confianza y entrega, por ser formadora y amiga.

A mis profesoras consejeras Matilde López y Carmen Luz de la Maza, por sus acertadas correcciones.

A todos los amigos que nacieron en mi paso por la Universidad, Fernando, Camilo, Bárbara, Paulo, Enrique, Jorge, Mario. A mis amigos de Forestal-A, Juan Pablo, Alejandro, Claudio, Oscar. A Ti, que estuviste a mi lado acompañándome..., y a todos aquellos que pude olvidar sin intención. A los guardas del Parque, principalmente a Marco. Al profe Nelson por su confianza y apoyo. A Panchita, Mariela y Herminia. Al Mauro, Coné, Luchito y a todos aquellos que con su sonrisa me demuestran su cariño. A Milton, por hacerme cumplir el sueño de todo niño... ser campeón a estadio lleno.

Y especialmente a la Tía Ceci, que desde que entró en mi vida, fue como una segunda mamá, me guió, me escuchó, me retó y me aconsejó cada vez que lo necesité. Sé que desde “allá arriba” lo sigues haciendo... por siempre.

A todos ustedes, infinitas Gracias.

ÍNDICE

RESUMEN

SUMMARY

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- OBJETIVOS.....	3
2.1.- OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
3.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1.- POLÍTICA AMBIENTAL PARA EL USO SUSTENTABLE DEL PATRIMONIO NATURAL RENOVABLE.....	4
3.2.- EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	5
3.3.- SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO.....	7
3.3.1.- PARQUES NACIONALES.....	7
3.3.1.1.- Parque Nacional Villarrica.....	8
3.4.- RESIDUOS.....	14
3.4.1.- CONCEPTO.....	14
3.4.2.- MANEJO DE RESIDUOS.....	15
3.4.3.- TIPOS DE RESIDUOS.....	16
3.4.3.1.- Residuos sólidos domiciliarios.....	17
4.- MATERIAL Y MÉTODO.....	20
4.1.- MATERIALES.....	20
4.1.1.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	20
4.1.2.- OTROS MATERIALES.....	20
4.2.- METODOLOGÍA.....	21

4.2.1.- IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PRESENTES EN EL PARQUE NACIONAL VILLARRICA.....	21
4.2.2.- DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE VISITANTES ANUALES AL PARQUE NACIONAL VILLARRICA.....	22
4.2.2.1.- Definición de la muestra de visitantes.....	22
4.2.3.- DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.....	23
4.2.4.- ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	24
5.- RESULTADOS.....	26
5.1.- DEL DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (BASURA) PRESENTES EN EL PARQUE NACIONAL VILLARRICA.....	26
5.1.1.- DE LA IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PRESENTES EN EL PARQUE NACIONAL VILLARRICA.....	26
5.1.1.1.- De la identificación de los residuos sólidos domiciliarios presentes en el Parque Nacional Villarrica.....	26
5.1.1.2.- De la cuantificación de los tipos de residuos presentes en el Parque Nacional Villarrica.....	49
5.1.2.- DEL ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS APLICADO POR CONAF.....	61
5.1.2.1.- Antecedentes.....	61
5.1.2.2.- Gestión del manejo de residuos sólidos domiciliarios (basuras) en el Parque Nacional Villarrica.....	61
5.1.2.3.- Recolección de residuos sólidos domiciliarios en el Parque Nacional Villarrica.....	63
5.1.2.4.- Eliminación de residuos sólidos domiciliarios del parque.....	64
5.1.2.5.- Educación ambiental.....	64
5.2.- LINEAMIENTOS PARA UNA GUÍA DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS APLICADO AL SNASPE.....	66
5.2.1- ANTECEDENTES.....	66
5.2.2.- GUÍA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL PARQUE NACIONAL...	67
5.2.2.1.- Guardaparques como orientadores de los visitantes.....	68
5.2.2.2.- Visitantes.....	70
6.- CONCLUSIONES.....	75
6.1.- DEL DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS.....	75
6.2.- DE LA CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PRESENTES EN EL PARQUE NACIONAL VILLARRICA.....	76

7.- BIBLIOGRAFÍA.....	77
8.- ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Número mensual de visitantes al Parque Nacional Villarrica, IX región de la Araucanía, en el periodo 1999-2003.....	22
Cuadro 2:	Opinión de los visitantes según género sobre la presencia de basura en el Parque Nacional Villarrica.....	27
Cuadro 3:	Lugares visitados en el Parque por los visitantes según género.....	27
Cuadro 4:	Lugares visitados en el Parque por los visitantes según nivel educacional.....	30
Cuadro 5:	Lugares visitados en el Parque por los visitantes según edad.....	31
Cuadro 6:	Lugares visitados por los visitantes según género en el Parque Nacional Villarrica con presencia de basuras.....	31
Cuadro 7:	Lugares en los cuales eliminan la basura los visitantes según nivel educacional al final de su visita al Parque.....	32
Cuadro 8:	Tipos de residuos observados por los visitantes en su visita al Parque Nacional Villarrica, según género.....	33
Cuadro 9:	Opinión de los entrevistados según género sobre otros tipos de “basura”.....	34
Cuadro 10:	Observación de otros tipos de “basura” en el Parque según género del visitante.....	35
Cuadro 11:	Presencia de vectores en el Parque según los entrevistados por género..	36

Cuadro 12:	Opinión de los visitantes según género sobre la presencia de malos olores en el Parque.....	36
Cuadro 13:	Opinión de los visitantes según género sobre la presencia de aguas estancadas en el Parque.....	37
Cuadro 14:	Cantidad de basura eliminada por los visitantes según nivel educacional en su visita al Parque Nacional Villarrica.....	37
Cuadro 15:	Opinión de los entrevistados según género sobre la cantidad de letreros o carteles con información vistos en el Parque.....	38
Cuadro 16:	Opinión de los visitantes según género sobre la utilidad de la información.....	38
Cuadro 17:	Opinión de los entrevistados según género sobre la ubicación y/o localización de los carteles y letreros con información en el Parque.....	39
Cuadro 18:	Familiarización de los entrevistados con el término Reciclaje según nivel educacional.....	40
Cuadro 19:	Opinión de los entrevistados según nivel educacional sobre la necesidad de reciclar residuos sólidos en el Parque.....	41
Cuadro 20:	Encargado de reciclar la basura en un Parque, según nivel educacional de los visitantes.....	41
Cuadro 21:	Elementos que deben ser reciclados en un Parque según el nivel educacional de los visitantes.....	42
Cuadro 22:	Opinión de los entrevistados según nivel educacional sobre el deber del Parque de contar con basureros.....	43

Cuadro 23:	Constatación de la existencia de basureros por parte de los visitantes del Parque según nivel educacional.....	44
Cuadro 24:	Opinión de los entrevistados según género, sobre la cantidad de basureros vistos en el Parque.....	44
Cuadro 25:	Opinión de los entrevistados según nivel educacional sobre la ubicación de los basureros en el Parque.....	45
Cuadro 26:	Separación de basuras por tipo según género de los visitantes.....	46
Cuadro 27:	Separación de basura por tipo, con incentivo, según género de los visitantes.....	47
Cuadro 28:	Selección por tipo de los desechos eliminados en el Parque según nivel educacional de los visitantes.....	47
Cuadro 29:	Opinión de los entrevistados por género sobre multar a quienes no eliminen las basuras donde corresponde.....	48
Cuadro 30:	Cantidad de basura (en kilos) por día, presente en los basureros ubicados en los sectores del Parque Nacional Villarrica.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Vista del Parque Nacional Villarrica.....	8
Figura 2:	Zonas del Parque Nacional Villarrica.....	9
Figura 3:	Sendero ubicado dentro del Parque Nacional Villarrica.....	28
Figura 4-a:	Camino que lleva al sendero de los Pequeños Cráteres, presente en el Parque Nacional Villarrica.....	28
Figura 4-b:	Camino que lleva al volcán Villarrica por el Antiguo Refugio.....	29
Figura 5:	Basuras observadas en el Parque Nacional Villarrica.....	32
Figura 6:	Basuras dispuesta en basureros del Parque Nacional Villarrica.....	33
Figura 7:	Acumulación de ramas y árboles muertos o caídos.....	34
Figura 8:	Disposición indiscriminada de la basura en el Parque Nacional Villarrica..	48
Figura 9:	Contenedor para la recepción de basura dispuesto por la Municipalidad de Pucón.....	50
Figura 10:	Lugares con presencia de basura dentro del Parque Nacional Villarrica, sector Rucapillán.....	53
Figuras 11-a:	Tarro de aceite utilizado en el centro de ski y enterrado en el Parque Nacional Villarrica.....	54
Figuras 11-b:	Tarro de aceite utilizado en el centro de ski y enterrado en el Parque Nacional Villarrica.....	54

Figura 12-a:	Antiguo Refugio.....	55
Figura 12-b:	Antiguo Refugio.....	55
Figura 13-a:	Otras basuras encontradas tales como motores abandonados.....	55
Figura 13-b:	Otras basuras encontradas tales como motores abandonados.....	55
Figura 14:	Otras basuras encontradas tales como planchas de zinc.....	56
Figura 15:	Letrina abandonada detrás del Antiguo Refugio.....	56
Figura 16-a:	Microbasural en quebrada detrás de Antiguo Refugio.....	57
Figura 16-b:	Microbasural en quebrada detrás de Antiguo Refugio.....	57
Figura 17:	Lugares con presencia de basura dentro del Parque Nacional Villarrica, sector Quetrupillán.....	59
Figura 18:	Lugares con presencia de basura dentro del Parque Nacional Villarrica, sector Puesco.....	60
Figura 19:	Basuras presentes en el Parque Nacional Villarrica.....	62

GLOSARIO DE SIGLAS

1. ASPE	Área Silvestre Protegida.
2. BLV	Botellas, latas y vidrios.
3. CONAF	Corporación Nacional Forestal.
4. CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente.
5. COREMA	Comisión Regional del Medio Ambiente.
6. GEOP-CONAF	Gerencia de Operaciones de la Corporación Nacional Forestal
7. MIDEPLAN	Ministerio de Planificación y Desarrollo.
8. MINEDUC	Ministerio de Educación.
9. NOLS	National Outdoor Leadership School.
10. Org	Orgánico (s).
11. PyC	Papel y cartón.
12. RAE	Real Academia de la Lengua Española.
13. RCA	Resoluciones de Calificación Ambiental.
14. RSD	Residuos Sólidos Domiciliarios.
15. RSU	Residuos Sólidos Urbanos.
16. SNASPE	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado

RESUMEN

La Memoria de Título sobre “Lineamientos para el Manejo de los Residuos Sólidos (basuras) presentes en un Área Silvestre Protegida: caso Parque Nacional Villarrica, IX Región de la Araucanía” tuvo como objetivo general proponer líneas de manejo de residuos sólidos con base en la información obtenida en el Parque Nacional Villarrica para ser aplicables en otras unidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) y como objetivos específicos la realización de un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en un área silvestre protegida tomando el caso del Parque Nacional Villarrica y la definición de los lineamientos en un Guía de Manejo de los residuos sólidos domiciliarios que sea válido para el SNASPE.

Para la realización de la memoria, se utilizaron, principalmente, dos entrevistas semi-estructuradas, diseñadas por el autor, las cuales se aplicaron tanto a los visitantes como a los guardaparques y administradores del parque. De ellas se pudo deducir que el manejo de residuos o basuras en el contexto de las áreas silvestres protegidas (ASP) no es considerado aún un problema por las autoridades que administran las mencionadas áreas, lo cual se refleja en que a la fecha de haber terminado este trabajo, todavía no existe una política que oriente en la toma de decisiones sobre el tema de esta memoria.

La presencia de basuras en ASP es real y causa un deterioro significativo en cuanto a belleza escénica se refiere y es poco lo que se hace hasta el momento por minimizar este tipo de contaminación.

Para lograrlo es importante la participación de todos los actores que convergen en estas áreas, tanto visitantes como administrativos y guardaparques. Es así, como la educación ambiental toma un papel fundamental para resolver el problema, mejorando la calidad de la información que manejan los guardaparques y la que éstos a su vez les transmiten a los visitantes .

Palabras claves: Área silvestre protegida (ASP), área protegida, residuos sólidos domiciliarios (RSD), educación ambiental.

SUMMARY

“Guidelines for the management of solid residues in a protected wild land area: Case of Villarrica national park, IX Region, Araucanía”.

The main objective of this study was to propose guidelines for the management of solid residues in Villarrica national park. This area is used as a pilot area for applying the results of this research in other protected areas belonging to the Chilean Protected Area System (SNASPE). Secondary objectives were to do a diagnosis about management of domestic solid residues in the park, and to develop the bases for a practical Management Manual for domestic solid residues possible to apply in the SNASPE.

Methodological procedure includes roughly, two quasi structured interviews, designed for the author. These interviews were applied not only to the park’s visitors but also to the park’s rangers and to the administrative personnel. From the answers to the interview is possible to deduce that, in general, the management of solid residues (waste or garbage) is not considered as a problem by the SNASPE’s authorities. This is possible due to the inexistent policy on this matter in Chile.

It must be noted that the presence of garbage inside protected areas is real and it is the cause of significant damage upon landscapes beauty; nevertheless, protected areas managers show little interest for diminishing or changing this situation that allows all kind of pollution.

To improve the situation found in this study, it is recommended to increase the participation of each of the parties involved in the development of the protected areas. In this sense, the environmental education is seen as playing an important role to contribute to solve this problem. Additionally, it is suggested to improve the information given to the parks rangers since they, in turns, give this information to the park’s visitors.

Keywords: Wildland protected area, protected area, domestic solid residues, environmental education.

1.- INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos está presente como parte de las distintas actividades de las sociedades, es un problema complejo y de difícil solución; esta complejidad radica en las múltiples dimensiones que están involucradas y que comprenden desde aspectos institucionales, económicos, tecnológicos, ambientales, territoriales, sociales, políticos y culturales. Dicha complejidad, se enfrenta además a patrones de producción y consumo que tienden a privilegiar la generación cada vez mayor de residuos sólidos y cuyas causas principales son el proceso de crecimiento, las características físicas del país y la distribución de la población, el modelo de consumo de la sociedad y la existencia de deficiencias institucionales, reglamentarias, de fiscalización y gestión.

El hecho de producir diariamente cientos de toneladas de residuos sólidos domiciliarios, hace que este problema se observe con inmediatez, y no permita considerar aspectos tales como minimización en la generación de residuos, desarrollo de nuevas alternativas para el tratamiento de los residuos sólidos, participación social y revisión de la institucionalidad, en cuanto al manejo.

En Chile se han realizado importantes avances en lo referido al manejo de residuos sólidos que se genera en la sociedad, y se han incorporado nuevas tecnologías y sistemas de operación. En 1995 la totalidad de los residuos domiciliarios de disponía en vertederos y basurales; hoy en día, más del 60% de los residuos se disponen en rellenos sanitarios que cumplen una serie de exigencias técnicas sanitarias y ambientales (CONAMA, 2005).

Un manejo y gestión eficiente y eficaz de residuos debe considerar como primer propósito evitar la generación de los mismos y si ésto no es posible, procurar la minimización en su producción, es decir, reducir su cantidad, promover su reutilización y reciclar. Si la minimización de residuos no funciona de manera apropiada, entonces se debe intervenir mediante el tratamiento de los mismos y cuando el tratamiento ya no sea la solución, se debe proceder a pensar en la disposición final que esos desechos requieren.

La actividad humana genera residuos en todas partes, por ésto, los residuos que se visualizan en las áreas silvestres protegidas del Estado (ASPE) son un problema que afecta y contradice los fines de ellas.

En el contexto de un Parque Nacional, el problema es evidente, debido a que por definición éste es un lugar que no debe alterarse significativamente por la acción humana, ya que representa un ambiente único de la diversidad ecológica natural del país, sin embargo, las observaciones realizadas por CONAF constatan que la existencia de residuos sólidos domiciliarios (RSD) en diferentes lugares de un parque, muestran que los usuarios y visitantes de estos espacios no respetan las normas ni menos aún la escasa información que comunica la necesidad de mantener limpio el lugar.

Así, debido a lo anteriormente mencionado, el actual sistema de manejo de los RSD (acumulación, recolección y/o disposición final) resulta limitado, en relación con los fines de conservación que tiene un Parque Nacional.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVO GENERAL

Proponer líneas de manejo de los residuos sólidos domiciliarios aplicables al Parque Nacional Villarrica, IX Región de la Araucanía.

2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos domiciliarios en un área silvestre protegida: caso Parque Nacional Villarrica, IX Región de la Araucanía.

Definir los lineamientos en una Guía de Manejo de los residuos sólidos domiciliarios válido para el SNASPE: caso Parque Nacional Villarrica, IX Región de la Araucanía.

3.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1.- Política ambiental para el uso sustentable del patrimonio natural renovable

El uso sustentable del patrimonio natural renovable, surge del reconocimiento de la importancia económica, social y ecológica que el patrimonio natural renovable implica para los chilenos, lo que se refleja en una creciente valoración por parte de la ciudadanía de la naturaleza, sus componentes y de los beneficios que entrega para la calidad de vida (CONAMA, 1998).

La política ambiental de Chile se compromete a generar orientaciones para tratar de enfrentar temas relevantes y que preocupan a la sociedad. Entre estos temas, hay tres que corresponden a recursos naturales renovables: agua, biodiversidad y recursos forestales y pesqueros. Por lo tanto, lo que se busca es mantener estos recursos en el tiempo y permitir para ello un desarrollo sustentable de los mismos.

Según la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300, Título 1, Artículo 2, letra g) queda definido desarrollo sustentable como “el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras”.

Para asegurar el desarrollo sustentable, la Política Ambiental, para el uso sustentable del patrimonio natural renovable, tiene los siguientes objetivos:

- **Objetivo General:** promover la utilización sustentable del patrimonio natural renovable, gestionando su uso, desarrollo y protección de manera de garantizar el acceso a sus beneficios para el bienestar económico y social de las generaciones actuales y futuras, así como el resguardo del equilibrio ecológico necesario para la vida.

➤ **Objetivos Específicos**

- Mejorar el estado del patrimonio natural.
- Fortalecer la gestión sustentable del patrimonio natural renovable.
- Crear las condiciones necesarias para la utilización sustentable del patrimonio natural.

3.2.- Educación Ambiental

Para crear conciencia acerca del tema, es necesario cambiar. Para tal cambio la mejor manera de hacerlo es a base de educación ambiental y de esta manera pasar de un estado de latencia, donde se encuentra que todo está mal, a un estado activo donde se hacen los cambios.

En general la ciudadanía muestra una baja responsabilidad en relación a los residuos que genera además de mostrar indiferencia con la gestión de los mismos. Así la población interviene casi exclusivamente entregando bolsas con basura para que sean recolectadas por el camión municipal. Por lo tanto es evidente la falta de educación y de buenas prácticas ambientales por parte del común de la gente en relación con la gestión de residuos.

La educación ambiental contribuirá de esta manera a generar nuevas pautas de cultura ambiental que a través de la formación de espíritus críticos, movilice y comprometa a la ciudadanía con el desarrollo sustentable (CONAMA, 1998).

Además, según la Ley 19.300 la educación ambiental “es una herramienta preventiva del deterioro del entorno, que busca, a través de procesos educativos, que las personas comprendan los problemas ambientales”. Además, busca integrar valores y desarrollar conductas que tiendan a anticiparse o a resolver dichos problemas.

La educación ambiental tiene como objetivo transmitir el conocimiento adecuado para que los individuos puedan juzgar cuándo es necesario adaptarse al medio o cuándo es necesario adaptar el medio para establecer condiciones de vida idóneas (Benayas, 1995).

La educación ambiental habla de los temas que hay que transmitir para garantizar que las acciones de las personas no destruyan el soporte físico y ambiental que ha hecho posible la propia existencia de la vida humana, lo cual permite plantear un criterio de responsabilidad individual para enfrentar los desafíos ambientales. Es por esta razón que la educación ambiental puede desempeñar un papel importante en la solución de una crisis ambiental a través de la creación de conciencia y sensibilización social.

Por otra parte, la educación ambiental es un tema importante en la Reforma Educacional impulsada por el Ministerio de Educación (MINEDUC) desde el año 1996, y cuenta con un objetivo fundamental el cual es proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.

La CONAMA, el MINEDUC y las Corporaciones Municipales de Educación están realizando una labor conjunta con el fin de desarrollar acciones para incorporar efectivamente el componente ambiental en el sistema educacional, entre los cuales se puede destacar, un grupo de acción denominado “Club de Forjadores Ambientales” los cuales forman ambientalmente a sus integrantes, trabajan en red a través de intercambio, cooperación y coordinación entre distintos establecimientos, y participan activamente en proyectos sociales de mejoramiento de su entorno.

Además CONAMA, basada en la Ley 19.300, promueve espacios complementarios de participación ciudadana, por ejemplo, la participación temprana en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y para la dictación de Normas, y promueve el seguimiento ciudadano a las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) lo cual quiere decir, que las personas que estén interesadas en observar, en conjunto con el Estado, la forma en que una iniciativa de inversión pública cumple con la RCA en todas las etapas de la vida útil del proyecto.

3.3.- Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), fue creado mediante la ley N°18.362 de 1984, y corresponde a aquellos ambientes naturales, terrestres o acuáticos que el Estado protege y maneja para lograr su conservación (CONAF, 2001). Este sistema está compuesto por tres categorías de manejo: Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales.

En la actualidad existen en el país 94 unidades pertenecientes al SNASPE, cuya administración está a cargo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y las cuales se encuentran distribuidas en 31 Parques Nacionales, 48 Reservas Nacionales y 15 Monumentos Naturales, entre los cuales suman una superficie de alrededor de 14 millones de hectáreas que representa al 19% de la superficie total del país (CONAF, 2001).

La primera unidad de áreas silvestres protegidas que se creó en Chile fue la Reserva Nacional Malleco, en 1907, ubicada en la IX Región de la Araucanía, en tanto que el primer Parque Nacional chileno creado fue el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales en el año 1926 en la X Región de los Lagos (CONAF, 2001).

3.3.1.- Parques Nacionales

Los Parques Nacionales corresponden a áreas generalmente extensas, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad ecológica natural del país, no alterados en forma significativa por la acción humana y que sean capaces de autopropetarse (Figura 1). En estas áreas protegidas, la flora y fauna, además de las formaciones geológicas presentes, son de gran interés educativo, científico y recreativo (CONAF, 2003).



Figura 1: Vista del Parque Nacional Villarrica

Los objetivos que se pretenden cumplir en un Parque Nacional son la preservación de muestras de ambientes naturales, de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos, la continuidad de los procesos evolutivos, y en la medida compatible con lo anterior, la realización de actividades de educación, investigación y recreación (CONAF, 2003).

3.3.1.1.- Parque Nacional Villarrica

El Parque Nacional Villarrica se divide en tres grandes zonas, las cuales son Rucapillán, Quetrupillán y Puesco, y se distribuyen como se muestra en la Figura2.

Los siguientes antecedentes se basan en el Plan de Manejo del Parque Nacional Villarrica (CONAF, 1987).

I. Ubicación, aspectos administrativos y superficie

La zona en estudio es el territorio del Parque Nacional Villarrica de la IX Región de la Araucanía. La superficie del parque se extiende en las Regiones IX y X, formando parte de la provincia de Cautín en sus comunas Villarrica, Pucón y Curarrehue en la IX Región, y de la provincia de Valdivia en su comuna de Panguipulli en la X Región, sin embargo se

relaciona e identifica especialmente con la Novena Región, debido a que 70% de las 63.000há de éste se sitúan en ese territorio y está próximo a ciudades turísticas, como por ejemplo Pucón, y cuenta con importantes caminos de acceso (CONAF, 1987).

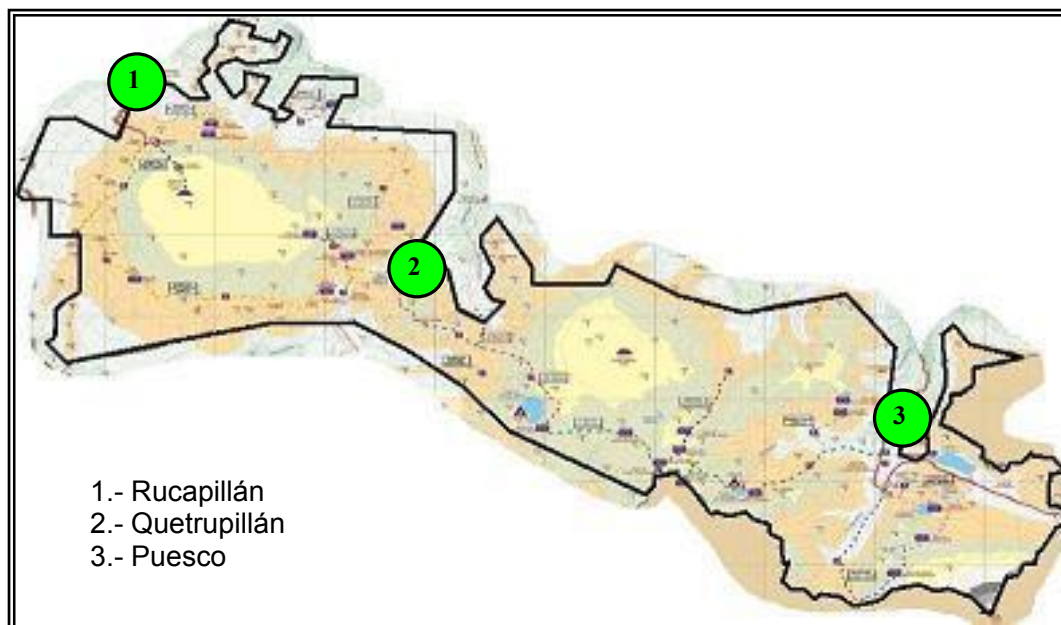


Figura 2: Zonas del Parque Nacional Villarrica

Por ubicación el Parque Nacional está en una zona fronteriza con la República Argentina, por lo cual su deslinde Este, es parte de la línea divisoria internacional entre Chile y el mencionado país. Todo el territorio del Parque Nacional está en la cordillera andina y sus coordenadas corresponden a las siguientes: desde los 39° 21' hasta los 39° 39' de latitud Sur y desde los 72° 21' hasta los 72° 03' de longitud Este (CONAF, 1987).

El Parque Nacional en conjunto con los lagos Villarrica, Calafquén y Caburga forma un núcleo muy atractivo como área turística fundamental del país. Además, el hecho que exista una ruta internacional hace que el Parque y la zona turística en general queden unidas con los lagos argentinos, y cercano a San Martín de los Andes y San Carlos de Bariloche, zonas turísticas de importancia del país vecino lo que puede formar una especie de alianza estratégica para la zona (CONAF, 1987).

El parque cuenta con buenas vías de acceso, en relación con otros Parques Nacionales, siendo variada en diversidad y calidad. El acceso es mejor por la IX Región de la Araucanía que por la X Región de los Lagos.

II. Creación de la Unidad

El territorio que fue designado como Parque Nacional por Decreto Supremo N°2236 de Noviembre de 1940 del Ministerio de Tierras y Colonización (actual Ministerio de Bienes Nacionales) no se identificó con un nombre específico, sin embargo desde esa fecha se conoce con el nombre de Parque Nacional Villarrica (CONAF, 1987).

III. Topografía

El Parque Nacional Villarrica presenta una topografía de terrenos altos, dominada por altas cumbres que se ubican en la dirección sureste a noroeste, formando una especie de rama lateral de la Cordillera de los Andes. Esta rama lateral tiene tres planos generales de vertientes que son: vertiente norte, oeste y sur. De ellas la mayor y de más importancia, es la vertiente norte, por el número de quebradas existentes, por la magnitud de ellas y por los caudales hídricos que aporta (CONAF, 1987).

Las cumbres más altas en el parque corresponden a los volcanes Villarrica, Quetrupillán y Lanín, y tienen la siguiente altura sobre el nivel del mar: volcán Villarrica 2.847m, volcán Quetrupillán 2.360m y volcán Lanín 3.747m. Dos de estos imponentes rasgos geomorfológicos, el Lanín y el Villarrica, dan las características primordiales a la topografía del parque en sus extremos sureste y noroeste. Cabe señalar que el volcán Lanín está en la línea fronteriza y por ese hecho solamente un cuarto de su cono pertenece a Chile (CONAF, 1987).

En el sector central del parque la topografía es ligeramente diferente porque aquí se encuentra el Quetrupillán que es una caldera volcánica en forma de cono truncado. Esta situación hace a este sector un tanto mas bajo y presentar un aspecto de altiplano cordillerano de terreno ondulado a quebrado (CONAF, 1987).

IV. Suelos

La topografía montañosa de terrenos altos de la zona donde se ubica el parque, hace preferible describir brevemente el suelo, en base a su uso potencial mas bien que en base a la tipología. La Carta de Uso Potencial de los Recursos Naturales, Provincia de Cautín cataloga los suelos del parque en dos clases (CONAF, 1987):

- i. Clase suelos sin aptitud, los cuales ocupan alrededor del 64,4% de la superficie total del parque y corresponden a los volcanes, sus faldeos y altas cumbres.
- ii. Clase suelos de aptitud forestal que ocupan alrededor del 35,6% de la superficie total del parque. La clasificación agrega que son suelos que tienen serias limitantes de uso debido a que poseen una severa topografía y debido a las condiciones extremas del clima.

V. Vegetación

La vegetación presente en el Parque Nacional Villarrica se puede clasificar dentro de dos regiones ecológicas, que son la Región Ecológica Bosques Andino-Patagónicos, presente en 85 a 90% de la superficie del parque y la Región Ecológica Bosques Caducifolios presentes en 10 a 15% de la superficie restante (CONAF, 1987).

- Región Ecológica de los Bosques Andino-Patagónicos: esta región encuentra en el parque una significativa representación en la sub-región de la Cordillera de la Araucanía y dentro de ésta, en la Formación Vegetal Bosques Alto-Andinos con Araucaria. Éstos son los bosques de Araucaria-Lenga (*Araucaria araucana* – *Nothofagus pumilio*), que se distribuyen por las laderas altas y cumbres de los macizos cordilleranos intermedios, especialmente en la IX Región. La composición florística y la fisionomía de sus asociaciones responde primariamente a una gradiente de precipitación, reflejada en la posición ambiental que ocupan en altitud y en exposición. En esta formación son frecuentes los sustratos de naturaleza volcánica.

- Región Ecológica de los Bosques Caducifolios: entre 10 y 15% de la superficie total del parque representa a esta región ecológica, específicamente a la sub-región de los Bosques Andinos, formación vegetal Bosque Caducifolio Mixto de la Cordillera de los Andes. Son bosques de Raulí – Coigue (*Nothofagus andina* – *Nothofagus dombeyi*) que se encuentran distribuidos en un estrecho piso altitudinal de la Cordillera de los Andes. El paisaje vegetal es mixto, por la abundante participación de especies de hoja perenne, que algunas veces llegan incluso a dominar el dosel superior (CONAF, 1987).

VI. Fauna Silvestre

Los únicos catastros relativamente globales realizados son las listas de observaciones hechas por guardaparques de CONAF, referidos fundamentalmente a vertebrados (CONAF, 1987).

VII. Zonificación

La zonificación es la división del territorio del parque según sus recursos, características de sitio, complejidad de usos y actividades actuales o potenciales. A estas subdivisiones territoriales se le asignan prácticas de manejo acordes con los propósitos que tenga la unidad y sus recursos, determinando así como se emplearan los recursos naturales y donde se situarán las instalaciones (CONAF, 1987).

La zonificación planteada en el Plan de manejo de 1987 identifica cuatro zonas las cuales son: zona de uso intensivo, zona de uso extensivo, zona primitiva y zona de recuperación.

- Zona de Uso Intensivo: en esta denominación se incluyen tanto áreas que están en buen estado de conservación, como áreas intervenidas por la acción humana. Contiene sitios de paisajes sobresalientes, formaciones y rasgos destacados, o recursos naturales de interés, en cualquiera de los casos, se trata de valores que además de atraer visitantes son los suficientemente resistentes. En el parque existe un 3,0% a un 3,5% de la superficie incluida en este tipo de zona (CONAF, 1987).

- Zona de Uso Extensivo: esta zona incluye territorios inalterados, así como también, áreas con cierto grado de intervención humana. Contiene paisajes y muestras variadas de los valores y rasgos significativos de la unidad (CONAF, 1987). Como zona de uso extensivo se han clasificado 4.112 ha., que representan 6,7% de la superficie total de la unidad.
- Zona Primitiva: bajo este manejo se incluyen áreas inalteradas o aquellas que tengan cierta alteración pero que muestren un proceso de recuperación natural asegurado. Puede contener ecosistemas, comunidades únicas o especies de flora o fauna, o fenómenos naturales de alto valor e interés científico, siempre y cuando estos sean relativamente resistentes para tolerar un uso público moderado (CONAF, 1987).
- Zona de Recuperación: esta zona está integrada por áreas cuyos recursos naturales, aguas, suelos, flora o fauna están alterados por causa de la acción humana. El objetivo general de manejo es detener la degradación y restaurar el área hacia un estado lo más natural posible. Para ello, se recurrirá a la exclusión total o parcial de estas áreas del uso público para su recuperación natural, o bien podrán ser intervenidas para asegurar su restauración (CONAF, 1987).

3.4.- Residuos

3.4.1.- Concepto

A diferencia de lo que ocurre en la naturaleza, la civilización industrial genera un volumen de basura, desechos y residuos que el sistema natural es incapaz de soportar. Este hecho da como resultado que se produzca un progresivo deterioro del medio ambiente (Rodríguez, 1995).

Como residuo puede considerarse aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo, así como también el material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación (RAE, 2004).

Residuo puede denominarse también, a cualquier tipo de material que sea generado por resultado de la actividad humana y que está destinado a ser desechado. Sin embargo, existen objetos o materiales que en ciertas ocasiones son considerados residuos y en otras ocasiones no. Muchos de los residuos reconocidos como tales, pueden ser reciclados cuando se dispone de la tecnología adecuada para ello, el proceso resulta económicamente rentable y ambientalmente compatible. Una buena gestión de los residuos persigue no perder el valor económico y la utilidad que pueden tener muchos de ellos (Echarri, 1998).

Se entiende por residuos sólidos domiciliarios (RSD) a aquellos materiales residuales procedentes de viviendas unifamiliares o multifamiliares. Estos materiales incluyen papel, vidrios, cartón, restos de comida, residuos de jardín, aluminio, plásticos entre otros (Lund, 1996). También son aquellos residuos generados en oficinas, servicios, cuarteles, establecimientos educacionales y otras fuentes, que presentan características similares a los generados dentro de las viviendas (CONAMA, 1997). Es más, en la Ley de Rentas Municipales se detalla en su artículo 6º que “se consideraran residuos sólidos domiciliarios a las basuras de carácter doméstico generadas en viviendas y en toda otra fuente cuyos residuos presenten composiciones similares a los de las viviendas” (CONAMA, 2005).

Al ser los residuos materiales destinados al desecho, también pueden ser considerados contaminantes, y según la Ley 19.300, contaminante “es todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental”.

3.4.2.- Manejo de residuos

El problema del manejo de los RSD está aumentando en forma significativa debido, principalmente, al crecimiento poblacional y a los incrementos en los niveles de consumo (Donoso, 1997).

El aumento en la producción de residuos domiciliarios es producto del aumento de los niveles de vida de la población, del cambio de los patrones de consumo y de una cultura de producción que privilegia lo desechable por sobre lo retornable (MIDEPLAN, 1996).

Este aumento en la producción de residuos por habitante se aprecia al saber que en 1977 se producía 0,60kg/hab/día (MIDEPLAN, 1996) y que hoy esa cifra ha aumentado hasta alcanzar aproximadamente 1,3kg/hab/día (Díaz, 2004).

Entre los bienes que constantemente se utilizan, se pueden encontrar más objetos que han sido fabricados para ser usados una sola vez. Estos objetos como servilletas, papel higiénico, latas, máquinas de afeitar, etc., se están utilizando en grandes cantidades y no existe la conciencia de qué se hará con ellos, una vez que hayan sido utilizados. Este problema se hace más grave, porque existe una gran cantidad de productos tóxicos o muy difíciles de incorporar al medio ambiente (Echarri, 1998).

El reciclaje se convierte de esta forma, en una muy viable solución desde el punto de vista ambiental, pero también tiene sus límites. En la actualidad se combina la eliminación de

residuos mediante reciclaje con vertederos, incineradoras y plantas de tratamiento pero no hay que olvidar que una acción importante es la reducción en las cantidades de residuos producidos.

En el caso chileno, la experiencia del reciclaje ha dado buenos frutos en especial en ciertas comunas de la región metropolitana tales como La Reina, La Florida, Santiago, Ñuñoa y La Pintana.

El reciclaje tiene múltiples ventajas entre las que destacan (Rodríguez, 1995):

- Ahorro económico: al disminuir los residuos que se deben tratar por otros sistemas.
- Ahorro de materias primas: muchos materiales pueden ser reutilizados. La producción de papel reciclado no necesita la utilización de árboles, se consume la mitad de energía que haciendo papel nuevo y se ocupa menos de una décima parte de agua.
- Ahorro energético: el cual es necesario para obtener nuevas materias primas. Con la recuperación de 2 toneladas de plástico se ahorra 1Tm de petróleo.
- Protección del medio ambiente: al disminuir la contaminación que se genera en mucho de los procesos, además, de evitar la extracción de nuevas materias primas.

3.4.3.- Tipos de residuos

Para obtener una utilización adecuada de los residuos y un buen aprovechamiento de ellos es necesario distinguir entre distintos tipos de residuos y reconocer que no todos ellos son reutilizables. Es muy distinto contar con residuos de tipo agrícola que de tipo industrial o domésticos, así como también, hay que distinguir entre residuos sólidos, líquidos o gaseosos, y los que son residuos radiactivos y los que no.

Se distinguen los siguientes tipos de residuos (Echarri, 1998):

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU) también conocidos como Residuos Sólidos Domiciliarios (R.S.D.): son los que, en general, componen la basura doméstica. Según CONAMA (2003), los R.S.D. también, incorporan a los residuos industriales y especiales, que son aquellos residuos sólidos urbanos que requieren de atención especial debido a su composición química, tales como pilas, aceites, lubricantes, tubos fluorescentes o medicamentos.
- Residuos industriales.
- Residuos agrarios.
- Residuos médicos y de laboratorios.
- Residuos radiactivos: materiales que emiten radiactividad.

3.4.3.1.- Residuos sólidos domiciliarios

Los residuos sólidos domiciliarios son aquellos que se originan de la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos y que provienen principalmente de viviendas, oficinas, servicios (bancos, colegios, reparticiones públicas, etc.) y otros agentes que presenten composiciones similares (CONAMA, 1997).

Entre los residuos que se clasifican en este grupo se cuentan (Echarri, 1998):

- Materia Orgánica.- restos procedentes de la limpieza o preparación de los alimentos junto con la comida que sobra.
- Papel y Cartón.- periódicos, revistas, folletos publicitarios, cajas, embalajes.
- Plásticos.- botellas, bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables.

- Vidrios.- botellas, frascos diversos, vajillas rotas.
- Metales.- latas, botes.

Gestionar eficientemente los residuos es un tema importante y uno de los mayores problemas que se tienen que afrontar. El tratamiento moderno de residuos debe considerar:

- Recogida selectiva: se deberían utilizar contenedores que recojan separadamente papel y vidrio, además de otros que reciban plásticos, metales, pilas, etc. En ciertas comunidades más desarrolladas, esta separación se hace en cada hogar ayudando de esta forma a hacer más eficiente la recolección de los residuos, teniendo el debido cuidado que no se produzcan roturas en las bolsas de basura y los contenedores, la colocación indebida y el derrame de contenidos en la calle. La experiencia chilena, indica que este tipo de recolección se hace en contenedores que reciben separadamente vidrios, papeles, cartones, envases tetra-pak, etc., sólo para instituciones de beneficencia que le dan un mejor uso a esta recolección.
- Recogida general: es lo más utilizado en Chile, no existe separación de basura y los residuos son puestos indiscriminadamente todos juntos en un mismo recipiente. En 1994, el 99,1% de la población urbana disponía de un servicio regular de recolección domiciliaria, observándose que en 95,4% de los servicios la frecuencia de recolección era, de al menos, una vez por semana (CONAMA, 2002).
- Plantas de selección: en vertederos más avanzados se hace una separación en forma manual y automática de latas, elementos voluminosos.
- Reciclaje y recuperación de materiales: la idea es aprovechar de la mejor manera posible la mayor cantidad de residuos posibles. Con papel, telas y cartón se puede hacer nueva pasta de papel, con el vidrio, nuevas botellas, vasos, etc., lo cual evitaría utilizar nuevas materias primas y sobre todo significa un menor gasto de energía. Con los plásticos también, se ahorra energía, además se pueden separar y fabricar nuevos

productos. En el caso de Chile, el reciclaje es realizado primordialmente por instituciones de beneficencia que mediante la recolección de vidrios, papel y cartones generan ingresos extras en apoyo a sus obras de caridad.

- Compostaje: la materia orgánica que se puede obtener de los residuos puede ser utilizada para hacer compost el cual se usa para abonar suelos, alimentar ganados, construir carreteras, obtener combustibles, etc. Para obtener compost que pueda ser utilizado para usos biológicos, la materia orgánica no debe traer sustancias tóxicas las cuales son muy difíciles de eliminar.
- Vertido: el procedimiento más usual es el de depositar los residuos en vertederos aunque no sea lo más apropiado. Es importante que los vertederos sean construidos y utilizados para minimizar su impacto negativo, entre los cuales cabe destacar la posible contaminación de aguas subterráneas, lo cual se evita con la impermeabilización de los terrenos ocupados. Otros efectos son los malos olores y la concentración de gases explosivos producidos al fermentar las basuras. En el país el 82,9% del total de residuos recolectados en áreas urbanas es conducido a rellenos sanitarios.

El manejo de residuos sólidos en Chile, en particular la recolección, presenta coberturas elevadas en comparación a otros países de la región, e incluso superiores a la de otros países de mayor ingreso por habitante (MIDEPLAN, 1999).

Los residuos sólidos domiciliarios son principalmente generados en el hogar. La familia adquiere una gran cantidad de productos, hace uso de ellos y descarta una fracción, de modo que inciden en la gestión integral de residuos (MIDEPLAN, 1999). Un incentivo importante, sino el mayor, al comportamiento sustentable de las familias es un sistema de manejo de residuos que acoja eficientemente su esfuerzo y sea capaz de mostrar resultados (MIDEPLAN, 1999). En este punto, cabe mencionar como ejemplo, las técnicas de compostaje, que pueden ser ocupadas y desarrolladas de manera eficiente en cualquier hogar del país.

4.- Material y Método

4.1.- Materiales

4.1.1.- Ubicación del área de estudio

El área de estudio es el territorio del Parque Nacional Villarrica el cual se encuentra ubicado en la mayoría de su extensión en la IX Región de la Araucanía y sus coordenadas van desde los 39° 21´ hasta los 39° 39´ de latitud Sur y desde los 72° 21´ hasta los 72° 03´ de longitud Este.

4.1.2.- Otros materiales

- Balanza de bolsillo.
- Bolsas de colores, para separación de basura.
- Cartografía del Parque Nacional Villarrica.
- Guantes.
- Lápices.
- Libreta de apuntes.
- Mascarilla.

4.2.- Metodología

4.2.1.- Identificación y cuantificación de los residuos sólidos domiciliarios presentes en el Parque Nacional Villarrica

La identificación de los residuos sólidos domiciliarios presentes en el Parque Nacional Villarrica se efectuó mediante una entrevista realizada a los visitantes, la cual fue diseñada por el autor de esta memoria (anexo 1) y validada en la Reserva Nacional Río Clarillo. En ella, los entrevistados dieron a conocer qué tipo de basuras vieron, dónde las observaron, qué lugares visitaron, qué opinión tienen del reciclaje, quién debe realizarlo, si se debe realizar en un Parque Nacional, si consideraron adecuado el número de contenedores para la basura dispuestos, si fueron informados sobre qué hacer con la basura, entre otras consultas que en conjunto permitieron obtener una fotografía de la situación presente en dicho Parque Nacional.

La cuantificación de los residuos sólidos domiciliarios presentes en el Parque Nacional Villarrica, se realizó mediante el llenado de una ficha de clasificación, en la cual se identificaba el lugar y los diferentes RSD a partir de la observación de los medios de acumulación de basura existentes en el parque, tales como tambores, cajones y otros, y el pesaje del contenido encontrado dentro de ellos.

El contenido presente en dichos medios de acumulación, se vació y se seleccionó según tipo en diferentes categorías. Las categorías en las cuales se seleccionaron los RSD son: RSD orgánicos (restos de comida, restos de fruta, restos de verdura), papeles y cartones, plásticos, latas, vidrios y *otros*, que representaban alguna respuesta distinta a las consultadas.

Una vez realizada la separación se procedió a pesar los residuos utilizando una balanza de bolsillo. Cada grupo de residuos encontrados fue pesado en forma separada y anotado el dato en la ficha de clasificación.

Este pesaje de basuras fue realizado directamente por el autor y se efectuó en dos tiempos: el primer pesaje se realizó en febrero del 2004 y el segundo pesaje se realizó en diciembre de 2004. Cada proceso de pesaje de residuos fue hecho al final de cada día en que se ejecutó este ejercicio.

4.2.2.- Definición del universo de visitantes anuales al Parque Nacional Villarrica

Para la obtención del universo de visitantes que se ocupó para la realización de la entrevista, se utilizó la estadística aportada por la administración del Parque Nacional Villarrica correspondiente a los cinco años inmediatamente anteriores al inicio de la toma de datos de la presente memoria. Dicha información se encuentra en el Cuadro 1:

Cuadro 1: Número mensual de visitantes al Parque Nacional Villarrica, IX Región de la Araucanía, en el periodo 1999-2003.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Tot
1999	2278	2069	805	989	273	171	166	134	152	543	523	724	8827
2000	2441	5229	2438	1279	1042	333	383	877	993	2914	1291	1354	20574
2001	4149	5598	2229	1495	623	429	463	929	1056	913	1772	2314	21970
2002	3534	5515	1983	1279	491	380	446	842	1174	899	1412	2158	20113
2003	4302	5210	2022	2198	964	197	280	2511	2460	1034	1763	2288	25229
Prom	3341	4724	1895	1448	679	302	348	1059	1167	1261	1352	1768	19343

4.2.2.1.- Definición de la muestra de visitantes

Para la definición del tamaño muestral se ocupó la siguiente fórmula (Baptista, 1998):

$$n = \frac{n^{\circ}}{1 + \left[\begin{array}{c} n^{\circ} \\ \dots \\ N \end{array} \right]}$$

(1)

donde,

n = tamaño de la muestra

n° = tamaño de la muestra sin ajustes

N = tamaño de la población

De acuerdo al Cuadro 1, se determinó el número promedio anual de visitantes al Parque Nacional Villarrica, el cual dio un valor de 1612 personas. A partir de este dato, se tomó al mes de diciembre como base para el cálculo de la fórmula (1), por ser el mes con el número de visitantes más cercano al promedio anual obtenido.

Por lo tanto, de acuerdo a los datos entregados por el cuadro 1 y, considerando además los recursos de los cuales se disponía en cuanto a traslado, estadía e insumos, el número de entrevistas equivalió al 50% del “ n ” que se obtuvo con la fórmula (1) correspondiente al mes de diciembre, es decir, 162 entrevistas¹.

4.2.3.- Diagnóstico de la gestión de manejo de residuos sólidos domiciliarios

Para conocer la situación en la cual se desarrolla la gestión del manejo de los residuos sólidos domiciliarios se realizó una entrevista al administrador del parque y a los cinco guardaparques presentes en la unidad.

Mediante la mencionada entrevista se obtuvo información con respecto a las siguientes variables:

- Identificación de la persona entrevistada.
- Manejo de la basura en el parque.
- Recolección de la basura en el parque.
- Manejo actual de residuos sólidos domiciliarios.
- Recolección de residuos sólidos domiciliarios a nivel de SNASPE.

¹ Sergio Mora, Profesor Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Dpto. de Manejo de Recursos Forestales, comunicación personal, noviembre de 2004.

- Costos del manejo de residuos sólidos domiciliarios a nivel de parque.
- Educación ambiental sobre reciclaje de residuos sólidos domiciliarios.

Esta información se complementó con documentos y páginas web de internet relacionadas con el tema, además de entrevistas personales con responsables de CONAF IX Región tales como el Jefe de área de Parques Nacionales IX Región, con el administrador del Parque Nacional Villarrica, con el responsable de aseo de la Municipalidad de Pucón y con responsables de CONAF encargados de los programas de educación ambiental y de patrimonio silvestre.

4.2.4.- Análisis de la información

El análisis de la información, se desarrolló mediante la realización de las siguientes actividades:

- a) Construcción de tablas de composición de los residuos sólidos domiciliarios medidos en dos periodos de tiempo distintos; una primera medición en febrero de 2004 y la segunda medición en diciembre de 2004.
- b) Tabulaciones con estadísticas descriptivas de las informaciones obtenidas de las entrevistas realizadas a los visitantes.
- c) Tabulación de las informaciones obtenidas de la entrevista a los guardaparques y al administrador del Parque.

En cuanto a la definición de los lineamientos para el manejo de residuos sólidos domiciliarios, este objetivo se desarrolló a partir del resultado y análisis de las entrevistas realizadas tanto a los visitantes como a los encargados del Parque (administrador, guardaparques).

También, se consideró en este punto las entrevistas personales realizadas con los funcionarios de CONAF, relacionados con temas acordes a políticas de manejo de residuos

sólidos en áreas silvestres protegidas. A partir de esta información y, de acuerdo a la calidad de los residuos observados, se proponen posibles líneas de manejo para el caso del Parque Nacional Villarrica.

Para obtener la Guía de Manejo de residuos sólidos domiciliarios en el contexto del SNASPE, se consideró:

1. La información aportada por los resultados obtenidos de los objetivos 1 y 2.
2. La información precedente se complementó con orientaciones sobre distintas tecnologías aplicables en el contexto del SNASPE.
3. La principal línea considerada en la Guía de Manejo fue la educación ambiental dirigida a los visitantes de un ASP, dado que se ha constatado que 50% del manejo de los RSD depende del comportamiento de los visitantes y 50% restante corresponde a quienes administran estas áreas².
4. Elaboración escrita de la Guía de Manejo en forma didáctica para ser utilizada por los administradores de ASP y por los guardaparques de las áreas correspondientes.

El autor de esta memoria viajó en dos periodos al Parque Nacional Villarrica para la toma de datos y el conocimiento en terreno de la realidad del manejo de los residuos sólidos domiciliarios presentes. Los periodos en los cuales se realizaron las visitas a terreno fueron febrero de 2004 y diciembre del mismo año. De esta manera se conocieron distintas realidades puesto que en la primera ocasión se encontraba el parque en plena época estival y en la segunda visita aún no comenzaba el periodo fuerte de aumento de población flotante que recorre las zonas turísticas cercanas al parque.

Esta actividad contó con el apoyo de CONAF IX Región, y de todas las personas que prestan servicios en el parque.

² Dra. Judith Gálvez Díaz, Profesora Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Dpto. de Manejo de Recursos Forestales, comunicación personal, junio de 2005.

5.- RESULTADOS

5.1.- Del diagnóstico de los residuos sólidos (basura) presentes en el Parque Nacional Villarrica

5.1.1.- De la identificación y cuantificación de los residuos sólidos domiciliarios presentes en el Parque Nacional Villarrica

5.1.1.1.- De la identificación de los residuos sólidos domiciliarios presentes en el Parque Nacional Villarrica

Al visitar los diferentes espacios que comprenden un Parque Nacional, se espera observar residuos orgánicos vegetales propios de los recursos que allí se encuentran, es decir, hojarasca, ramas o árboles muertos y/o caídos, pero esta apreciación va cambiando a medida que se avanza en el recorrido puesto que es fácil encontrar residuos distintos a los esperados, que van desde pequeños envoltorios de caramelos hasta filtros de carburadores de automóvil.

El paisaje natural del parque está contaminado en su aspecto visual, deteriorando de manera considerable la belleza escénica que la unidad debe entregar y atacando en sus fundamentos a la definición de Parque Nacional, el cual no debe ser afectado por la acción humana.

I. Observaciones de los visitantes del parque del manejo de residuos sólidos domiciliarios (basura)

- Lugares del parque con presencia de residuos observados por los visitantes

En el Parque Nacional, en principio, no deberían haber residuos pero las observaciones realizadas por los visitantes muestran lo siguiente:

Cuadro 2: Opinión de los visitantes según género sobre la presencia de basura en el Parque Nacional Villarrica.

Género	Presencia de basuras	
	Nº	%
Masculino	92	56,8
Femenino	70	43,2
Total	162	100,0

Independientemente del género, educación o edad, el 100,0% de las personas entrevistadas (Cuadro 2) opina que no debe existir presencia de basuras de ningún tipo en un Parque Nacional. Ésto da una señal de la conciencia ambiental que la población visitante de éstos lugares tiene con respecto al tema estudiado, situación que no se ve reflejada al momento de hacer un recorrido por el mismo. Los visitantes, en general, no realizan ningún tipo de acción para evitar que el parque permanezca libre de residuos.

Cuadro 3: Lugares visitados en el parque por los visitantes según género.

Género	Sector del Parque					Total
	Sendero	Otro	Cam.y Send	Sen.y otro	Cam,send y otro	
	%	%	%	%	%	%
Masculino	28,4	4,3	1,9	17,9	4,3	56,8
Femenino	27,8	3,7	0,0	11,7	0,0	43,2
Total	56,2	8,0	1,9	29,6	4,3	100,0

Según el Cuadro 3, las zonas más visitadas por los entrevistados fueron los senderos con 56,2% (Figura 3), seguida por senderos y otros con 29,6% (Figuras 4-a y 4-b) y luego el resto de las opciones. Las zonas de acampar no son visitadas, en general, porque no son de fácil acceso.

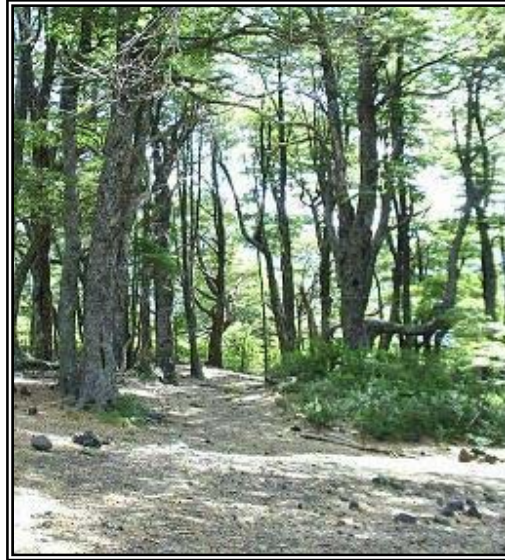


Figura 3: Sendero ubicado dentro del Parque Nacional Villarrica

Según los datos del Cuadro 3 son los hombres quienes tienen más diversificados los lugares que visitan en el parque, en cambio los visitantes del género femenino concentran sus visitas de preferencia en los senderos (27,8%).



Figura 4-a: Camino que lleva al sendero de los Pequeños Cráteres, presente en el Parque Nacional Villarrica



Figura 4-b: Camino que lleva al volcán Villarrica por el Antiguo Refugio

Las zonas de acampar presentes, sólo se encuentran en dos sectores del parque: en Quetrupillán existen alrededor de 20 sitios bien equipados y, que además, cuenta con baños públicos y duchas; en Puesco, existen seis sitios (ya no están habilitados). La variable *otro* representa caminos principales, el camino internacional y huellas transitadas por los visitantes.

Cuadro 4: Lugares visitados en el parque por los visitantes según nivel educacional.

Nivel Educacional de visitantes	Sector del Parque					Total %
	Sendero %	Otro %	Camp y send. %	Send. y otro %	Cam, send, otra %	
Superior completa	9,9	2,5	1,9	8,6	1,2	24,1
Superior incompleta	14,8	2,5	0,0	6,2	1,2	24,7
Media completa	23,5	3,1	0,0	8,6	0,6	35,8
Media incompleta	6,8	0,0	0,0	3,6	0,0	10,4
Básica completa	0,6	0,0	0,0	1,2	0,0	1,9
Otra educación	0,6	0,0	1,2	1,2	0,0	3,1
Total	56,2	8,1	3,1	29,5	3,1	100,0

Según el Cuadro 4, de los visitantes con educación media completa, un 23,5% visita de preferencia los senderos del parque. Igualmente, quienes presentan educación superior completa tienen mayor preferencia por los senderos.

La variable *otra educación* representa tipos de educación que no fueron señalados en los otros niveles educacionales.

Cuadro 5: Lugares visitados en el parque por los visitantes según edad.

Edad de los visitantes	Sector del Parque					Total
	Sendero	Otro	Camp y send.	Send. y otro	Camp send y otra	
	%	%	%	%	%	
15-24	19,1	1,2	0,0	6,2	1,2	27,8
25-34	17,3	4,9	0,6	9,3	0,6	32,7
35-44	9,3	0,6	0,0	5,6	0,6	16,0
45-54	4,3	0,6	1,2	4,9	0,6	11,7
55-64	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
65 y más	1,2	0,0	0,0	1,2	0,0	2,5
Sin información	1,9	0,6	1,2	1,9	0,0	5,6
Total	56,8	8,0	3,1	29,0	3,1	100,0

En cuanto a las edades de los visitantes al Parque Nacional Villarrica (Cuadro 5), mayoritariamente corresponde a personas entre 15 y 34 años de edad, es decir, una población adulta-joven y joven, de los cuales 32,7% se ubican entre 25 y 34 años, y 27,8% están entre 15 y 24 años. Dada estas características de edad, también son quienes más visitan los senderos del parque.

Cuadro 6: Lugares visitados por los visitantes según género en el Parque Nacional Villarrica con presencia de basuras.

Género	Lugares visitados con presencia de basura							Total
	Camping	Sendero	Otro	Camping y sendero	Sendero y otro	Camp. Send. y otro	No observó	
	%	%	%	%	%	%	%	
Masculino	1,9	21,6	6,8	0,6	11,1	1,2	13,6	56,8
Femenino	0,0	20,4	8,6	0,0	3,7	0,0	10,5	43,2
Total	1,9	42,0	15,4	0,6	14,8	1,2	24,1	100,0

De acuerdo al Cuadro 6, las zonas con mayor presencia de basuras (Figura 5) son justamente las zonas más visitadas por los entrevistados. La presencia de basura está directamente relacionada con la presencia de visitantes. Así se puede apreciar que 21,6% de

los hombres y 20,4% de las mujeres observaron basuras en senderos. La variable *otro*, representa caminos principales, el camino internacional y huellas transitadas por los visitantes.



Figura 5: Basuras observadas en el Parque Nacional Villarrica

Cuadro 7: Lugares en los cuales eliminan la basura los visitantes según nivel educacional al final de su visita al parque.

Nivel Educativo	Lugar donde se elimina la basura				Total
	En los basureros del Parque	Se la lleva a casa	Otra Respuesta	En basureros Parque y a casa	
	%	%	%	%	
Superior completa	1,9	19,7	0,6	1,9	24,1
Superior incompleta	2,5	21,6	0,0	0,6	24,7
Media completa	13,6	21,0	0,6	0,6	35,8
Media incompleta	2,4	7,4	0,0	0,6	10,4
Básica completa	0,0	1,9	0,0	0,0	1,9
Otra	0,0	3,1	0,0	0,0	3,1
Total	20,4	74,7	1,2	3,7	100,0

Según el Cuadro 7, de los entrevistados, 74,7% se lleva al hogar la basura que producen en su visita al parque y 20,4% elimina la basura en los basureros del parque (Figura 6). El 1,2% de los entrevistados dio otra respuesta a las consultadas, entre las que se señalaba que enterraban la basura que ellos producían en su visita, pero este método de manejo de residuos sólidos no está permitido por la administración del Parque Nacional Villarrica.



Figura 6: Basuras dispuesta en basureros del Parque Nacional Villarrica

- Tipos de residuos sólidos observados por los visitantes en los lugares visitados en el Parque Nacional Villarrica

Cuadro 8: Tipos de residuos observados por los visitantes en su visita al Parque Nacional Villarrica, según género.

Género	Tipos de residuos observados									Total
	Reciclable	No reciclable	Otros	Recic. y no recic.	Recic.y orgánicos	No recic.y orgánicos	No recic.y otros	Todos	No observó	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Masculino	14,8	4,9	0,6	20,4	0,0	0,6	0,6	1,2	13,7	56,8
Femenino	8,7	4,3	0,6	17,9	0,6	0,0	0,0	1,2	9,9	43,2
Total	23,5	9,2	1,2	38,3	0,6	0,6	0,6	2,4	23,6	100,0

De los entrevistados, 20,4% de los hombres y 17,9% de las mujeres observaron residuos del tipo reciclables y no reciclables, y 14,8% de los hombres y 8,6% de las mujeres observaron sólo residuos del tipo reciclables (Cuadro 8). Como residuos reciclables, se consideraron los papeles, cartones, plásticos, botellas y latas. Como residuos orgánicos se consideraron los restos de comida, fruta y vegetales. Como residuos no reciclables se consideraron los restos de cigarros. La variable otros representa a chatarra, escombros, tarros de aceite u otro elemento que no esté en alguna de las otras variables consultadas.

Cuadro 9: Opinión de los entrevistados según género sobre otros tipos de “basura”.

Género	Consideración de "otras" basuras							Total %
	Ramas Apiladas (1) %	Acum.de Hojas (2) %	Árboles muertos o Caídos (3) %	1 y 2 %	1 y 3 %	1, 2 y 3 %	No considera %	
	Masculino	0,6	2,6	1,2	1,2	0,6	0,0	
Femenino	0,6	1,9	0,6	0,6	0,6	0,6	38,3	43,2
Total	1,2	4,5	1,8	1,8	1,2	0,6	88,9	100,0

De acuerdo al Cuadro 9, la mayoría de los entrevistados (88,9%) no considera basura los desechos producto del paso del tiempo o de acciones de manejo para la limpia de senderos, tales como ramas apiladas, acumulación de hojas y árboles muertos o caídos (Figura 7).



Figura 7: Acumulación de ramas y árboles muertos o caídos

En el Parque Nacional Villarrica, no se realizan labores de manejo silvicultural como podas o raleos³, y el único tratamiento que se efectúa es una mantención adecuada a los senderos del parque para que estos permanezcan visibles y así los visitantes no se desvíen del camino señalado, marcando de ese modo huellas que deterioran el suelo y a la vez el paisaje. En el Cuadro 9, la variable 1 y 2 corresponde a ramas apiladas y acumulación de hojas en conjunto; 1 y 3 corresponde a ramas apiladas y árboles muertos o caídos, en tanto que 1, 2 y 3 corresponde a las tres variables mencionadas en conjunto.

Cuadro 10: Observación de otros tipos de “basura” en el parque según género del visitante.

Género	Consideración de "otras" basuras								Total
	Ramas apiladas (1)	Acum.de hojas(2)	Árboles muertos o caídos(3)	1 y 2	1 y 3	2 y 3	1, 2 y 3	No considera	
	%	%	%	%	%	%	%	%	
Masculino	0,0	1,2	17,9	0,6	1,2	12,3	4,3	19,1	56,8
Femenino	0,6	2,5	11,1	0,0	0,0	10,5	5,6	13,0	43,2
Total	0,6	3,7	29,0	0,6	1,2	22,8	9,9	32,1	100,0

Sin embargo, según el Cuadro 10, un 67,9% sí ha visto la presencia de al menos uno de los componentes mencionados en el párrafo anterior. El mantener acumulación de hojas y ramas puede ser considerado un peligro inminente, ya que este tipo de material es un excelente combustible en caso que se produzca un incendio forestal. El 29,0% de los visitantes ha observado sólo árboles muertos o caídos, en tanto que, 22,8% de los visitantes ha observado la presencia de estos últimos y acumulación de hojas en conjunto.

Además, de la presencia de residuos sólidos o basuras, también es posible apreciar la existencia de insectos vectores.

³ Jorge Paredes, administrador Parque Nacional Villarrica, comunicación personal, febrero de 2005.

Cuadro 11: Presencia de vectores en el parque según los entrevistados por género.

Género	Vectores observados por los visitantes								Total
	Moscas abej. y rat.(1)	Zancudos baratas(2)	Hormigas y otros(3)	1 y 2	1 y 3	2 y 3	1, 2 y 3	No observó	
	%	%	%	%	%	%	%	%	
Masculino	8,8	1,2	6,8	3,7	12,3	3,7	16,0	4,3	56,8
Femenino	4,9	3,1	7,4	2,5	12,3	4,3	6,2	2,5	43,2
Total	13,7	4,3	14,2	6,2	24,6	8,0	22,2	6,8	100,0

Un factor importante que brinda una señal de la existencia de desechos es la presencia de insectos vectores (Cuadro 11). La presencia de moscas, abejas y ratones (también representado con el número “1” en el Cuadro 11) indican la existencia de basura; la presencia de zancudos (representado con el número “2” en el Cuadro 11) indica la presencia de humedad, que a la vez señala la existencia de alguna fuente de agua estancada. El 93,2% dijo que observó alguno de los vectores mencionados. El 24,7% vio moscas, abejas y ratones junto con hormigas y otros, tales como arañas. El 22,2% observó la presencia de los tres tipos de grupos de vectores consultados. Es decir, la mayoría de los entrevistados observó vectores que indican la presencia de desechos, no así la presencia de humedad. La variable “3” corresponde a hormigas y otras observaciones mencionadas por los entrevistados, tales como arañas.

Cuadro 12: Opinión de los visitantes según género sobre la presencia de malos olores en el parque.

Género	Presencia de malos olores					
	Ha sentido		No ha sentido		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Masculino	1	0,6	91	56,2	92	56,8
Femenino	0	0,0	70	43,2	70	43,2
Total	1	0,6	161	99,4	162	100,0

Otro factor interesante de análisis es la existencia de malos olores como consecuencia de la presencia de desechos (Cuadro 12). Sin embargo, sólo un 0,6% percibió malos olores en el parque, por lo que este factor no es influyente.

Cuadro 13: Opinión de los visitantes según género sobre la presencia de aguas estancadas en el parque.

Género	Presencia de aguas estancadas		Total
	Ha visto %	No ha visto %	
Masculino	1,9	54,9	56,8
Femenino	0,0	43,2	43,2
Total	1,9	98,1	100,0

En cuanto a la presencia de aguas estancadas en el parque, 98,1% de los visitantes informó no haber visto esta situación, condición que es ayudada por las características ambientales de la vegetación del parque (Cuadro 13).

- Cantidad de residuos sólidos producidos por los visitantes

Cuadro 14: Cantidad de basura eliminada por los visitantes según nivel educacional en su visita al Parque Nacional Villarrica.

Nivel Educacional	Cantidad de basura		Total
	Menos de un kilo %	Entre uno y dos kilos %	
Superior completa	24,1	0,0	24,1
Superior incompleta	24,7	0,0	24,7
Media completa	33,3	2,5	35,8
Media incompleta	10,4	0,0	10,4
Básica completa	1,9	0,0	1,9
Otra	3,1	0,0	3,1
Total	97,5	2,5	100,0

De los entrevistados, 97,5% elimina menos de un kilo diario de basura en su visita al parque y sólo 2,5% elimina entre uno y dos kilos por día (Cuadro 14). Ningún visitante elimina más de dos kilos de basura en su visita al parque.

- Formas y tipos de información sobre los residuos sólidos en el parque

Cuadro 15: Opinión de los entrevistados según género sobre la cantidad de carteles o letreros con información vistos en el parque.

Género	Presencia de carteles o letreros c/ información		
	Ha visto	No ha visto	Total
	%	%	%
Masculino	8,0	48,8	56,8
Femenino	3,1	40,1	43,2
Total	11,1	88,9	100,0

Otro factor importante para mantener la calidad ambiental es la información que reciben los visitantes sobre qué hacer con la basura que eliminan en su visita al parque. Consultados éstos sobre la presencia de información, 11,1% respondió que sí ha visto algún tipo de información y 88,9% no vio ningún tipo de información en su visita al parque (Cuadro 15).

Cuadro 16: Opinión de los visitantes según género sobre la utilidad de la información.

Género	Utilidad de la información		
	Útil	Inútil	Total
	%	%	%
Masculino	1,9	54,9	56,8
Femenino	0,0	43,2	43,2
Total	1,9	98,1	100,0

Pero más importante que la presencia de información, sea ésta general o específica, es la calidad de ella. Es aquí donde existen mayores problemas debido a que, según el Cuadro 16, sólo 1,9% de los entrevistados considera útil la poca información que se les da (u observan). Es decir, además de escasa información, ésta es considerada inútil (98,1%). He aquí la razón por la cual una parte importante en la Guía de Manejo lo ocupará el mejorar la cantidad y la calidad de la información que se entrega.

Cuadro 17: Opinión de los entrevistados según género sobre la ubicación y/o localización de los carteles y letreros con información en el parque.

Género	Ubicación de los carteles		Total
	Adecuada	No adecuada	
	%	%	
Masculino	2,5	54,3	56,8
Femenino	0,0	43,2	43,2
Total	2,5	97,5	100,0

Por otra parte, la poca información que existe está mal ubicada según la opinión de los visitantes del parque (Cuadro 17). Sólo 2,5% considera adecuada la ubicación de los carteles con información, en tanto que 97,5% la considera no adecuada. Más que colocar carteles, lo preferible es entregar directamente información a los visitantes, para que ésta sea asimilada más rápidamente. La información será entregada en forma separada a niños y adultos y, de esta forma, hacer partícipes a todos los integrantes del grupo familiar visitante.

II. Opinión de los visitantes de la gestión del manejo de residuos sólidos (basura) en el parque

- Reciclaje y selección en origen

Cuadro 18: Familiarización de los entrevistados con el término reciclaje según nivel educacional.

Nivel educacional de los visitantes	Conocimiento sobre Reciclaje		Total
	Conoce %	No conoce %	
Superior completa	24,1	0,0	24,1
Superior incompleta	24,7	0,0	24,7
Media completa	35,8	0,0	35,8
Media incompleta	10,4	0,0	10,4
Básica completa	1,9	0,0	1,9
Otra	1,9	1,2	3,1
Total	98,8	1,2	100,0

De acuerdo a lo consultado, se constató que la gran mayoría de las personas que visitan el parque conocen y entienden el término reciclaje. Sólo 1,2% de los visitantes respondió en forma negativa ante la pregunta. Por lo tanto, se puede señalar que independientemente del nivel educacional de los entrevistados, todos entienden el término reciclaje. La variable *otra* representa a los tipos de educación no señalados en los otros niveles educacionales (Cuadro 18).

Cuadro 19: Opinión de los entrevistados según nivel educacional sobre la necesidad de reciclar residuos sólidos en el parque.

Nivel educacional de los visitantes	Necesidad de reciclar		Total
	Sí %	No %	
Superior completa	21,0	3,1	24,1
Superior incompleta	24,7	0,0	24,7
Media completa	34,0	1,9	35,8
Media incompleta	9,8	0,6	10,4
Básica completa	1,9	0,0	1,9
Otra	2,5	0,6	3,1
Total	93,8	6,2	100,0

Según el Cuadro 19, con la certeza que se tiene sobre el conocimiento del término reciclaje, se consultó si este procedimiento se debe realizar en un Parque Nacional como el estudiado, y 93,8% de los entrevistados asintió en forma positiva. Tan sólo 6,2% de los visitantes respondió que no se debe reciclar en un Parque Nacional. Por lo tanto se concluye que la gran mayoría está de acuerdo en realizar dicho procedimiento en Parques Nacionales.

Cuadro 20: Encargado de reciclar la basura en un parque, según nivel educacional de los visitantes.

Nivel educacional de los visitantes	Encargado de Reciclar								Total
	Guard. %	Visit. %	Otros %	Guard. y vis. %	Guard. y otros %	Visit. y otros %	Guar. Vis. y otros %	Nadie %	
Superior completa	5,6	3,1	5,6	8,6	0,0	0,0	0,6	0,6	24,1
Superior incompleta	6,8	3,7	2,5	9,9	1,2	0,0	0,6	0,0	24,7
Media completa	13,0	3,7	3,1	12,3	1,2	1,2	0,0	1,2	35,8
Media incompleta	1,2	1,9	1,9	4,9	0,0	0,0	0,0	0,6	10,4
Básica completa	0,6	0,6	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
Otra	0,6	0,0	1,2	0,6	0,0	0,6	0,0	0,0	3,1
Total	27,8	13,0	14,2	37,0	2,5	1,8	1,2	2,5	100,0

Si se realiza reciclaje en un parque, 37,0% de los entrevistados responde que esta labor debe ser realizada en forma equitativa entre los visitantes y los guardaparques, 27,8% de los visitantes responde que el reciclaje debe ser realizado en forma exclusiva por los guardaparques y 13,6% de los entrevistados cree que deben hacerlo otros. La variable *otros* representa una respuesta distinta a las consultadas (Cuadro 20).

Cuadro 21: Elementos que deben ser reciclados en un parque según el nivel educacional de los visitantes.

Nivel educacional de los visitantes	Elementos que se deben reciclar								
	PyC	Orgánico	PyC y BLV	PyC y Org.	PyC y otros	BLV y Otros	Todos	Ninguno	Total
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Superior completa	3,7	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	16,6	1,9	24,1
Superior incompleta	5,6	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	14,2	0,6	24,7
Media completa	9,3	0,6	8,6	0,6	0,0	0,6	13,6	2,5	35,8
Media incompleta	1,8	0,0	2,5	0,6	0,6	0,0	4,3	0,6	10,4
Básica completa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	1,9
Otra	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,6	3,1
Total	21,0	0,6	17,3	1,2	0,6	0,6	52,5	6,2	100,0

De los entrevistados, 52,5% opinó que en un parque se debe reciclar todo lo que sea reciclable, 21,0% dice que sólo se debe reciclar papel y cartón y 17,3% cree que además de papel y cartón también se deben reciclar botellas, latas y vidrios. Cabe recordar que sólo 6,2% de los entrevistados piensa que no se debe reciclar basuras (Cuadro 21).

Para comprensión del cuadro hay que decir que *P* y *C* representa papel y cartón, *BLV* representa a botellas, latas y vidrios y la variable *otros* representa a otra respuesta no incluida en las consultadas como chatarra y escombros.

- Colecta y acopio de residuos sólidos en el parque

Cuadro 22: Opinión de los entrevistados según nivel educacional sobre el deber del parque de contar con basureros.

Nivel educacional de los visitantes	Presencia de basureros		Total %
	Debe haber	No debe haber	
	%	%	
Superior completa	23,5	0,6	24,1
Superior incompleta	24,1	0,6	24,7
Media completa	34,6	1,2	35,8
Media incompleta	9,2	1,2	10,4
Básica completa	1,9	0,0	1,9
Otra	3,1	0,0	3,1
Total	96,4	3,6	100,0

Un aspecto importante para controlar la basura es la presencia de basureros. El 96,3% de los entrevistados opinó que deben existir basureros en este Parque Nacional (Cuadro 22). Sin embargo, lo fundamental es que los visitantes se lleven de regreso, la basura que producen en su visita al parque.

Cuadro 23: Constatación de la existencia de basureros por parte de los visitantes del parque según nivel educacional.

Nivel educacional de los visitantes	Presencia de basureros		Total
	Ha visto	No ha visto	
	%	%	%
Superior completa	8,7	15,4	24,1
Superior incompleta	10,5	14,2	24,7
Media completa	14,8	21,0	35,8
Media incompleta	4,2	6,2	10,4
Básica completa	0,0	1,9	1,9
Otra	1,2	1,9	3,1
Total	39,4	60,6	100,0

Sin embargo, según el Cuadro 23, sólo 39,5% de los entrevistados constató la presencia de basureros en el parque. Esto puede deberse a la escasa presencia de basureros o a una mala ubicación de ellos, puesto que si éstos estuvieran mejor ubicados, quizás no sería necesario aumentar su número, pero éste es un punto en el cual no hay acuerdo.

Cuadro 24: Opinión de los entrevistados según género, sobre la cantidad de basureros vistos en el parque.

Nivel educacional de los visitantes	Cantidad de basureros		Total
	Adecuada	No adecuada	
	%	%	%
Superior completa	3,1	21,0	24,1
Superior incompleta	3,7	21,0	24,7
Media completa	2,5	33,3	35,8
Media incompleta	0,6	9,8	10,4
Básica completa	0,0	1,9	1,9
Otra	0,6	2,5	3,1
Total	10,5	89,5	100,0

Con la presencia de basureros, se espera que haya menos basura en el suelo. Pero la cantidad de basureros en el parque (Cuadro 24), según los entrevistados, no es adecuada (89,5%). Una pequeña porción de los entrevistados considera adecuada la cantidad de basureros en el parque (10,5%), puesto que dicen que más basureros afectarían la belleza del entorno, lo cual no necesariamente es así. Los basureros de madera presentes en el parque, no afectan la belleza escénica del lugar. Por otra parte, los contenedores para la basura presentes en el Parque Nacional Villarrica no son ocupados eficientemente (puesto que en su mayoría se encontraban desocupados) y, si así fuera, la basura vista en el recorrido por el parque sería menor. Es aquí donde la discusión por el número de basureros adecuado para un Parque Nacional cobra importancia, y es tema para futuros estudios.

Cuadro 25: Opinión de los entrevistados según nivel educacional sobre la ubicación de los basureros en el parque.

Nivel educacional de los visitantes	Ubicación de basureros		Total
	Adecuada	No adecuada	
	%	%	%
Superior completa	6,2	17,9	24,1
Superior incompleta	6,2	18,5	24,7
Media completa	8,6	27,2	35,8
Media incompleta	2,5	7,9	10,4
Básica completa	0,0	1,9	1,9
Otra	0,6	2,5	3,1
Total	24,1	75,9	100,0

También, se puede apreciar la disconformidad de los entrevistados en cuanto a la ubicación de los pocos basureros vistos en el parque (Cuadro 25). Sólo 24,1% de los entrevistados, considera adecuada la ubicación de los mismos, lo cual se relaciona directamente con la escasa visualización de los recipientes para la basura por parte de los entrevistados. La variable otra representa a los tipos de educación que no fueron señalados en las otras variables.

- Cambios en el comportamiento de los visitantes

Cuadro 26: Separación de basuras por tipo según género de los visitantes.

Nivel educacional de los visitantes	Separaría la basura		Total %
	Sí %	No %	
Superior completa	22,9	1,2	24,1
Superior incompleta	22,8	1,9	24,7
Media completa	35,8	0,0	35,8
Media incompleta	9,2	1,2	10,4
Básica completa	1,9	0,0	1,9
Otra	3,1	0,0	3,1
Total	95,7	4,3	100,0

La participación de los visitantes es importante en el mantenimiento de la belleza escénica del lugar, y, así se hace notar cuando 95,7% de los entrevistados se manifiesta a favor de separar la basura. Un 4,3% de los entrevistados no se muestra de acuerdo con separar la basura que elimina en su visita al parque, porque creen que no existe lugar donde depositar la basura que ellos separan (Cuadro 26). Sin embargo, el hecho de separar la basura también requiere de la aplicación de campañas de educación ambiental a los visitantes, antes de disponer de contenedores para la basura separados por tipo.

Cuadro 27: Separación de basura por tipo, con incentivo, según género de los visitantes.

Nivel educacional de los visitantes	Separaría la basura (con incentivo)		Total
	Sí	No	
	%	%	%
Superior completa	24,1	0,0	24,1
Superior incompleta	23,5	1,2	24,7
Media completa	35,8	0,0	35,8
Media incompleta	9,2	1,2	10,4
Básica completa	1,9	0,0	1,9
Otra	3,1	0,0	3,1
Total	97,6	2,4	100,0

Ahora bien, si se hace mención a algún incentivo por separar la basura eliminada en el parque, el porcentaje de aprobación aumenta (97,5%) debido a que personas que antes no estaban de acuerdo (sin incentivo) ahora sí están dispuestas a separar la basura que eliminan (Cuadro 27).

Cuadro 28: Selección por tipo de los desechos eliminados en el parque según nivel educacional de los visitantes.

Nivel educacional de los visitantes	Selección de basuras por tipo		Total
	Se debe	No se debe	
	%	%	%
Superior completa	20,4	3,7	24,1
Superior incompleta	22,8	1,9	24,7
Media completa	32,7	3,1	35,8
Media incompleta	7,9	2,5	10,4
Básica completa	1,2	0,6	1,9
Otra	2,5	0,6	3,1
Total	87,6	12,4	100,0

De acuerdo al Cuadro 28, del total de entrevistados, 87,7% dijo que las basuras se deben seleccionar por tipo en un Parque Nacional.

Cuadro 29: Opinión de los entrevistados por género sobre multar a quienes no eliminen las basuras donde corresponde.

Nivel educacional de los visitantes	Aplicación de multas		Total %
	Se debe %	No se debe %	
Superior completa	21,6	2,5	24,1
Superior incompleta	17,3	7,4	24,7
Media completa	29,6	6,2	35,8
Media incompleta	9,2	1,2	10,4
Básica completa	1,2	0,6	1,9
Otra	3,1	0,0	3,1
Total	82,1	17,9	100,0

Además, se consultó a los visitantes si están de acuerdo con la aplicación de multas a aquellas personas que no eliminen los desechos donde corresponde (Figura 8), y 82,1% de los entrevistados se manifestó a favor de esta opción (Cuadro 29).



Figura 8: Disposición indiscriminada de la basura en el Parque Nacional Villarrica

5.1.1.2.- De la cuantificación de los tipos de residuos presentes en el Parque Nacional Villarrica

Un antecedente importante para tomar decisiones referentes a qué hacer con los residuos sólidos domiciliarios y así obtener una guía de manejo de ellos, es considerar la cantidad de basura presente en el Parque Nacional Villarrica.

Por lo tanto, para conocer cuál es la realidad sobre la presencia de los residuos sólidos domiciliarios, se procedió a realizar mediciones de la basura que había en distintos basureros que se encontraban repartidos en los tres sectores del parque, Rucapillán, Quetrupillán y Puesco. En estas mediciones, se consideró la cantidad de basura en kilogramos que había en los basureros que fueron observados. Se midieron tres basureros en Rucapillán, dos basureros en Quetrupillán y un basurero en la zona de camping de Puesco (camping que ya no funciona como tal) en los dos tiempos en que fue visitado el parque, es decir, en febrero de 2004 y diciembre de 2004.

Los datos obtenidos se muestran en el Cuadro 30, a continuación:

Cuadro 30: Cantidad de basura (en kilos) por día, presente en los basureros ubicados en los tres sectores del Parque Nacional Villarrica.

Tipo de residuos	Rucapillán			Quetrupillán			Puesco		
	2004	2005	Total	2004	2005	Total	2004	2005	Total
Mat.Org (kg)	1,5	1,0	2,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5
Papeles (kg)	1,0	1,5	2,5	0,5	1,0	1,5	0,0	0,0	0,0
Cartones (kg)	0,5	2,0	2,5	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Plásticos (kg)	1,5	3,5	5,0	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0
Vidrios (kg)	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros (kg)	2,0	2,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	6,5	11,0	17,5	1,0	3,0	4,0	0,0	0,5	0,5

En primer lugar, es necesario decir que la variable *otros* corresponde a cigarros, colillas u otras alternativas que no estén incluidas en las respuestas dadas por los entrevistados.

En el sector de Rucapillán se midió la cantidad de residuos sólidos domiciliarios presente en tres basureros:

- Un primer dispositivo de basura corresponde a un recipiente dispuesto por la Municipalidad de Pucón (Figura 9), el cual está ubicado a 150 metros desde la entrada del parque hacia el interior. Este recipiente es de madera y tiene capacidad para un volumen de aproximadamente 0,7 metros cúbicos (1m x 1m x 0,7m). En él había 3,5kg/día de basura en febrero de 2004 la cual correspondía en mayor cantidad a la categoría *otros* (unas tablas de madera de una caja en desuso). En el momento de la segunda medición (diciembre de 2004), se midieron 7,0 kg/día de basura y correspondía a dos bolsas grandes de basura, del tipo bolsa de supermercado, las cuales estaban llenas de desperdicios, además de un cajón de madera, de los usados para exportación de frutas. Este basurero está en mal estado, sucio y mal ubicado. Además, no se indica que sea un recipiente de basura, por lo que es muy poco el uso que se le da por parte de los visitantes.



Figura 9: Contenedor para la recepción de basura dispuesto por la Municipalidad de Pucón

- El segundo recipiente corresponde a un dispositivo de plástico que se encuentra a unos 30m de la caseta de los guardaparques. En él se midió en febrero de 2004 restos de fruta, restos de papel, algunos cartones y botellas de plástico que en total sumaron 2kg/día. En diciembre de 2004, se encontraron restos que en total pesaron 3,5 kg/día repartidos en restos de plástico, restos de cartones y restos de materia orgánica. Este basurero es ocupado en muy bajo porcentaje, por algunos visitantes que se detienen a hacer consultas en la caseta de los guardaparques.
- El tercer recipiente es un cubículo pequeño, de 0,027m³ (0,3m x 0,3m x 0,3m) de volumen. Este se encuentra ubicado en un costado de los baños públicos, que están al lado de la caseta de los guardaparques. Es muy poco utilizado, ya que no se indica en ninguna parte que sea un basurero, además de estar poco visible al uso en general. En él, se encontraron restos de fruta y restos plásticos que en total sumaron 1,0 kg/día de basura en febrero de 2004. En diciembre de 2004 sólo se encontró restos de fruta por 0,5 kg/día de basura.

En el sector de Quetrupillán, se midieron los residuos sólidos domiciliarios dentro de dos basureros:

- El primer recipiente es un basurero de madera que se encuentra al lado de una pequeña cabaña ubicada a unos 100m desde la casa del guardaparque y a 1km de la zona de camping. Este recipiente es una especie de cajón de madera de 0,3m por 0,3m por 0,3m. Al parecer es poco usado por los visitantes, puesto que se encuentra en una zona más alta que el camino que lleva al sector de acampar y al sendero del glaciar. En este basurero, se encontró en febrero de 2004 restos de papel y restos de botellas de plástico que en conjunto hacían 1kg/día de basura. En tanto que, en diciembre de 2004 se encontró basura que en total sumó 2,0kg/día, repartidos en restos de papel, restos de cartones y restos de plásticos.
- En la zona de acampar, hay 20 sectores habilitados cada uno con su respectivo basurero individual de madera, pero la cual es muy poco visitada debido a la dificultad que implica llegar a este sector del parque. Por lo tanto, estos basureros se encontraron vacíos en la

visita realizada en febrero de 2004. Estos basureros tienen unas dimensiones de 0,6m por 0,5 por 0,5m. En la zona de acampar se apreció también, restos de excremento de animales en gran cantidad (vacas y caballos). En diciembre de 2004 al momento de realizado el pesaje de basura, un sitio del camping había sido recientemente ocupado y se encontró 1,0kg/día de basura que correspondía a restos orgánicos y restos de cartones.

En el sector de Puesco, existían basureros de madera, un tanto abandonados, en la antigua zona de acampar que había en esta parte del parque:

- En esta zona hay seis basureros de madera cuyas dimensiones son 0,3m por 0,3m por 0,3m. Estos basureros no son ocupados, puesto que la zona de acampar ya no es usada como tal, por lo que éstos se encontraban vacíos en la visita realizada en febrero de 2004. En la visita realizada en diciembre de 2004, se encontró sólo un poco de basura que correspondía a restos de fruta (0,5kg/día).

Además, se realizaron observaciones para encontrar residuos sólidos domiciliarios en otros lugares del parque, en los cuales era dificultosa la medición debido a la disposición de la basura o a su cantidad.

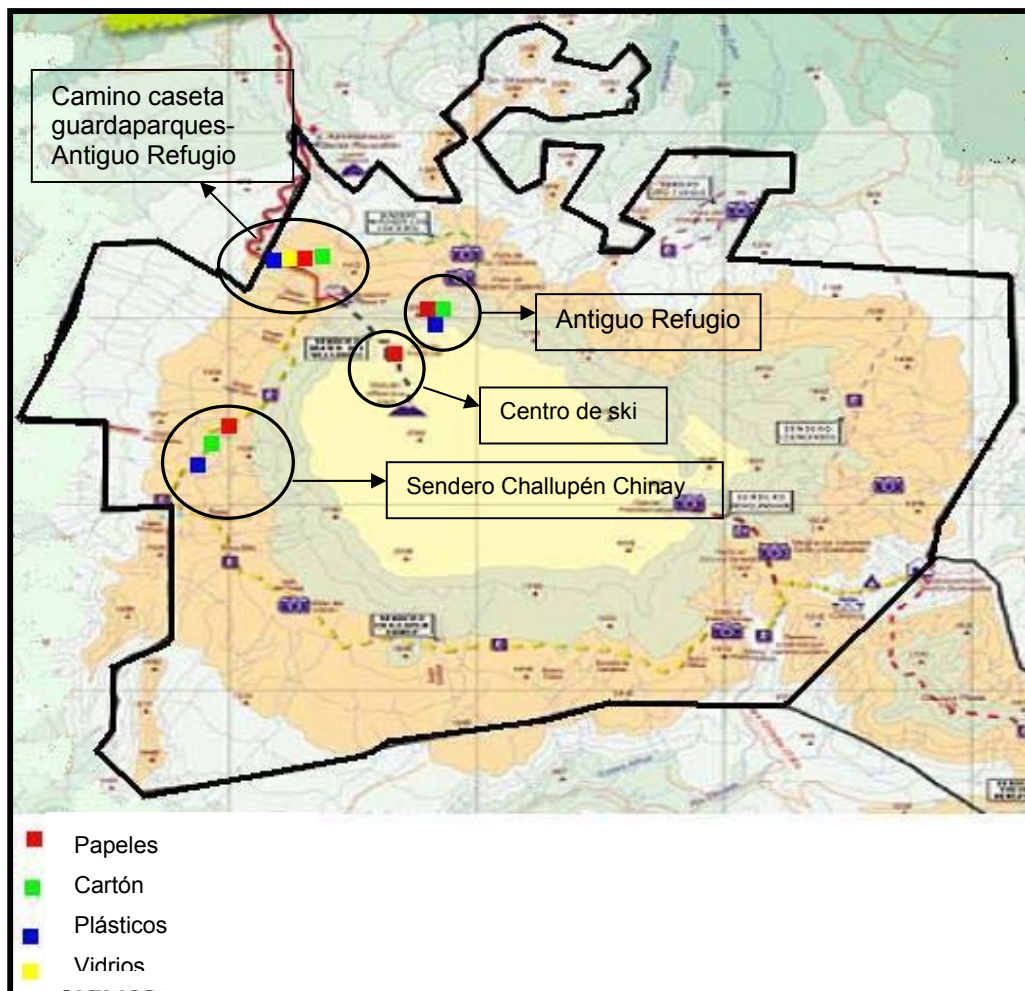


Figura 10: Lugares con presencia de basura dentro del Parque Nacional Villarrica, sector Rucapillán

Al hacer un recorrido por el parque se van observando distintas basuras repartidas por diversos sectores. Así, en Rucapillán (Figura 10), en el centro de ski (que es un sector del parque que esta concesionado) se encontraron numerosos residuos que no pueden ser pesados, como restos de escombro correspondiente a postes viejos, restos de carros de andariveles, restos de cables e incluso grandes tarros de aceite a medio enterrar (Figuras 11-a y 11-b), además de papeles de caramelos, papeles higiénicos y otros, repartidos por el centro de ski.



Figuras 11-a y 11-b: Tarro de aceite utilizado en el centro de ski y enterrado en el Parque Nacional Villarrica

En la zona denominada Antiguo Refugio (Figura 12-a y Figura 12-b), que tal como lo dice su nombre es una especie de casona de material sólido abandonada, en algún tiempo ocupada por efectivos del ejército para ejercicios de alta montaña, se encuentran desde baterías de camiones (Figura 13-a y Figura 13-b) hasta planchas de zinc (Figura 14), pasando por una amplia gama de variedades de basura, incluso se aprecia la presencia de una antigua letrina abandonada (Figura 15). Además, detrás del antiguo refugio, se puede encontrar en una quebrada, una especie de microbasural (Figura 16-a y Figura 16-b), donde antes hubo un baño de pozo, que ahora está lleno de restos de basura tales como botellas, cajas, bolsas, alambres y tarros de conserva entre otros.

En febrero de 2005, se realizó un recorrido de 6km entre la caseta de los guardaparques y el antiguo refugio. Este recorrido se hizo anotando toda basura que fuera encontrada en el camino o a orilla de éste.



Figura 12-a y Figura 12-b: Antiguo Refugio



Figura 13-a y Figura 13-b: Otras basuras encontradas tales como motores abandonados



Figura 14: Otras basuras encontradas tales como planchas de zinc



Figura 15: Letrina abandonada detrás del Antiguo Refugio



Figura 16-a: Microbasural en quebrada detrás de Antiguo Refugio



Figura 16-b: Microbasural en quebrada detrás de Antiguo Refugio

A continuación, se muestra una lista detallada de los desperdicios que fueron encontrados:

- Bolsas plásticas.
- Botellas plásticas de bebida
- Cartón y papel
- Chatarra
- Envases de galletas
- Envases de helado
- Envases de papas fritas
- Filtro de carburador de auto
- Papel higiénico
- Pernos
- Restos de cuerdas
- Restos de envase de yoghurt.
- Restos de latas
- Restos de PVC
- Restos de ropa
- Restos de tablas
- Restos de vasos plásticos
- Restos de vidrio
- Tapas de bebida
- Tapas de goma para autos
- Toallas de papel

Todas estas basuras fueron anotadas y vistas, algunas, en más de una ocasión dentro del mismo recorrido, el cual fue realizado por ser uno de los tramos más visitados por los visitantes, puesto que este camino lleva al antiguo refugio y al sendero de los pequeños cráteres (lugares dentro del parque), y a las cuevas volcánicas (lugar no perteneciente al parque). En el sendero Challupen Chinay, de extenso recorrido alrededor de todo el parque, también se encuentran todo tipo de basuras a medida que se avanza por el mismo.

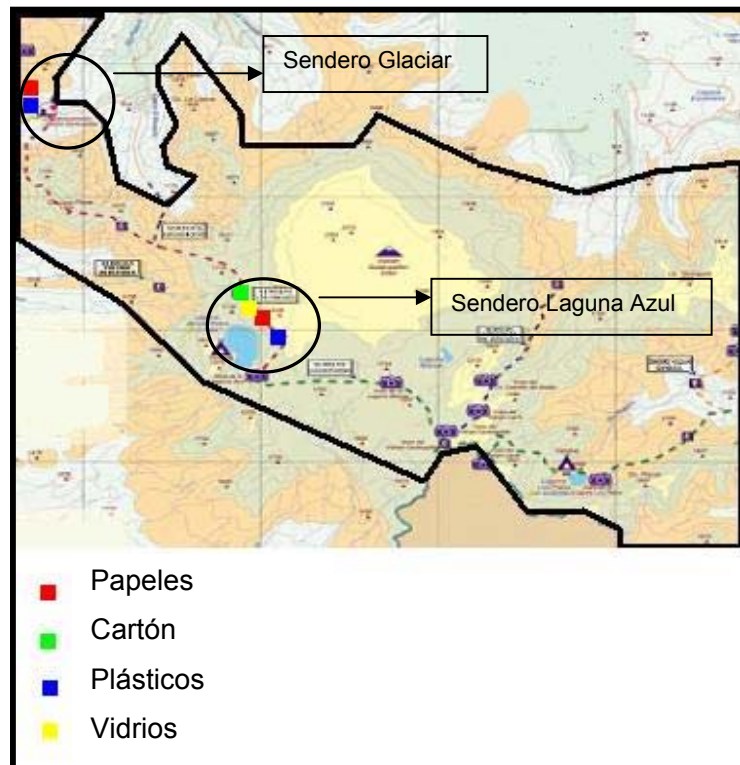


Figura 17: Lugares con presencia de basura dentro del Parque Nacional Villarrica, sector Quetrupillán

En Quetrupillán (Figura 17), haciendo un recorrido por el sendero que lleva al glaciar, se pudo encontrar restos de papeles de caramelos, botellas de plástico y restos de cigarrillos. En el sendero que lleva a la Laguna Azul, lugar que la gente ocupa en ciertas ocasiones para acampar, no estando habilitado el lugar para aquello, se pudo encontrar botellas de vidrio, papeles higiénicos, envases de caramelos y restos de cajas de tetra-pak.

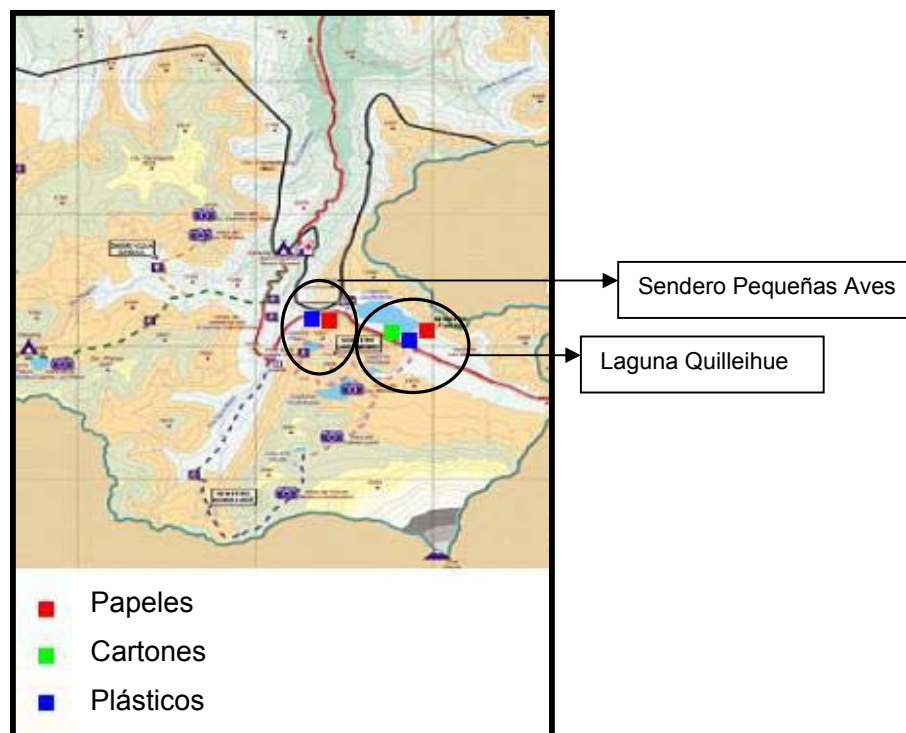


Figura 18: Lugares con presencia de basura dentro del Parque Nacional Villarrica, sector Puesco

En el sector de Puesco (Figura 18), en la Laguna Quilleihue ubicada en el camino internacional que lleva a Argentina, se encontró restos de papel, de cartón y de plástico además de restos de cigarrillos. Cerca de esta laguna se encuentra un sendero de pequeñas aves en el cual también se constató la existencia de restos de basura tales como papeles y envases de caramelos.

5.1.2.- Del análisis de la gestión del manejo de residuos sólidos domiciliarios aplicado por CONAF

5.1.2.1.- Antecedentes

El manejo de residuos sólidos o basuras, en el contexto de áreas silvestres protegidas, aún no es considerado un problema para quienes administran estas áreas. Es así que CONAF, institución que tiene la responsabilidad de velar por el cumplimiento de los objetivos del SNASPE en Chile, aún no define una política que oriente las decisiones sobre el tema de esta memoria, es decir, CONAF no cuenta con una política oficial para el manejo de residuos sólidos en las áreas silvestres protegidas⁴.

Cada área silvestre enfrenta el tema de acuerdo a su realidad, existiendo diversos mecanismos para el tratamiento de las basuras, entre los cuales se puede mencionar retiro de basura por parte de los visitantes, enterrado de basura por parte de los visitantes en el parque, traslado municipal de basura fuera de las dependencias de las áreas silvestres a vertederos municipales (a través de la administración de la unidad, por camiones municipales o por empresas de aseo).

5.1.2.2.- Gestión del manejo de residuos sólidos domiciliarios (basuras) en el Parque Nacional Villarrica

Para el caso del Parque Nacional Villarrica, el tema es de importancia, pero aún así, no existe por parte de la administración del parque, una política de manejo de los residuos sólidos producidos por los visitantes.

Dentro de ciertas características técnicas que el Parque Nacional Villarrica maneja, tales como colecta de basuras, limpieza de dispositivos para la basura, también se considera que

⁴ Claudio Cunazza, Jefe del Dpto. de Patrimonio Silvestre de CONAF, comunicación personal, enero de 2005.

es el visitante quien tiene que evacuar la basura producida por él mismo del parque, pero no existe ningún tipo de información que especifique lo anterior ni mucho menos, sea comunicada a los visitantes ni controlada por los guardaparques. Según la administración del parque, en ningún caso se permite hacer excavaciones para enterrarlas y mucho menos incinerarlas. Sin embargo, es en este punto en donde existe una de las mayores contradicciones, puesto que en carteles ubicados en la entrada de algunos senderos interpretativos, se especifica, para el caso de los “desechos”, que éstos deben ser enterrados, incluso se dan antecedentes de la profundidad y distancia mínima a cursos de aguas en donde puede realizarse dicho procedimiento (esta técnica es conocida como “hoyo de gato” y se usa para la eliminación de excrementos y, de esta forma no dejar rastro de la presencia humana en cierto lugar).

Aún así, en el parque se observa una cantidad importante de basura (Figura 19), ya sea al hacer recorridos por sus senderos o al internarse en áreas de bosques.



Figura 19: Basuras presentes en el Parque Nacional Villarrica

5.1.2.3.- Recolección de residuos sólidos domiciliarios en el Parque Nacional Villarrica

En el Parque Nacional Villarrica, la recolección es realizada generalmente por los guardaparques y por personal de mantención, quienes van depositando el material recogido en lugares habilitados para ello. Estos lugares son escasos y cuentan con baja infraestructura para el depósito de los residuos, los cuales dentro de la semana son retirados por el personal de la Municipalidad en sus camiones.

En los sectores de Rucapillán y Puesco, la recolección de basura es realizada por camiones municipales de Pucón y Curarrehue respectivamente, sin implicar esta faena costo alguno para la administración del parque⁵, y dentro de los sectores mencionados, en las zonas con mayor afluencia de público, la recolección la realizan los guardaparques de mantención apoyados por la presencia de recipientes para la basura. Esta recolección se realiza semanalmente en los lugares con más visitantes, y, en los lugares menos visitados se realiza cuando se hace un patrullaje intensivo por guardaparques. Ese patrullaje se realiza cuando lo considera adecuado la administración³.

La recolección en el parque es realizada en forma manual por los guardaparques de mantención y trasladada en bolsas al basurero instalado por la Municipalidad, ubicado en la entrada del parque. También, en este basurero y en otros recipientes más pequeños, la gente, en menor cantidad, elimina basuras que también son llevadas al basurero principal, en donde es depositada todo tipo de basura sin realizar ningún tipo de reciclaje.

Esta recolección es sin selección en el origen y tampoco se hace clasificación por tipo de residuos.

⁵ Jorge Paredes, administrador Parque Nacional Villarrica, comunicación personal, febrero de 2005.

5.1.2.4.- Eliminación de residuos sólidos domiciliarios del parque

En la época estival hay mayor volumen de residuos debido al mayor número de visitantes al parque, puesto que, éste se encuentra cercano a la localidad de Pucón que durante este período del año aumenta la población flotante, que oscila entre las 80.000 a 100.000 personas.

El origen de los residuos sólidos en el Parque Nacional Villarrica, está en sus propios visitantes y no en otras fuentes de contaminación, tales como los vecinos del parque (en su mayoría colonos) quienes no han llevado ni arrojado residuos en el Parque Nacional.

Diferente es la situación que se aprecia en el camino internacional o Ruta 119 que une a Chile con Argentina, en el trayecto desde Puesto, se observan basuras que son provenientes de los vehículos que recorren esta ruta⁶. Pero también, se encuentran basuras en los senderos menores, en el camino público que atraviesa el parque en el sector de Rucapillán hacia las cuevas volcánicas, en el camino hacia el centro de ski, en los senderos hacia las lagunas Azul, Las Abutardas y Lagos Andinos, lugares donde la gente pernocta sin estar estos lugares habilitados para ello, entre otros. Estos sectores son utilizados por los visitantes, con lo que la presencia de basura en ellos es habitual y son testimonio constante de dicha afirmación.

Es en los senderos que llevan a dichas lagunas donde se aprecia mayor cantidad de basura que la gente va dejando en su camino hacia tales sectores.

5.1.2.5.- Educación ambiental

Para minimizar el hecho que los visitantes eliminen basuras en su recorrido, el parque cuenta con un limitado programa de educación ambiental. La educación ambiental es un

⁶ Jorge Paredes, administrador Parque Nacional Villarrica, comunicación personal, febrero de 2005.

tema que debe ser tratado a nivel nacional y con instrucciones precisas⁷, pero en el caso del Parque Nacional Villarrica, este programa no considera el problema de la basura como punto fundamental, sino que, tiene como objetivo difundir los recursos del parque a los colegios de educación básica y media, y a algunas organizaciones sociales.

Este programa es insuficiente, tal como lo reconoce el administrador del parque, debido a la extensión de la comunidad aledaña y a que se cuenta con sólo un guardaparque para llevar a cabo tal actividad. Pero dentro de este programa no se incluye la elaboración y difusión de carteles informativos dentro del parque, ni folletos que puedan ser repartidos a los visitantes del parque o campañas de información.

Según la administración del parque, ésta no es una función exclusiva de ellos, puesto que debería ser contemplada por los colegios aledaños, centros comunitarios y la Municipalidad respectiva.

Es importante destacar que la educación ambiental debe tener como base el pensamiento crítico e innovador, en cualquier tiempo y lugar, en cualquiera de sus expresiones promoviendo la transformación y la construcción de la sociedad (Benaya, 1995).

Además, el objetivo actual de la educación ambiental es el desarrollo de una conciencia ecológica que nos habilite para participar creativa y responsablemente en el proceso de alcanzar un desarrollo sustentable para nuestra sociedad (GEOP-CONAF, 2003).

⁷ Gabriela Omegna, encargada de Educación Ambiental de CONAF, comunicación personal, abril de 2005.

5.2.- De los lineamientos para una Guía de Manejo de los residuos sólidos domiciliarios aplicado al SNASPE

5.2.1- Antecedentes

La Guía de Manejo de los residuos sólidos domiciliarios está basada en la información aportada por los resultados del acápite 5.1, por la información dada tanto, por los visitantes, como por las diferentes entidades que fueron consultadas, ya sean funcionarios de CONAF, el administrador del Parque Nacional Villarrica, los guardaparques, funcionarios municipales de Pucón, además de antecedentes obtenidos de la consulta de otras fuentes de información.

Los datos precedentes se complementarán con orientaciones sobre distintas tecnologías aplicables en el contexto del SNASPE, tomando como base la observación realizada por el autor en el Parque Nacional Villarrica.

Un Parque Nacional es un lugar que no debe alterarse significativamente por la acción humana, debido a que representa un ambiente único de la diversidad ecológica natural del país y por esta razón hay que fomentar el uso de sus beneficios y disfrutar de la naturaleza sin dañarla. Es sabido que el daño producido en áreas silvestres protegidas no es proporcional al número de visitantes, sino que es el comportamiento de aquellos individuos, la actitud que estos toman frente a la naturaleza, lo que produce el daño (NOLS, 2005).

Por lo tanto, hay que encontrar una manera para que los visitantes cambien su actitud frente al medio y, en conformidad y sintonía con la Ley de Bases del Medio Ambiente que promueve la participación ciudadana, la educación ambiental puede ser utilizada intencionadamente como un instrumento de gestión ambiental (Bosqueduca, 2002).

Es por esto que la Guía de Manejo tomará a la educación ambiental como factor fundamental, puesto que se pretende modificar la cultura del grupo social visitador de ASP además de restituir ciertas condiciones del entorno que han sido alteradas (Benayas, 1995).

Diferentes tipos de residuos sólidos domiciliarios producen distintos efectos, pero todos a la vez provocan un mismo deterioro, el cual es la contaminación visual. Por esta razón, es importante minimizar el impacto de la recreación en las ASP y, guiar mediante información objetiva y precisa a que esta situación no se produzca o en su defecto, se revierta.

5.2.2.- Guía de Manejo de residuos sólidos domiciliarios en el Parque Nacional

La Guía de Manejo de los residuos sólidos domiciliarios aplicable en áreas silvestres protegidas, consiste en lineamientos para enfrentar de mejor manera el manejo de los desechos y, está enfocada tanto para los guardaparques y administradores de la unidad en cuestión y para los visitantes de mencionadas áreas.

El ser humano ecológicamente formado, naturalmente manifestará un comportamiento ambientalmente armónico (Bosqueduca, 2002). Por esto es importante, que los actores participantes tomen real conciencia y efectiva participación en el proceso, puesto que en la medida que estos reflexionen sobre los resultados a obtener durante la puesta en práctica de la Guía de Manejo, mejor será el aporte que cada uno pueda brindar a las futuras adaptaciones que la guía pueda tener.

Y en esto tienen que participar todas las partes involucradas y, revertir el hecho que la mitad de los visitantes no tiene contacto con los guardaparques para efectos de educación ambiental (GEOP-CONAF, 2003).

Es importante considerar también, que sólo uno de cada tres visitantes a unidades del SNASPE acude a los Centros de Información Ambiental con que cuentan dichas unidades (GEOP-CONAF, 2003). Además, los visitantes que acudieron a estos centros de información se sintieron más satisfechos con la variedad del material exhibido que por la claridad de las charlas conducidas por los guardaparques (GEOP-CONAF, 2003). Es decir, los guardaparques no tuvieron la capacidad de dar a conocer en forma clara la información ambiental que ellos pretendían entregar a los visitantes.

5.2.2.1.- Guardaparques como orientadores de los visitantes

Los guardaparques son un factor muy importante dentro del desarrollo y aplicación de la Guía de Manejo, puesto que son la cara visible de la institución que tiene a cargo la administración de las unidades pertenecientes al SNASPE.

Desde este punto de vista, su actuación debe ser clara al momento de entrar en contacto con las personas que visitan, en este caso, un Parque Nacional. Deben promover la escasa información ambiental con la que cuentan, como por ejemplo, la visita a senderos interpretativos, y en éstos incorporar dicha información. Estadística reciente presente en el Plan Nacional de Educación Ambiental, señala que dos de cada cinco visitantes no recorren los senderos educativos y, de los visitantes que recorren estos senderos, los califican de regular calidad (GEOP-CONAF, 2003).

Sin embargo, no todo está tan mal, ya que dos tercios de los visitantes que recibieron educación ambiental, calificaron como buena la información recibida de parte de los guardaparques (GEOP-CONAF, 2003). El problema es que dicha educación ambiental la recibe un porcentaje muy bajo de personas.

Por esta razón, los guardaparques deben informar a los visitantes de los efectos que tendrá la actitud de ellos al momento de comportarse en forma poco amistosa con el medio. Así, además de informar, los guardaparques estarán educando a los visitantes, situación que además debe complementarse, por ejemplo, con mensajes educativos, escritos en lugares estratégicos, como entrada al Parque, baños, lugares de descanso y otros.

➤ Guía para guardaparques

Los guardaparques tendrán como funciones aportar el conocimiento, fomentar la participación, ayudar en la toma de conciencia, mejorar las actitudes de los visitantes y lograr la identificación de ellos con el medio.

El conocimiento, deberá ser adquirido en cursos realizados por especialistas que instruyan a los guardaparques sobre la verdadera importancia que tiene la unidad (Parque Nacional, Reserva Nacional o Monumento Natural), la educación ambiental y el respeto por la naturaleza. Este conocimiento se traducirá en la difusión de la información relativa a los recursos naturales y el medio ambiente en general, de manera que se posibilite la comprensión correcta por parte de los visitantes cuando los guardaparques sean requeridos por ellos.

Pero el trabajo no debe ser realizado en exclusiva por los encargados del parque, por lo que es importante fomentar la participación de otras partes en este todo. Se debe estimular la acción de los individuos y la comunidad en general, en la comprensión de los problemas y, por supuesto, en la búsqueda de soluciones.

Una función preponderante es la toma de conciencia que incorpora la comprensión y sensibilización respecto a la importancia vital de la naturaleza, los problemas ambientales y la responsabilidad y prudencia que se debe asumir.

Además, lo anterior implica un cambio de actitud, incorporación en las conductas y valores de los individuos y la comunidad, las normas y motivaciones que promuevan la conservación del medio ambiente.

Así, de esta forma los guardaparques logran que los visitantes sientan identificación con el área visitada, haciendo que estos se involucren con su medio, lo aprecien y lo valoren.

Por otra parte, los encargados de las unidades deberán mejorar la infraestructura habilitada para el fin último que es el manejo de los RSD, es decir, mejorar los recipientes para el contenido de las basuras, en cuanto a calidad de los mismos, ubicación y señalización.

- Calidad: se hace referencia al estado de algunos basureros, con tapas rotas específicamente, lo cual permite el ingreso de vectores al basurero. A pesar de aquello, el material de los basureros vistos era el adecuado, no afectando el entorno, puesto que eran de madera.
- Ubicación: los basureros en algunos sectores definitivamente deben ser cambiados de posición, ya que no se notaba su presencia lo que contribuye a no ser utilizados. Además, se debe tener en cuenta la incorporación de otros dispositivos en lugares donde es necesaria su presencia, como por ejemplo en la entrada-salida de los senderos interpretativos.
- Señalización: incorporar algún distintivo que haga notoria la presencia de basureros en ciertos lugares para el apropiado uso por parte de los visitantes.
- Separación en origen: es fundamental localizar contenedores de la basura con separación, por ejemplo, de plásticos y papeles

5.2.2.2.- Visitantes

El otro factor importante para llevar a cabo un efectivo manejo de los residuos presentes en un área silvestre protegida, son los visitantes. Ellos tienen la gran responsabilidad de mantener el lugar de la misma forma o mejor que como lo encuentran. Esto es por que todas las personas deben tener presente que así como ellas, existirán futuros individuos que desean encontrar la misma belleza escénica que disfrutaron los anteriores visitantes.

Por lo tanto, es muy importante que los visitantes a las distintas unidades del SNASPE se les entregue información con explicación de técnicas para el manejo de desechos durante su visita, lo cual les brindará mayor comodidad tanto a ellos como a futuros visitantes y generará un menor impacto (NOLS, 2005).

➤ Guía para Visitantes

La guía para visitantes consistirá en folletos informativos que serán desarrollados por la administración de la unidad en cuestión. Estos folletos estarán diferenciados para visitantes adultos y para niños. Los folletos para adultos llevarán información más detallada y, los folletos para niños, llevarán información menos detallada, pero más didáctica y más atractiva visualmente. Estos folletos serán incorporados dentro del plan de educación ambiental que tiene el parque, por lo que su financiamiento estará dentro de los costos de dicho plan.

i. Información para visitantes adultos

Como ya se mencionó, la información para este tipo de visitantes será detallada pero práctica y de fácil aplicación. Se busca incorporar en el consciente colectivo de quienes visitan unidades del SNASPE la idea de pertenencia, puesto que de esta forma existirá un mayor cuidado con el ambiente.

La información presente en los folletos informativos estará basada en el principio 3 de la metodología No Deje Rastro (NOLS, 2005):

- **Lo que lleve, regréselo:** el impacto que esta frase debe provocar, es influir en la conciencia de los individuos, para que lo que lleven en su visita a la unidad lo regresen junto con ellos, cuando la abandonen.
- **Reduzca la basura en el origen:** antes de emprender el viaje o una vez ya en la entrada a la unidad, dar a entender que se deshagan de ciertos elementos que no serán necesarios y que se transforman en basura potencial, además que, ayuda a reducir el peso y el volumen del equipo.
- **Llévese los desechos orgánicos:** la mayoría de la comida que se lleva en una visita es de origen orgánico, sin embargo, es ajena al ecosistema del lugar y su presencia puede provocar grandes cambios en el comportamiento de la fauna de la zona. Si se les deja comida a los animales, estos pueden cambiar sus hábitos y considerar al humano fuente

de alimento, por lo que en una próxima visita no sería raro ver cerca, por ejemplo, ratones en busca de migajas. Por esta razón, es imprescindible traer consigo de regreso todos los desperdicios.

- **Las colillas de cigarro también son basuras:** ciertas personas están habituadas a eliminar este tipo de basura al suelo, por lo que, es importante que aunque parezcan pequeñas, de colilla en colilla el lugar se va transformando en un gran cenicero.
- **Cuidado con el fuego:** las fogatas no queman o consumen totalmente los alimentos, por lo que no es un método adecuado para su eliminación. El enterrar los alimentos, puede atraer la presencia de animales que escarban la tierra y dejan todo esparcido.

Esta información, además de estar presente en folletos para ser entregados a los visitantes, estará dispuesta en afiches en las oficinas de administración de la unidad y en las casetas de información de los guardaparques.

Existirá también, un ítem en donde se explicarán técnicas de higiene para los visitantes. En los afiches se informará de métodos para limpieza personal y métodos para la eliminación de desechos humanos (excrementos y orina).

Esta información consiste en:

- El aseo personal debe realizarse a una distancia mínima de 60 metros del agua. Cuando se usa jabón, hay que tratar que estos sean biodegradables. No bañarse en las fuentes directas de agua, sino que acarrear suficiente agua lejos de la fuente principal.
- Los desechos humanos, en especial las heces fecales, son una fuente efectiva de contaminación de las áreas silvestres. No sólo producen la proliferación de vectores, sino que se transforman en un impacto visual sumamente negativo.
 - Si existen baños o letrinas (como en las zonas de acampar), utilícelos y no elimine en ellos plásticos ni envases, puesto que dificultan su limpieza.

- Hoyo de gato: esta es una técnica efectiva para lograr la completa descomposición y degradación de las heces. Se debe cavar un hoyo a más de 60 metros de un curso de agua, sendero o camino. El hoyo debe tener 15 a 20 centímetros de profundidad y, luego de ser ocupado, debe ser tapado con la misma tierra que se extrajo.
- Papel higiénico y productos de higiene femenina: el papel higiénico debe ocuparse con moderación y evitando que sea un papel con tintes o perfumes. Este debe ser quemado en forma cautelosa dentro de un tarro o lata y con cuidado de no esparcir las brasas. Si esto no es posible, debe ser llevado de regreso al igual que las toallas femeninas. Debe disponerse en bolsas plásticas, en las cuales es bueno colocar una aspirina, para reducir los malos olores (NOLS, 2005). Este tipo de residuos es una de las fuentes más desagradables de contaminación visual, por lo que manejar adecuadamente estos desechos es indispensable para conservar la belleza del entorno.
- La orina a diferencia de las heces fecales es básicamente estéril y tiene poco efecto sobre la vegetación y el suelo (NOLS, 2005).

ii. Información para niños

A este tipo de visitante, se le entregará un folleto con datos básicos, pero significativos, quizás complementarios a la información que va en los folletos de los adultos. Este folleto, va en colores con dibujos que llamen la atención de los niños y los hagan interesarse y participar en forma activa en el cuidado del medio ambiente.

La importancia de incorporar a los niños como factor en el cuidado del medio ambiente está asociado a lo establecido en la “ Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Niños”, que dice que “todo niño o niña tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano” y que es reconocido y ratificado en la “Declaración de la Reunión Cumbre de la Tierra” realizada en Río en 1992 (Corcuera, 1996).

Dentro de la información para los niños se incluirá:

- Aprender el significado de las 5 “R” de la basura (*reducir, rechazar, reusar, reparar y reciclar*): *reducir* las compras y piensa antes de comprar, mensaje práctico y sencillo para dar a entender si realmente se usará lo que se compra; *rechazar* implica tomar conciencia en no comprar cosas que son especialmente dañinas; *reusar* implica volver a usar cosas viejas de una forma nueva y creativa; *reciclar*, es decir, separar las basuras para aprovecharlas mejor; *reparar* las cosas rotas o estropeadas para que puedan ser utilizadas nuevamente (Corcuera, 1996).

- Consejos ambientales, tales como (Díaz, 2004):
 - Papel: usar siempre las dos caras de las hojas de papel. Usar trapos de cocina en vez de rollos de papel. Comprar productos que estén mínimamente envueltos. Usar papel reciclado siempre que se pueda.

 - Aluminio: preferir las bebidas que vienen en envases retornables y tamaño familiar a las enlatadas. No olvidar recoger las latas cada vez que se usen.

 - Plásticos: tratar de ir de compras con bolsas de tela. En supermercados, ocupar el menor número de bolsas plásticas posibles. Usar bolsas grandes. Usar pañales de tela. Rechazar los productos que vengan en bandejas de plástico. Evitar vasos y platos plásticos.

 - Materia orgánica: aprovechar lo más que se pueda de las hortalizas, lavar bien las verduras en vez de pelarlas. No preparar ni llevar a paseos más de la comida necesaria. Tratar de hacer compostaje doméstico.

6.- CONCLUSIONES

6.1.- Del diagnóstico del manejo de residuos sólidos domiciliarios

- El manejo de los residuos sólidos domiciliarios producidos en el Parque Nacional Villarrica, no está considerado de manera preponderante en el Plan de Manejo que tiene la unidad. Es más, CONAF no cuenta con una política de manejo de residuos para áreas silvestres protegidas, y este tema debe ser abordado en forma independiente por cada administración de las unidades respectivas.
- La belleza escénica es uno de los valores sobresalientes del Parque Nacional Villarrica, la cual es destacada en diferentes ámbitos. Sin embargo, ésta se ve afectada por la presencia de elementos extraños (basuras) que ensucian el entorno y atentan contra este valor que tiene el parque.
- El 100% de los visitantes en este estudio, están de acuerdo en que no debería existir presencia de basuras en un Parque Nacional.
- Los lugares con mayor presencia de residuos son los más visitados por los entrevistados, aunque se sabe que la cantidad de residuos no depende exclusivamente del número de personas que visitan las unidades del SNASPE, sino más bien, de la conducta que ellos tienen.
- Los residuos más vistos por los entrevistados fueron los categorizados como *reciclables* y *no reciclables* en conjunto. Como residuos *reciclables* se consideraron en la presente memoria a los papeles, cartones, plásticos, botellas y latas. Como *no reciclables* se consideraron los restos de cigarrillos.
- Un factor relevante para el mejoramiento, o en su defecto el mantenimiento, de la calidad ambiental es la información que la gente recibe cuando realiza visitas a unidades pertenecientes al SNASPE, en este caso, el Parque Nacional Villarrica. Es por esto, que

la información entregada a los visitantes debe ser mejorada de manera significativa, para lo cual una Guía de Manejo es un aporte.

- Otro aspecto importante para que la basura no vaya al suelo, es tener donde depositarlas. La presencia de basureros es necesaria para mantener limpio el parque, aunque el número de éstos es un dato difícil de calcular, puesto que no existe un estándar para ello.
- La ubicación de los dispositivos para la basura no es adecuada en el Parque Nacional Villarrica.
- La mayoría de las personas que visitan el parque están de acuerdo en separar la basura si existieran dispositivos para cada tipo de residuo.
- Una manera de controlar el hecho que las personas no eliminen basuras donde no corresponde, es aplicar una multa, independientemente de cual sea la sanción.

6.2.- De la cuantificación de los residuos presentes en el Parque Nacional Villarrica

- De acuerdo a las mediciones de residuos que se realizaron, se puede afirmar que el tipo de residuo más frecuente en los dispositivos para la basura, fue plástico, seguido de papeles y otros. El sector del parque con más basuras en los dispositivos medidos fue Rucapillán.
- Los sectores de Quetrupillán y Puesco son los menos visitados, por lo que la cantidad de basura presente en estos lugares es notablemente menor que en Rucapillán.
- La gente no tiene conciencia respecto a qué se refiere el cuidado del ambiente, puesto que a medida que se avanza en un recorrido por el parque se puede apreciar una gran variedad de basuras.

7.- BIBLIOGRAFÍA

- Baptista, P.; Fernández, C.; Hernández, R., 1998. Metodología de la investigación. Mc Graw-Hill. Santiago. Chile. 501 páginas.
- Benayas, J.; Barroso, C., 1995. Master en Educación Ambiental. Módulo 1, Conceptos y Fundamentos de la Educación Ambiental. Instituto de Investigaciones Ecológicas. España. 177 páginas.
- Bosqueduca, 2002. Estrategias de Educación Ambiental en el Marco de los Objetivos Fundamentales Transversales. Santiago. Chile. 60 páginas.
- CONAF, 1987. Plan de Manejo Parque Nacional Villarrica. Ministerio de Agricultura. Chile.
- CONAF, 2001. Unidades del SNASPE. CONAF. [En línea] Disponible en http://www.conaf.cl/?page=home/contents&seccion_id=f4b562225d752a6c79a34c0c9cc295ec&unidad=0&. (Consulta: 20/01/2004).
- CONAF, 2003. Parques Nacionales. CONAF. [En línea] Disponible en http://www.conaf.cl/?seccion_id=f4238dedb924574cc948ac5be9077b1b&unidad=2. (Consulta: 20/01/2004).
- CONAMA, 1997. Residuos sólidos domiciliarios. Artículo 26.444. [En línea] Disponible en <http://www.conama.cl/portal/1255/article-26444.html> (Consulta: 28/01/2004).
- CONAMA, 1998. Una política ambiental para el desarrollo sustentable. Artículo 26.000. [En línea] Disponible en <http://www.conama.cl/portal/1255/article-26000.html>. (Consulta: 28/01/2004).
- CONAMA, 2002. Residuos sólidos domiciliarios Región Metropolitana. CONAMA. Santiago. Chile. 33 páginas.

- CONAMA, 2003. Residuos. Artículo 27.033. [En línea] Disponible en <http://www.conama.cl/portal/1255/article-27033.html>. (Consulta: 28/01/2004).
- CONAMA, 2004. Residuos industriales. Artículo 26.442. [En línea] Disponible en <http://www.conama.cl/portal/1255/article-26442.html>. (Consulta: 28/01/2004).
- CONAMA, 2005. Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Artículo 31948. [En línea]. Disponible en http://www.conama.cl/portal/1255/articles-31948_politicaResiduosSolidos.pdf (Consulta: 21/07/2005).
- Corcuera, E.; Vliegthart, A., 1996. El Libro Verde de los Niños. UNICEF. Chile. 183 páginas.
- Díaz, F., 2004. Propuesta de Estrategia Local de Reciclaje Para los Residuos Sólidos Domiciliarios de la Comuna de Paihuano, IV Región de Coquimbo. Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Santiago. Chile. 87 páginas.
- Donoso, G., 1997. Tarificación diferenciada para la basura domiciliaria para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en base a la cantidad generada. [En línea] Disponible en <http://www.conama.cl/portal/1255/article-26246.html> (Consulta: 02/07/2005).
- Echarri, L., 1998. Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente. [En línea] Disponible en <http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/100Resid.htm#Tipos%20de%20residuos>. (Consulta: 20/01/2004).
- GEOP-CONAF, 2003. Plan Nacional de Educación Ambiental, Documento de Trabajo N°388, CONAF. Santiago. Chile. 79 páginas.
- Lund, H., 1996. Manual McGraw-Hill de reciclaje, McGraw-Hill. Madrid. España. 530 páginas.

- Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN), 1996. Políticas públicas en el manejo de residuos sólidos. Santiago. Chile. 269 páginas.
- Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN), 1999. Política regional para la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios. Artículo 1415. [En línea] Disponible en <http://www.conama.cl/rm/568/article-1415.html>. (Consulta: 29/12/2003).
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), 1994. Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300). Santiago. Chile.
- NOLS, 2005. No Deje Rastro. National Outdoor Leadership School. Los Principios de No Deje Rastro. [En línea] Disponible en <http://ndr.nols.edu/> (Consulta: 25/07/2005).
- Real Academia Española, 2004. Diccionario de la Real Academia Española. [En línea] Disponible en <http://www.rae.es> (Consulta: 20/01/2004).
- Rodríguez, F., 1995. Master en Educación Ambiental. Módulo 2, Introducción a los Principales Problemas Medio Ambientales en España. Instituto de Investigaciones Ecológicas. España. 177 páginas.