

014.310  
G 26a

43741

PROVINCIA DEL NEUQUEN Nº
3 MAY 2002
Subsecretaría de Planificación y Control de Gestión MESA DE ENTRADA Y SALIDA

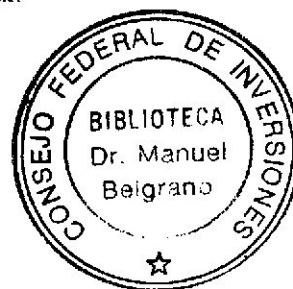


**PROVINCIA DEL NEUQUEN**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

*Asistencia Técnica para la*  
*Gestión Ambiental*  
*del Departamento Los Lagos*

*Técnica Universitaria en Sancamiento Ambiental*  
*Teresita María Gomez*

**INFORME FINAL**



**Abril de 2002**



## **INDICE**

### **EVOLUCION DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS**

- 1) Características Generales de los Residuos
- 2) Desarrollo de la Gestión de los R.S.U.
- 3) Composición R.S.U.
- 4) Separación en Origen.
- 5) Sistemas de Recolección

### **PLAN DE GESTION DE LOS R.S.U DE VILLA TRAFUL**

- 1) Objetivos
- 2) Método y Procedimiento
- 3) Resultados Experimentales
- 4) Conclusiones Experimentales
- 5) Anexos

### **DISEÑO DE PROYECTO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS R.S.U DE VILLA TRAFUL**

- 1) Organización de un Proyecto.
- 2) Proyecto de Recolección y Transporte
- 3) Proyecto de Reciclaje
- 4) Relleno Sanitario}Recupero Financiero

### **ASISTENCIA TÉCNICA A PROYECTOS**





**PROVINCIA DEL NEUQUEN**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**EVOLUCION DE LA GESTION DE LOS  
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS**

**PLAN DE GESTION y DISEÑO DE  
TRATAMIENTO y DISPOSICIÓN FINAL  
DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS DE  
VILLA TRAFUL**

# EVOLUCION DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

## *1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS RESIDUOS*

Desde los tiempos de la sociedad primitiva, los seres humanos han utilizado los recursos de la tierra para la supervivencia y la evacuación de residuos, no planteándose un problema significativo en razón que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible excesiva.

Los problemas de la evacuación de residuos pueden ser trazados desde los tiempos en que los seres humanos comenzaron a congregarse en tribus, aldeas y comunidades. El hecho de arrojar comida y otros residuos sólidos en las ciudades medievales a calles, carreteras y terrenos vacíos, llevó a la reproducción de ratas con sus pulgas portadoras de la peste bubónica, plaga que mató a la mitad de los europeos en el siglo XIV.

Recién en el siglo XIX cuando las medidas de control de la salud pública llegaron a ser de una consideración vital para los funcionarios públicos, se comenzó a considerar que los residuos debían ser recogidos y evacuados de una forma sanitaria para controlar a los roedores y a las moscas, los vectores sanitarios.

La relación entre la salud pública y el almacenamiento, recolección y evacuación inapropiados de residuos sólidos está muy clara. Se ha demostrado que ratas, moscas y otros transmisores de enfermedades se reproducen en vertederos descontrolados, tanto como en viviendas mal construidas o mal mantenidas, y en muchos otros lugares donde hay almacenamiento de comida y cobijo para roedores e insectos asociados.

Fenómenos ecológicos tales como la contaminación del aire y agua han sido atribuidos también a la gestión inapropiada de los residuos sólidos. Por ejemplo, el líquido de basureros y vertederos mal diseñados desde el ámbito de la ingeniería ha contaminado aguas superficiales y subterráneas. Aunque la naturaleza tiene la capacidad de diluir, extender, degradar, absorber o reducir el impacto de los residuos en la atmósfera, vías fluviales y en la tierra, se producen desequilibrios ecológicos cuando se excede la capacidad de asimilación natural.

En la década de 1920, de promedio se producía 2 kg./hab./día notándose un crecimiento constante pero leve hasta mediados de 1960 con 2.5 kg./hab./día, es decir un incremento neto del 25% en peso en un lapso de 45 años. En cambio, al aumentar los niveles de consumo y mejorar sus redes de distribución, asociado con la aparición de nuevos materiales descartables, se acentuó la cantidad de residuos generados llegando en la actualidad a 3.5 kg./hab./día, por lo que la producción se incrementó un 140% en los últimos 30 años según la E.P.A de Estados Unidos.

Los desechos producidos son provenientes de diversas actividades y sumándose a esto la aparición de nuevos compuestos más estables y químicamente complejos, presentes en los residuos, traen como consecuencia adicional la dificultad en el proceso de degradación natural.

Se define como **residuo** a todo producto material o elemento que tras su producción, manipulación o uso no posee valor de mercancía en condiciones de espacio y tiempo determinadas, o todo aquel elemento que una vez utilizado, pasa a ser un objeto del que su propietario desea deshacerse.

La verdadera dimensión del conflicto del depósito de desechos comienza con la revolución industrial en donde se estimaba que el aumento de la calidad de vida se debía a la cantidad de elementos que la sociedad pudiera producir y consumir, abaratando costos sin importar las derivaciones y efectos de los procesos de producción.

El problema de los residuos es universal y ha ido acentuándose con la evolución del consumo humano, lo que provoca como consecuencia la acumulación de desechos en el transcurso de los años, subproducto del mencionado alto nivel de consumo.

Pero la verdadera magnitud de la dificultad de los residuos, recién se cuantifica bien entrado el siglo XX y en las grandes urbes, que fueron los lugares donde el acopio de basuras se hizo crítico, ya sea por su tipo como por su composición..

En respuesta a esta situación se comenzó a buscar respuestas y emplear técnicas para descubrir las soluciones hacia un correcto tratamiento del problema.

Como resultado de tales estudios se logró llegar al Tratamiento y Disposición Final de los Residuos, que es el procedimiento más adecuado para minimizar los efectos nocivos de los desperdicios.

## 2. DESARROLLO DE LA GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se define como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recolección, transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de forma que armonice con los principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación ambiental y que además responda a las expectativas públicas. Dentro de su ámbito, la gestión de residuos sólidos incluye todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de los residuos sólidos.

ELEMENTOS FUNCIONALES

Para realizar una gestión de residuos sólidos en forma eficaz y ordenada, deben identificarse las relaciones y los aspectos fundamentales implicados.

Mediante la consideración de cada elemento funcional por separado es posible:

- ❖ Identificar los aspectos y las relaciones fundamentales involucrados en cada elemento.
- ❖ Desarrollar donde sea posible relaciones cuantificables para poder realizar comparaciones, análisis y evaluaciones de ingeniería

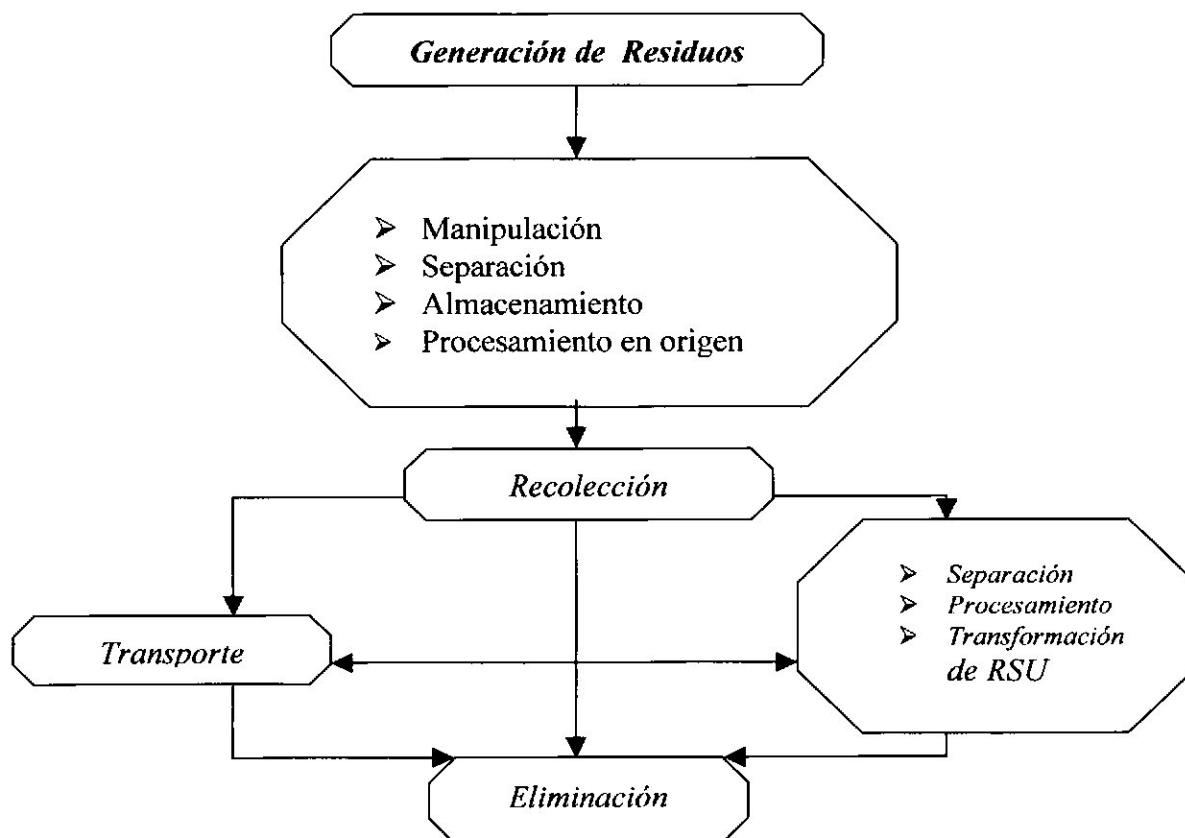


Diagrama de interrelaciones entre los elementos funcionales en un sistema de Gestión de R.S.U.

GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Cuando todos los elementos funcionales han sido evaluados, se puede definir la *Gestión Integral* como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos para lograr metas y objetivos específicos.

El rango más alto de la jerarquía en un sistema de gestión lo ocupa la Reducción en Origen, que implica reducir la cantidad y toxicidad de los residuos generados. De esta manera se logra disminuir eficazmente la cantidad de residuos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.

En segundo lugar está el Reciclaje, que abarca la separación y recolección de materiales residuales y la preparación para la reutilización. Mediante la nueva fabricación de productos se reduce la demanda de recursos y la cantidad de residuos generados.

En tercer lugar se encuentra la Transformación de Residuos, que abarca la alteración física, química o biológica de los mismos, ya sea para recuperar materiales reutilizables (reciclado), energía en forma de calor (biogas), o productos de conversión (compost). Esto otorga mayor durabilidad a la capacidad de los vertederos.

El cuarto lugar lo constituye el Vertido que constituye la evacuación controlada de los residuos que no pueden ser reciclados, ni utilizados para productos de conversión o energía.

### 3. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Fuente	Lugar donde se genera	Tipo de R.S.U.
DOMESTICA	Viviendas unifamiliares	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, residuos de jardín, vidrios, latas, cenizas,
COMERCIAL	Restaurantes, hoteles, talleres mecánicos, oficinas, etc	Papel, cartón, plásticos, restos de comidas, vidrios, metales, residuos peligrosos, etc.
INSTITUCIONAL	Escuelas, hospitales, oficinas públicas, etc.	Idem Comercial
CONSTRUCCION	Lugares nuevos de construcción, demoliciones, etc.	Madera, hormigón, escombros, vidrios, hierros, etc.
SERVICIOS MUNICIPALES	Limpieza de calles, de parques y playas, arroyos, etc	Basura, recortes de árboles, plantas, raíces, etc.
PLANTAS DE TRATAMIENTO	Aguas residuales, procesos de tratamiento industrial	Residuos compuestos principalmente de fangos
AGRICOLAS	Cosechas de campo, árboles frutales, viñedos, ganadería, chacras, etc	Residuos de comida, residuos agrícolas, envases con restos de plaguicidas, fertilizantes, etc.

### PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS R.S.U.

El análisis de las propiedades de los R.S.U. se utiliza para lograr sistemas de Gestión Integrada más eficientes:

- ❖ Peso específico: Se define como el peso de un material por unidad de volumen (por ej. Kg/m<sup>3</sup>). Generalmente se refiere a residuos sueltos, encontrados en los contenedores y sin compactar. Este valor se utiliza para calcular la masa y el volumen total de los residuos a procesar.
- ❖ Contenido de humedad: Se expresa como un porcentaje del peso seco del material. Este valor varía según la composición de los residuos, la estación del año y las condiciones meteorológicas.
- ❖ Tamaño de partícula: El tamaño y la distribución del tamaño de los componentes de los materiales en los R.S.U. son un valor importante dentro de la recuperación de materiales con medios mecánicos.

### PROPIEDADES QUÍMICAS

La información sobre la composición química de los componentes que conforman los R.S.U. se utiliza para evaluar las opciones de procesamiento y recuperación. Por ejemplo la viabilidad de la incineración dependerá de la capacidad de utilizar como combustible a los residuos.

Las cuatro propiedades más importantes son:

- ❖ Análisis físico: Humedad, Material volátil combustible, Carbono fijo y Cenizas.
- ❖ Punto de Fusión de la ceniza.
- ❖ Análisis elemental: Determinación del porcentaje de C, H, O, N, S y cenizas. De esta manera se caracteriza la composición química de la materia orgánica presente, y es un valor útil para los procesos de conversión biológica.
- ❖ Contenido energético

### PROPIEDADES BIOLÓGICAS:

A los efectos de obtener una medida de la biodegradabilidad de los componentes, la fracción orgánica se puede clasificar como:

- ❖ Constituyentes solubles en agua: azúcares, féculas, aminoácidos, etc.
- ❖ Hemicelulosa
- ❖ Celulosa
- ❖ Grasas, aceites y ceras.
- ❖ Lignina
- ❖ Lignocelulosa

❖ Proteínas.

La velocidad a que los diversos componentes pueden ser degradados varía notablemente, por esta razón a los R.S.U. se los clasifica a menudo como de descomposición rápida o lenta, dando origen a:

- ❖ Producción de olores: Se originan según el período de almacenamiento y tipo de clima. Generalmente se produce por la descomposición anaerobia de los componentes orgánicos.
- ❖ Reproducción de moscas: Es otro valor importante para el almacenamiento durante estaciones de clima cálido.

#### 4. SEPARACIÓN EN ORIGEN

Dentro de la Gestión de R.S.U. la manipulación y separación, el almacenamiento y procesamiento en origen tienen un efecto importante sobre las características de los residuos, sobre los elementos funcionales subsiguientes, sobre las actitudes de la población y especialmente sobre la salud pública.

Para el almacenamiento de los residuos es necesario considerar:

- ❖ Descomposición microbiológica
- ❖ Absorción de fluidos
- ❖ Contaminación de los componentes
- ❖ Tipos de contenedores

La separación en origen en ciudades pequeñas y con viviendas individuales, será útil cuando se trata de residuos forestales, escombros, vidrios o plásticos, para los cuales se puede disponer de contenedores diferenciados con recolección periódica

Para el procesamiento en origen es posible para cierto tipo de componentes utilizar:

- ❖ Compost: su popularidad se extendió como modo de reciclar materiales orgánicos. Se utilizan diversos métodos, según la cantidad de espacio disponible y los residuos a fermentar.
- ❖ Incineración: Resulta de gran utilidad para disminuir los volúmenes de los productos de podas, o el volteo de árboles ya sea para ser utilizados como leña o para la construcción.

## 5. SISTEMAS DE RECOLECCION

La recolección de residuos sólidos, no seleccionados y separados es una tarea compleja en las zonas urbanas, en especial en las ciudades en desarrollo, lo cual provoca que los barrios más alejados crezcan de manera explosiva, lo que dificulta una planificación adecuada de recolección y disposición final de los R.S.U.

Mientras las formas de generar residuos se vuelven más difusas y se incrementa la cantidad de residuos, la logística de recolección se vuelve más compleja. Estos problemas, siempre presentes, han llegado a ser críticos por los altos costos de combustible y mano de obra.

La operación de recolección se basa en cuatro aspectos:

- ❖ Tipos de servicios de recolección: según el tipo de vivienda del que se trate.
- ❖ Tipos de sistemas de recolección: contenedor, camión volquete, caja fija, etc
- ❖ Análisis de sistemas de recolección: Para establecer las necesidades de vehículos y mano de obra en los diversos sistemas y métodos de recolección, se debe determinar el tiempo unitario necesario para llevar a cabo cada tarea.

De esta manera se desarrollan datos de diseño y se evalúan las variables asociadas con las variables de recolección.:toma, transporte, lugar de descarga, etc.

- ❖ Itinerarios de recolección: Generalmente el diseño de los mismos se basa en el sentido común, buscándose utilizar eficazmente los recolectores y el equipamiento.

## 6. MÉTODOS DE DISPOSICIÓN FINAL

Según el tipo de conglomerado urbano, su grado de desarrollo, la cantidad de habitantes y la legislación vigente, se utilizan distintos tipos de disposición final de R.S.U., siendo los más utilizados:

- ❖ Incineración: Constituye el proceso químico más frecuentemente utilizado para la reducción de los R.S.U. generados, siendo todavía una preocupación importante el control de la contaminación y por lo tanto, la localización de las instalaciones destinadas a tal fin.
- ❖ Compost: Se utiliza para procesar la fracción orgánica que contienen la mayoría de los R.S.U. (a excepción de plásticos, goma y cuero). Mediante la descomposición aerobia microbacteriana, el producto final que se obtiene es un material de humus que mejora la calidad de los suelos arenosos e incrementa la capacidad de retención de agua en la mayoría de los suelos.



- ❖ Fosa Sanitaria: Históricamente ha sido el método más utilizado por ser el más económico, aún con la implantación de la reducción de residuos, el reciclaje y las tecnologías de transformación.  
Actualmente, se trata de vertederos controlados para la disposición final de R.S.U., diseñados para minimizar los impactos ambientales y proteger la salud pública. De esta manera el vertido incluye la supervisión del flujo de residuos entrante, la colocación y compactación de los mismos, y el control y supervisión ambiental.

## **PLAN DE GESTION PARA LOS R.S.U. DEL MUNICIPIO DE VILLA TRAFUL**

### ***1.- OBJETIVOS***

A los efectos de planificar un Plan de Gestión adecuado a la localidad, y que contemple el crecimiento de la población para los próximos años, en esta etapa se han realizado los pasos para lograr:

- Determinar con precisión aceptable a los fines del proyecto la cantidad y calidad de los residuos producidos en el área afectada .
- Tipificar la composición de los residuos siguiendo las normas internacionales de clasificación.

Las características de los residuos generados dependen de la localización y las actividades desarrolladas, por lo que la configuración del total de los residuos varía según el tipo de generador, ya sea poblador urbano, rural o turista.

Este fue el objeto fijado en esta primera etapa de la investigación a efectos de lograr un modelo de composición cuali-cuantitativa de la basura local.

El paso siguiente será un análisis de las condiciones en las cuales se encuentra a la fecha la Disposición Final de los residuos, así como las recomendaciones para la disposición transitoria y la recolección de los mismos.

Por último, y como parte del Informe Final, se elaborarán las directrices generales, tanto normativas como técnicas para la recolección y disposición final de los residuos en la localidad.

### 1.1.- Generadores

Se denomina generadores a los productores de desechos sin distinción de la calidad de lo producido.

En la localidad y zonas aledañas existen distintos tipos de generadores, desde los habitantes estables, rurales o pobladores urbanos, hasta los turistas, que visitan la región preferentemente en los meses estivales.

Hay uniformidad en los residuos producidos, dado que en la zona en estudio no se generan residuos industriales ni patológicos y/o peligrosos.

FiguraN° 1 Tipo de Generadores de Residuos

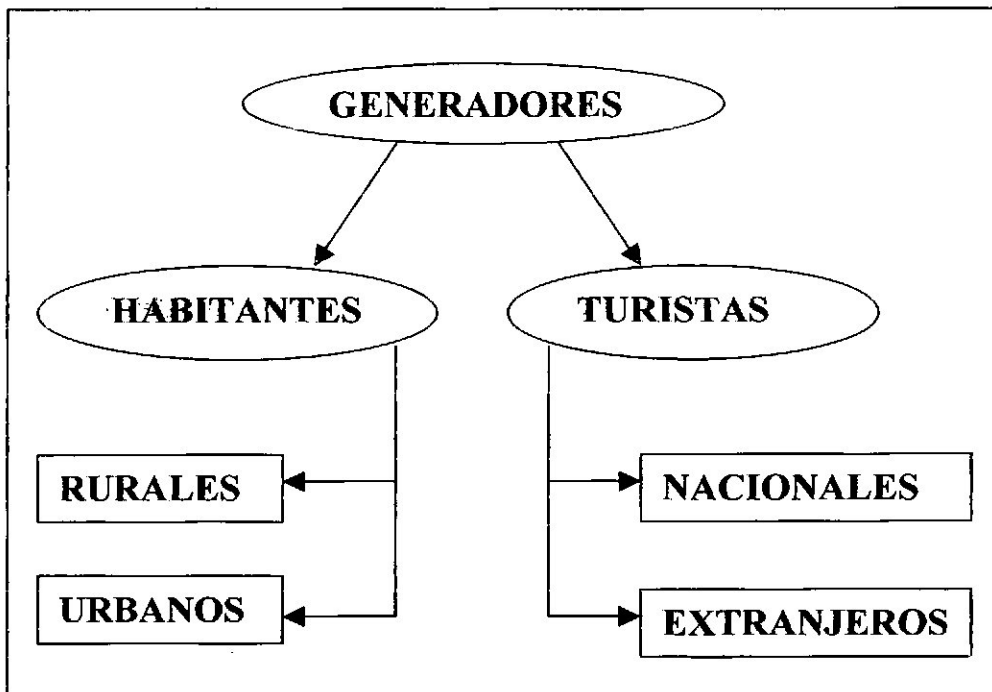


Figura N° 2 Cuadro de Generadores

GENERADORES	OCUPACIÓN PROMEDIO DIARIA
<b>CAMPING</b>	
Pto..Arrayan	140 personas
A°Cataratas	100 personas
Paloma Araucana	30 personas
El Mirador	30 personas
Costa Traful	80 personas
Vulcanche	30 personas
Traful Lauquen	90 personas
<b>HOSTERIAS Y CABAÑAS</b>	
Vulcanche	25 personas
Aiken	20 personas
Puerto Pescador	25 personas
Walnor	10 personas
Villa Traful	50 personas

Se incluyen los campings sobre el Lago Traful que se encuentran concesionados por Parques Nacionales, en razón de que los residuos producidos son transportados por sus propietarios hasta la Planta de Tratamiento

## **2.- METODO Y PROCEDIMIENTO**

La metodología utilizada para el desarrollo del trabajo fue la selección de muestras al azar en cada uno de los Generadores descritos anteriormente.

Dado que no existen contenedores comunitarios, se procedió a anticipar el paso del camión recolector, obteniendo las muestras para el trabajo.

Se analizaron 30 muestras de los pobladores urbanos, en razón de que la localidad posee 390 habitantes estables. Se considera que esto equivale al 10% de los pobladores, en razón de que los pobladores que viven más alejados del casco urbano continúan con el hábito de enterrar los residuos producidos.

Con respecto a los residuos producidos por los turistas y considerando que hay un promedio de 400 visitantes diarios, se tomaron 40 muestras en los distintos campings y establecimientos turísticos.

A partir de la selección del material a cuantificar, se procedió a rotular la muestra determinando su peso total, para luego separar los componentes de la misma

El criterio de separación es el utilizado internacionalmente recomendada en distinta bibliografía, dividiéndolo en :

**SUSTANCIA ORGANICA:** Abarca a todos los elementos que son susceptibles de una degradación ambiental en corto tiempo y que en su mayoría no perjudican al medio circundante. La excepción a dicha separación la constituyen los elementos que componen a los pañales descartables, ya que los mismos contienen tanto materia orgánica como material plástico, pero se determinó incluirlos dentro de esta división, debido al alto porcentaje del peso del material degradable, superior al 90%. A modo de ejemplo se encuentran: restos de alimentos elaborados, cáscaras de frutas y verduras, pañales descartables, madera y desperdicios de jardín, cueros, etc.

**VIDRIO** : Dentro de esta división se encuentra el material conocido como vidrio en todas sus formas, con una descomposición muy lenta.

**PAPEL** : A pesar de ser el papel un componente orgánico de fácil degradación, el mismo se calcula como ítem aparte debido a su importancia dentro de la composición total de los residuos, y su característica de alta facilidad de reciclaje.

**METAL** : Los componentes metálicos de los deshechos incluyen a todos los metales y derivados de los mismos (óxidos), sin discriminar su degradación e impacto en el ambiente.

**PLASTICO** : La división plásticos se conforma por todas y cada una de las clases de materiales plásticos, como ser: poliestireno, polietilpropileno, PVC, PET , etc.

**VARIOS** : En este ítem incluimos a todos los componentes no descritos en los anteriores, como pueden ser componentes mixtos de difícil separación, residuos peligrosos o potencialmente peligrosos, etc. (Pilas eléctricas)

Luego de la separación descripta se procedió a pesar cada uno de los componentes de la muestra general, llevándolos a una tabla de cómputos (Anexo I), con el objeto de tener los datos del peso total y de todos y cada uno de los materiales constituyentes .

Para el caso de los residuos producidos por los visitantes a la localidad se procedió con el mismo criterio de determinación y separación ( Anexo II) .

Una vez colectados todos los datos experimentales se realizó el análisis teórico del registro de campo.

### **3.- RESULTADOS EXPERIMENTALES**

#### **3.1.- Determinación Del Peso Total**

##### **3.1.1.- Residuos Sólidos Habitantes**

Tal como se definió oportunamente , dentro de este grupo se encuentran los residuos generados por la población permanente residente en la localidad

A partir de los datos recogidos se puede demostrar que los habitantes de Villa Traful producen una cantidad de residuos comprendida entre uno y dos kilogramos por muestra, por lo que al calcular el valor medio un peso de 1,340 Kg. por muestra por día , encontrando un valor máximo de muestra 1,80 Kg. y un mínimo de 0,600 Kg. ( Fig. N° 3)

Analizando la gráfica de dispersión se observa que el grueso de producción de residuos se encuentra en la franja comprendida entre 1,00 kg a 1,50 kg, encontrándose algunos valores de importancia desde 1,5 kg a 1,80 kg. ( Fig. N° 4 )

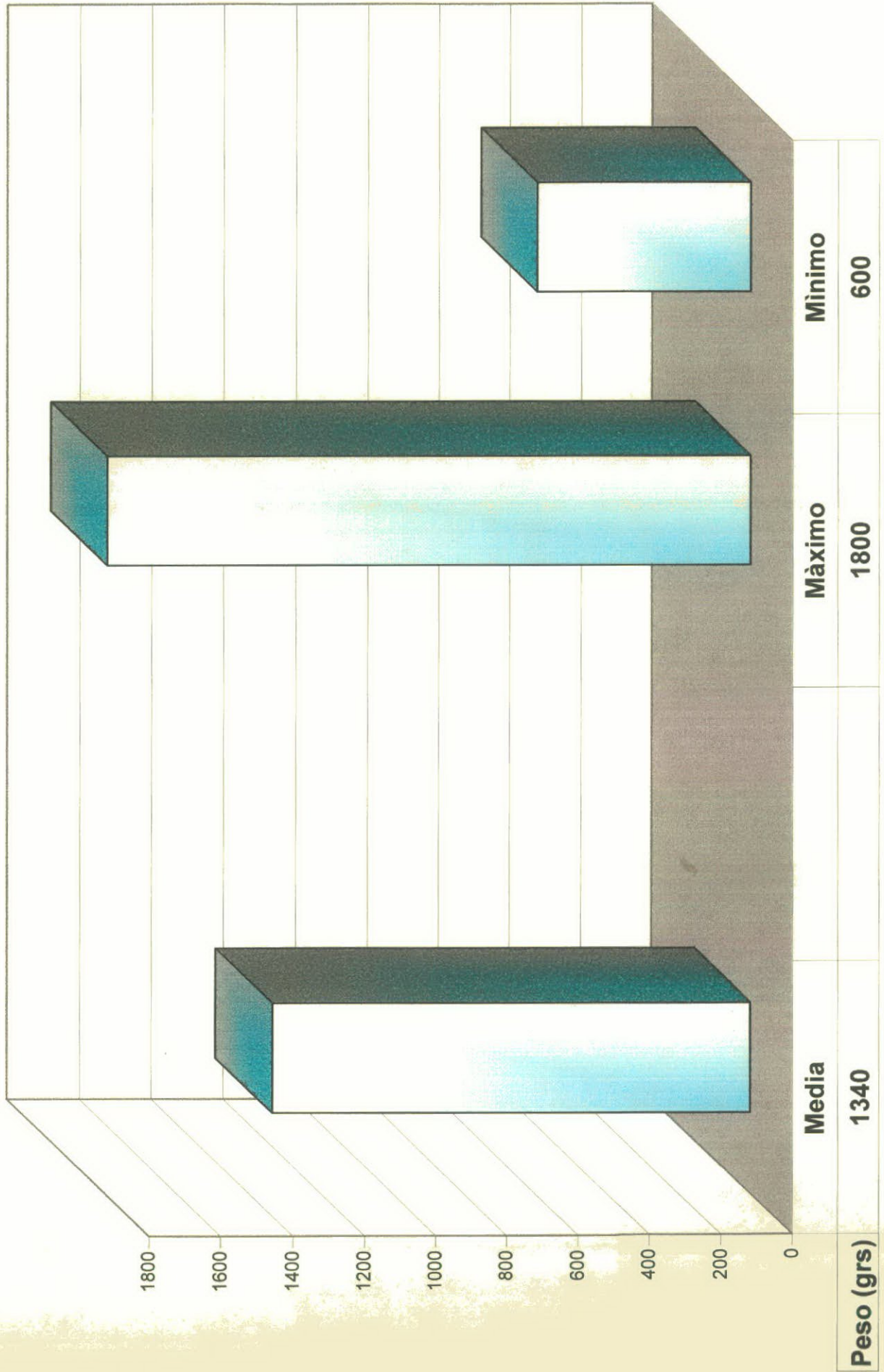
##### **3.1.2.- Residuos Sólidos Turistas**

También se deben estimar los residuos producidos por los visitantes a la localidad , dado que en la época estival el número de turistas llega a duplicar la población estable de Villa Traful.

En el estudio efectuado en Villa Traful, se tomaron 40 determinaciones al azar de distintos establecimientos locales de servicios turísticos , comprobando que los visitantes en la localidad producen en general entre 0,780 Kg. y 2,440 Kg.) de residuos por muestra por día , por lo cual al calcular el valor medio de producción da un peso de 1,607 Kg. por muestra por día .(Fig N° 5)

Analizando la gráfica de dispersión se observa que el grueso de producción de residuos se encuentra entre 1,00 a 2,00 kg de peso, encontrándose algunos valores de importancia desde 2,00 a 2,50 kg . ( Fig. N° 6)

**Figura N° 3 Valores Medio, Máximo y Mínimo del Universo Muestreado Residuos Sólidos de Habitantes**

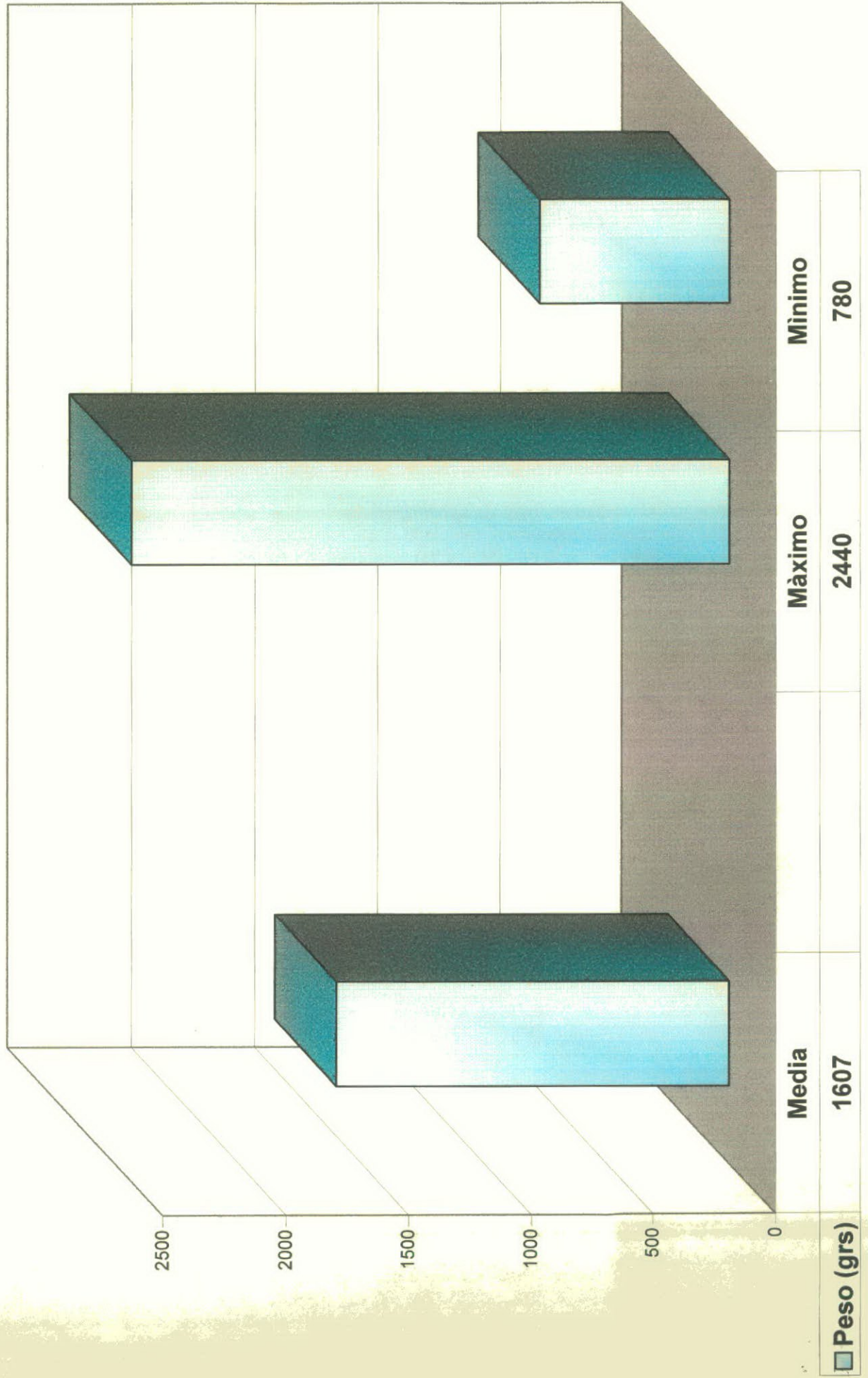




**Figura N° 4 Distribución del Peso Total de los Residuos Sólidos de Habitantes (Universo Muestreado)**

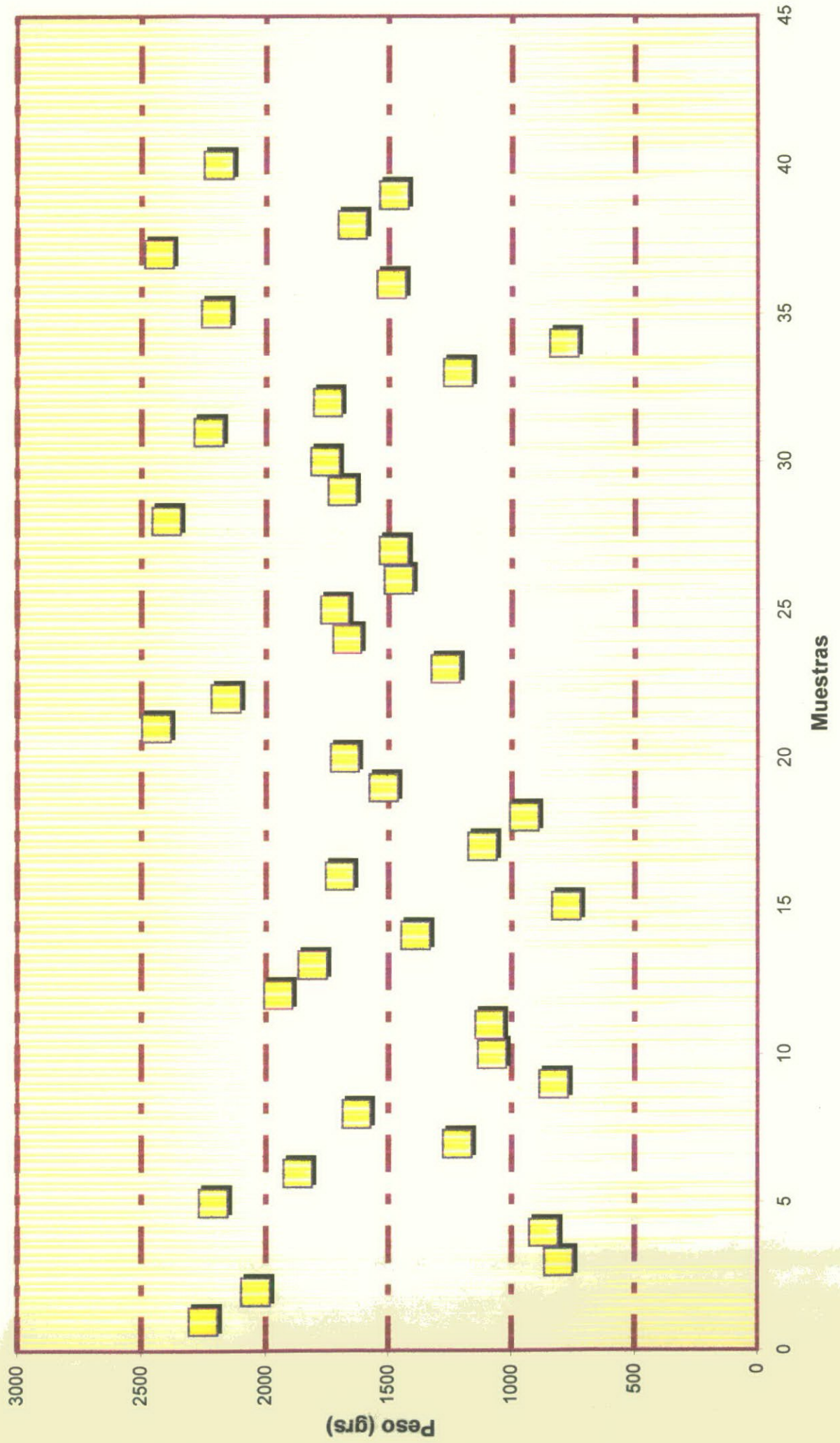


**Figura N° 5 Valores Medio, Máximo y Mínimo del Universo Muestreado Residuos Sólidos Turísticos**





**Figura N° 6 Distribución del Peso Total en los Residuos Sólidos Turísticos (Universo Muestreado)**



### ***3.2.-Distribución De Los Elementos Componentes***

Sin realizar un determinación cuantitativa que será parte de los análisis integrantes de las conclusiones del trabajo, es posible hacer una observación de carácter cualitativo en la distribución de los elementos que componen ambos tipos de residuos producidos en el área de estudio.

Así es de mérito destacar que ambos tipos de generadores de residuos en la zona cordillerana , cumplen en general con la premisa de composición de residuos standard desarrolladas en las gráficas de la Figura N° 7 (Composición Residuos Urbanos Tipo) , pero a pesar de la distribución aproximada cada uno de los generadores poseen características particulares que serán analizadas posteriormente . ( Fig. N° 8 y 9)

## ***4.- CONCLUSIONES EXPERIMENTALES***

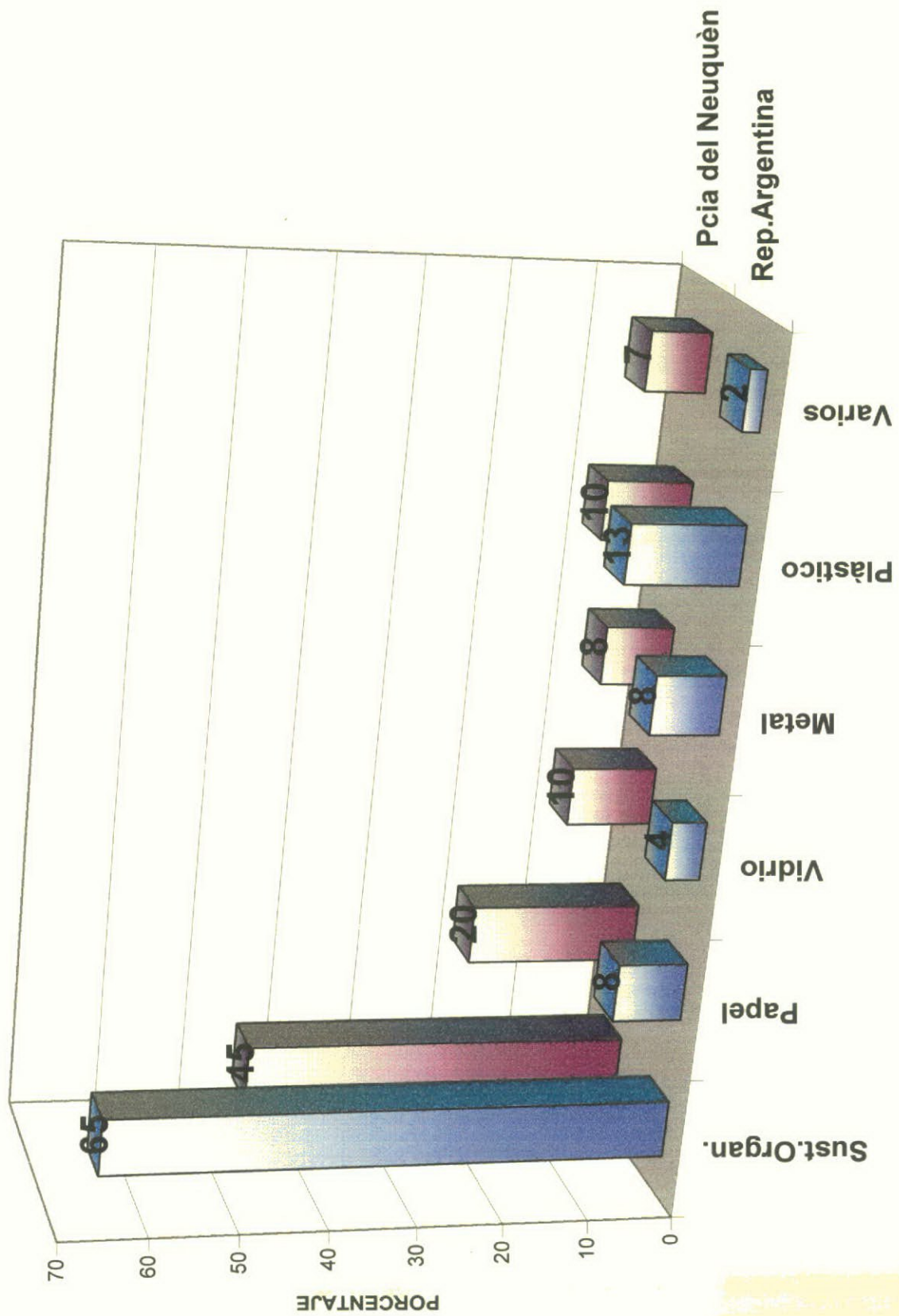
### ***4.1. Totalidad De Las Muestras***

A partir de los resultados experimentales obtenidos es posible enumerar las siguientes proposiciones :

El valor medio de los Residuos Sólidos Permanentes es de 1,340 Kg. por muestra , calculando que la producción del mismo se realiza en una familia tipo de cuatro personas , en la que dos adultos son los mayores generadores y despreciando el nivel de residuos creado por los menores, se puede establecer como media por persona por día un valor de **0,670 Kg.**

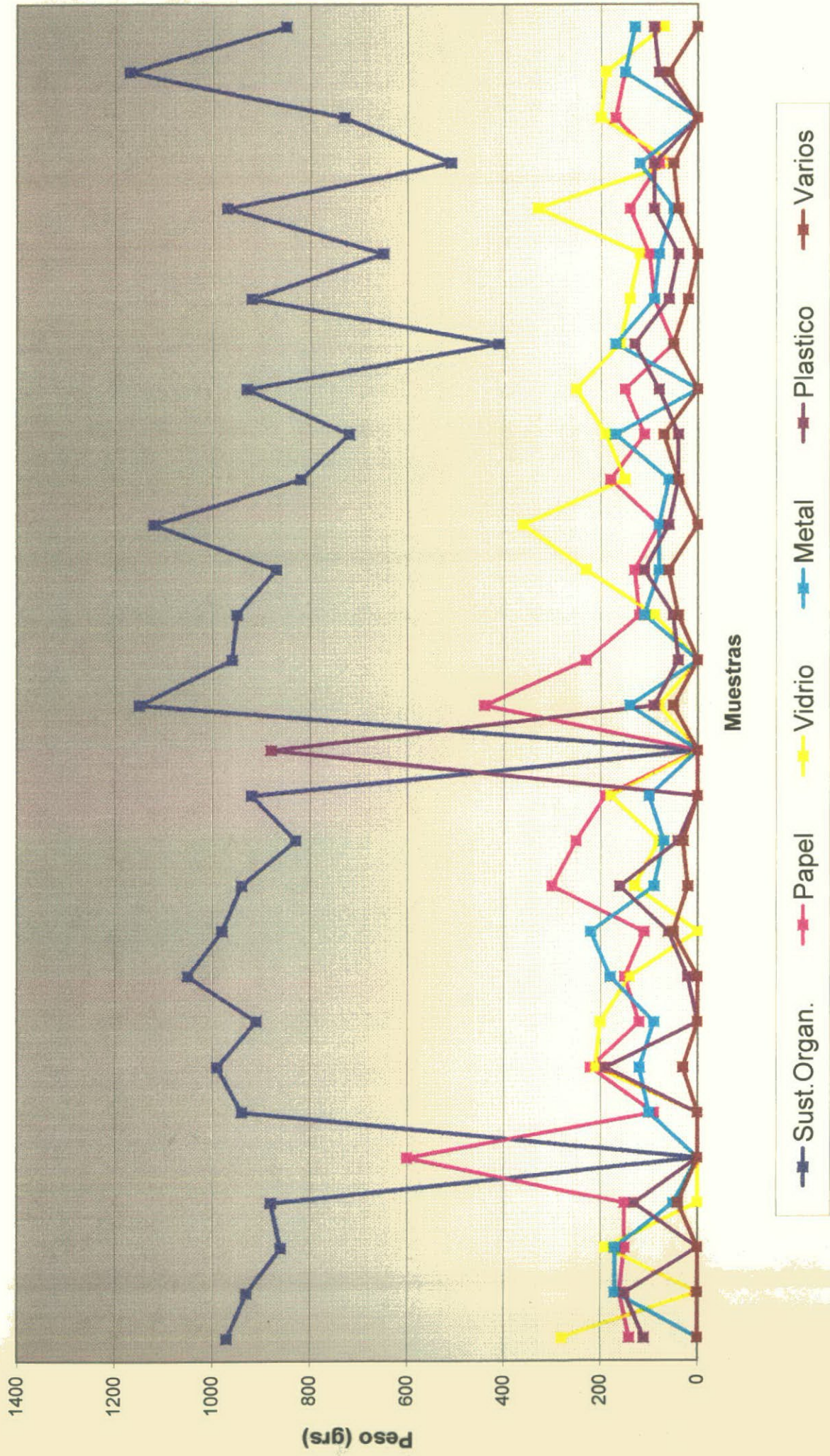
El valor medio de los Residuos Turísticos es de 1,607 Kg. por muestra, y utilizando el mismo razonamiento que en el párrafo anterior, se obtiene una media por persona por día de **0,804 Kg .**

Figura N°7 Composición de Residuos Urbanos Tipo



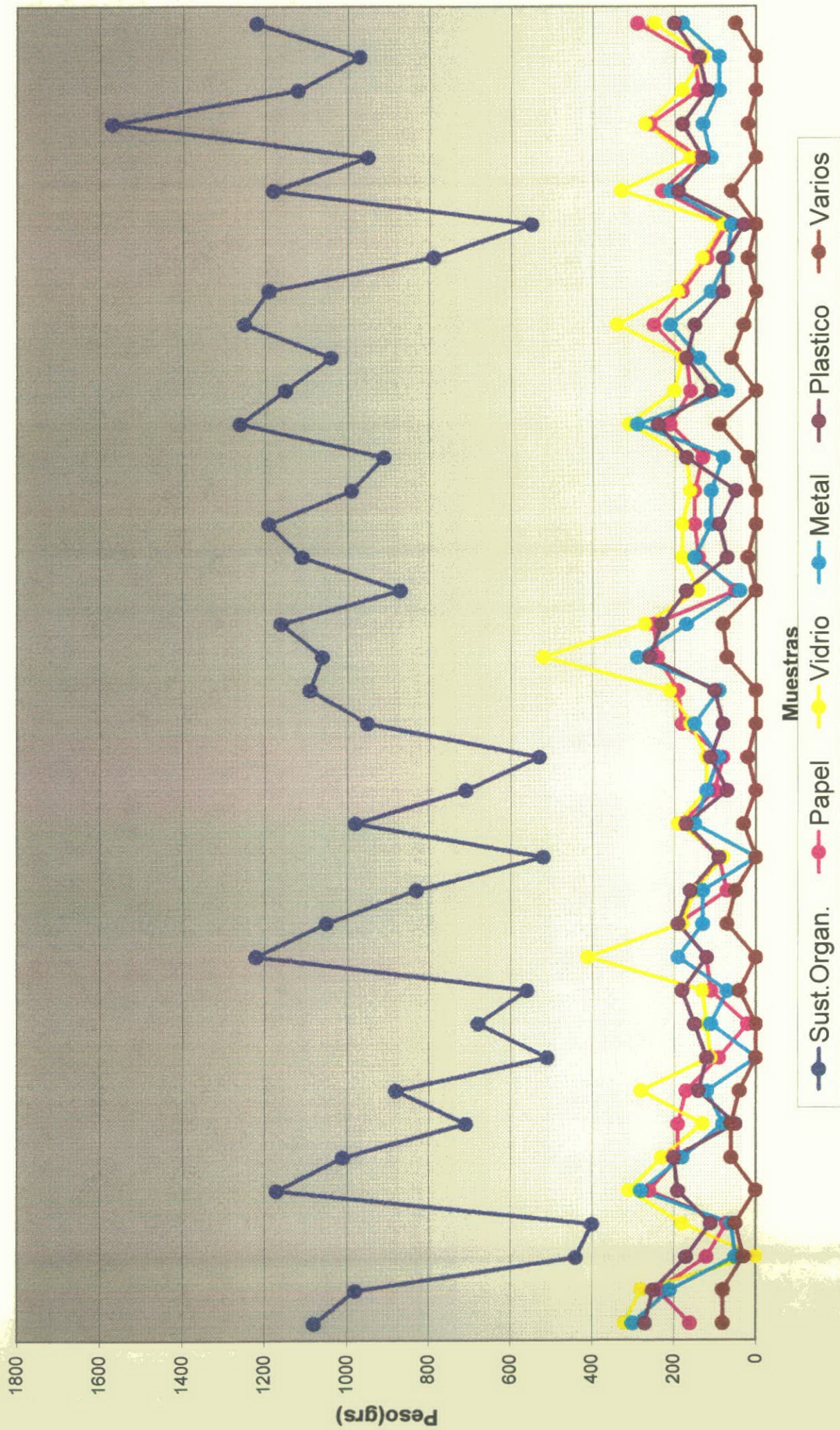


**Figura N° 8**  
**Distribución de los componentes**  
**de los Residuos Sólidos de Habitantes**





**Figura N° 9 Distribución de los elementos de los Residuos Sólidos Turísticos**



Estos valores de producción ubicarían dentro del nivel mundial a la zona de estudio entre la generación de residuos de India (0,400 Kg./Pers./Día) y Canadá (1 Kg./Pers./Día) (Fig. N° 10), y dentro de América Latina los guarismos se encuentran entre Río de Janeiro y San José de Costa Rica, por lo que colocaría a la población tanto residente como turística, como de bajo consumo *per capita* , debido a la escasa generación de basura .

Por estudios realizados en las localidades de San Carlos de Bariloche y Villa la Angostura, se calculó que por habitante por día se producen entre 0,740 y 0,880 Kg./Pers. /Día (Fig N° 11) , por lo que el área abarcada para el estudio de referencia coincide con los antecedentes zonales.

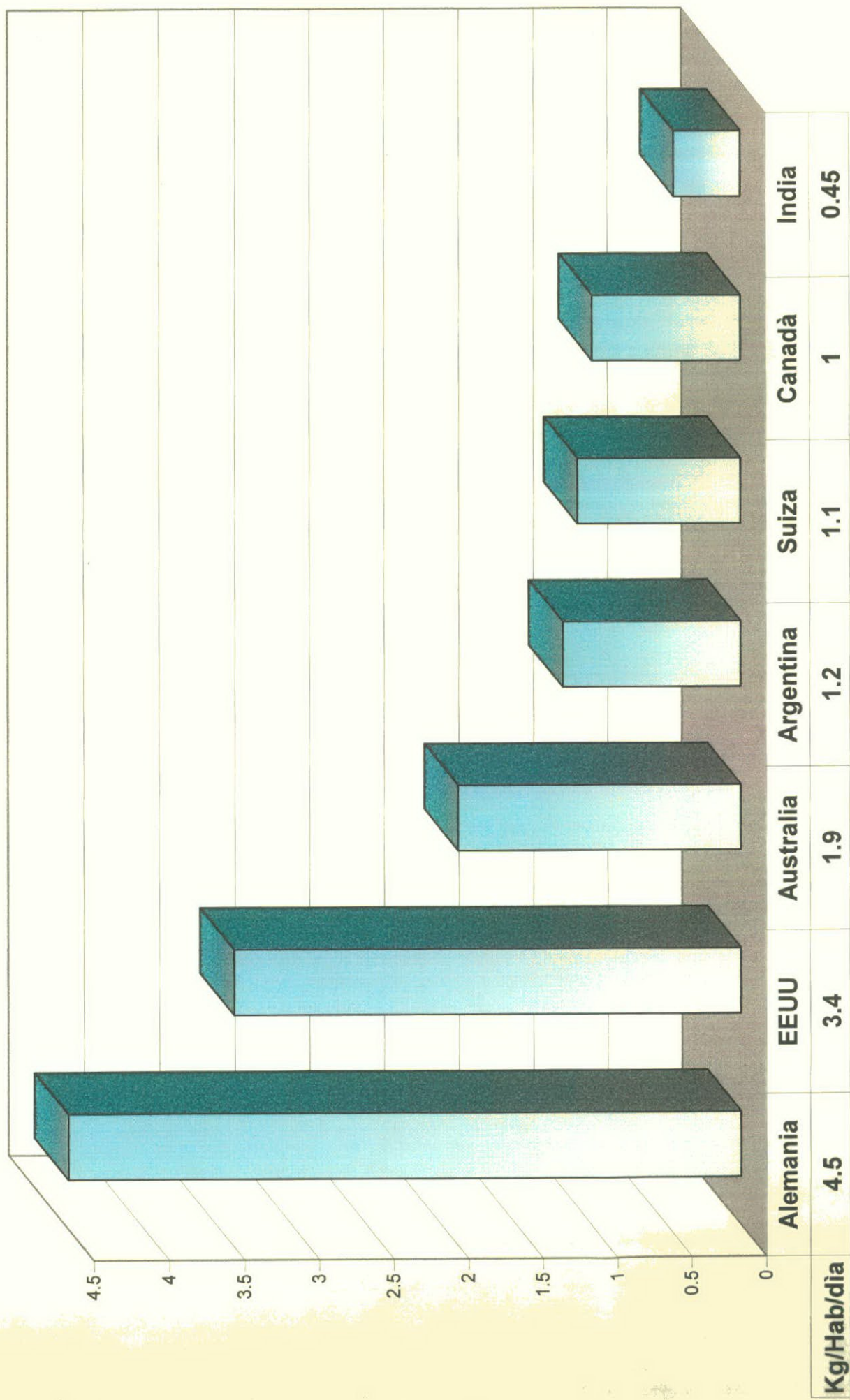
Dado que la mayoría de los turistas se alojan en los campings y cabañas que hay en la localidad o en las cercanías, se produce un mayor volumen de residuos generados, en relación a los residentes, ya que estos últimos producen un 16 % menos de residuos (Fig N° 12)

Esta demostración experimental se puede deber a que los turistas utilizan mayor volumen de elementos descartables que traen de su lugar de origen dado que en la localidad no existe ningún supermercado.

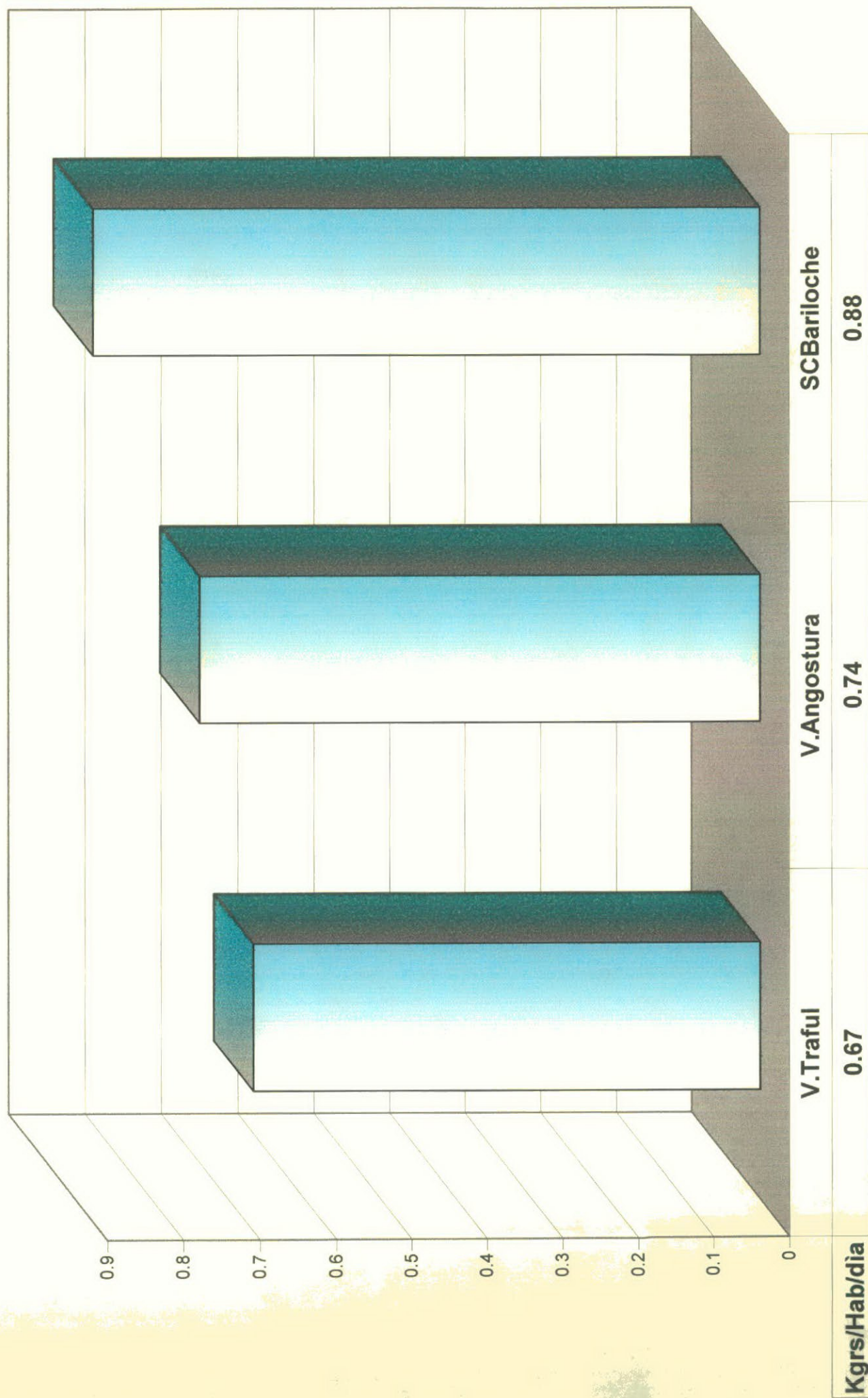
A nivel de la totalidad de residuos sólidos urbanos generados por los residentes actuales en la localidad, y de acuerdo a las consideraciones ya detalladas de bajo consumo y los hábitos de los pobladores se calcula una producción anual de alrededor de **50 toneladas anuales**, una insignificancia comparando con vecinos más próximos como San Carlos de Bariloche ,San Martín de los Andes o Villa la Angostura. (Fig. N° 13)



**Figura N°10 Producción de Residuos Sólidos Urbanos  
en diversos países**

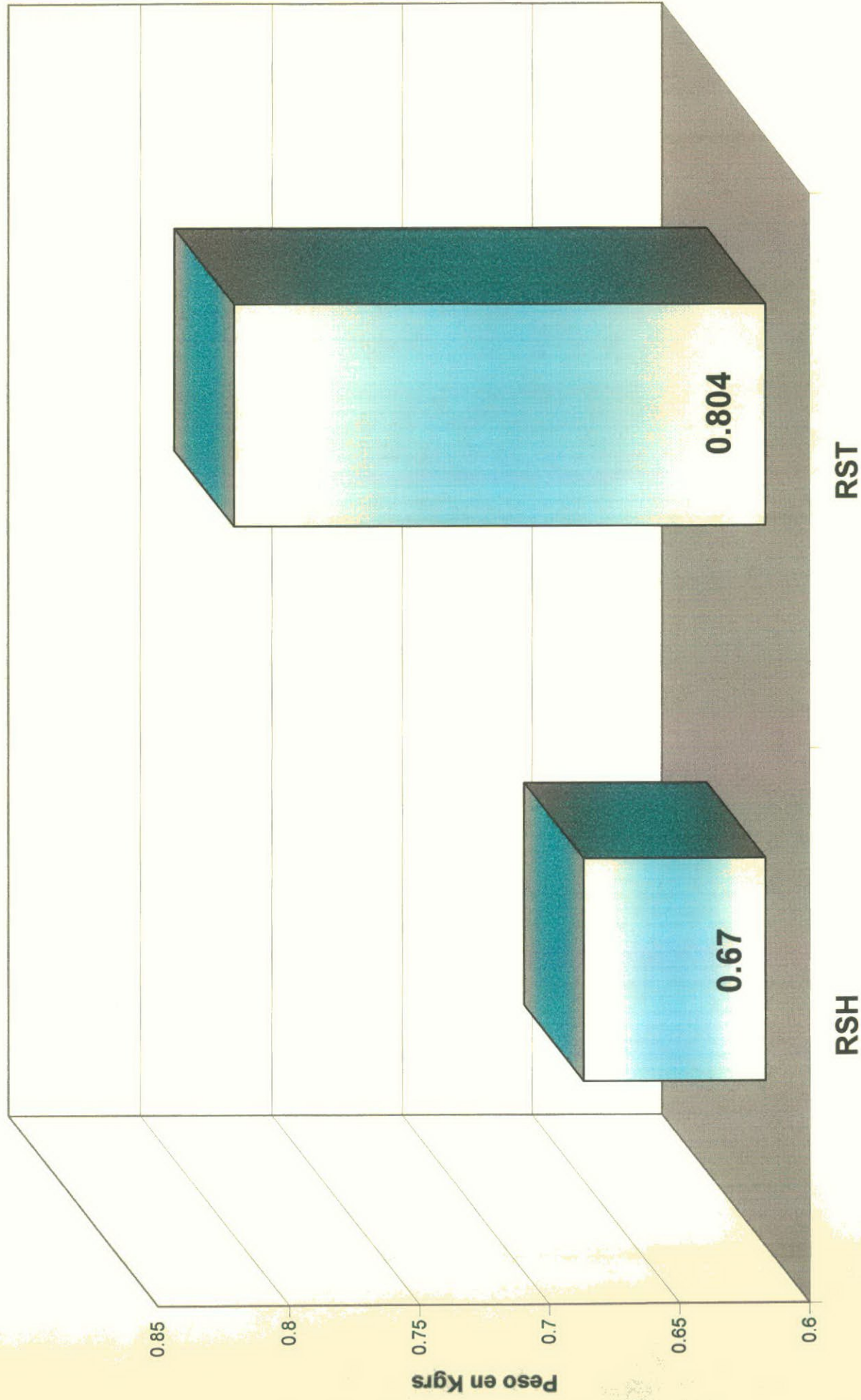


**Figura N° 11 Comparación con las localidades más cercanas**

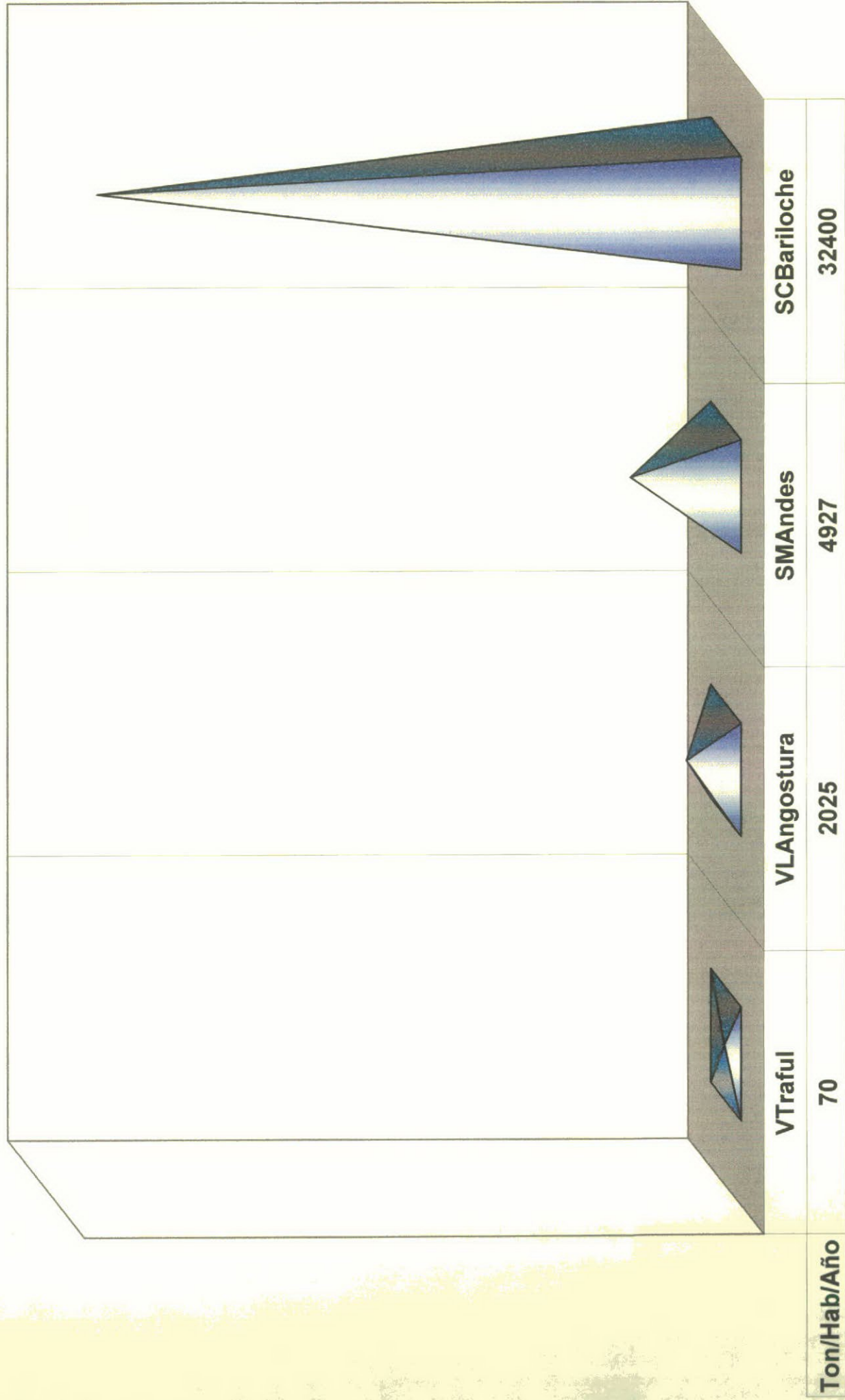




**Figura N°12 Comparación de Residuos Sólidos de Habitantes y Turísticos de Villa Trafal**



**Figura N° 13 Generación Anual de Residuos Sólidos**



Considerando además lo producido en los meses de alta temporada por los turistas que se alojan en cabañas, hosterías y campings, y de acuerdo a las cifras obtenidas, se calculan aproximadamente **20 toneladas** más por año, correspondiente a los Residuos Turísticos .

Este fenómeno es estacional , durante los meses de verano y en menor medida desde que comienza en noviembre la temporada de pesca, que se extiende hasta abril, considerando así cien días de temporada. Durante esta época el camión recolector realiza dos viajes diarios hasta la planta de disposición final, mientras que el resto del año se realizan dos recolecciones semanales .

#### ***4.2. Composición De Las Muestras***

Al comparar la proporción de los elementos constituyentes de las muestras (Fig.Nº 14 y 15) es posible concluir :

A) La cantidad de materia orgánica presente en ambos tipos de residuos superan el 50 por ciento de la totalidad del peso de las muestras, siendo valores cercanos, lo que indicaría una conducta de elaboración de los propios alimentos por parte de los viajeros.

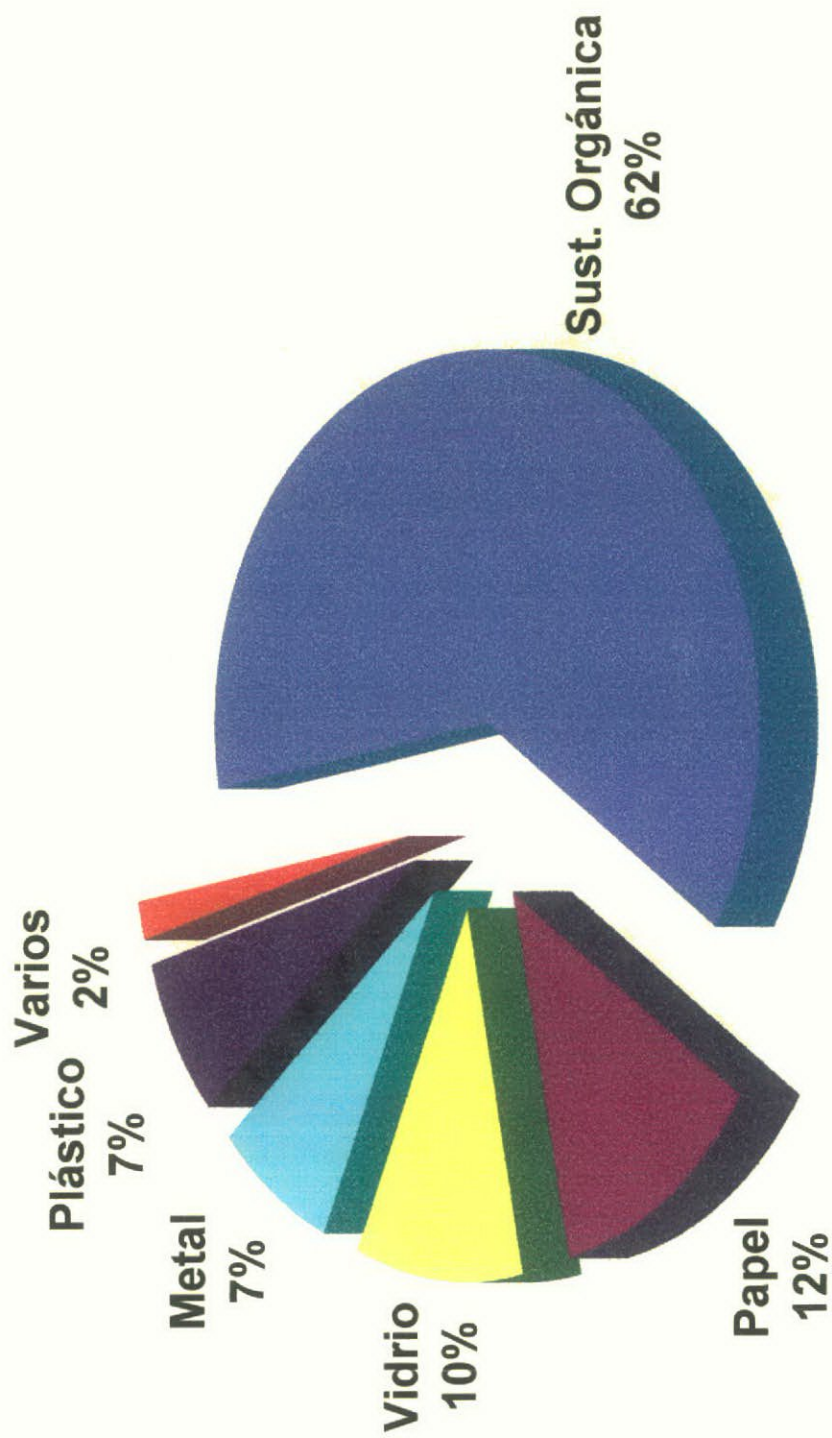
B) El volumen de los vidrios, plásticos y metales desechados por los turistas es mayor que el que generan los pobladores , lo que indican mayor nivel de consumo.

#### ***4.3. Disposición Final de los Residuos***

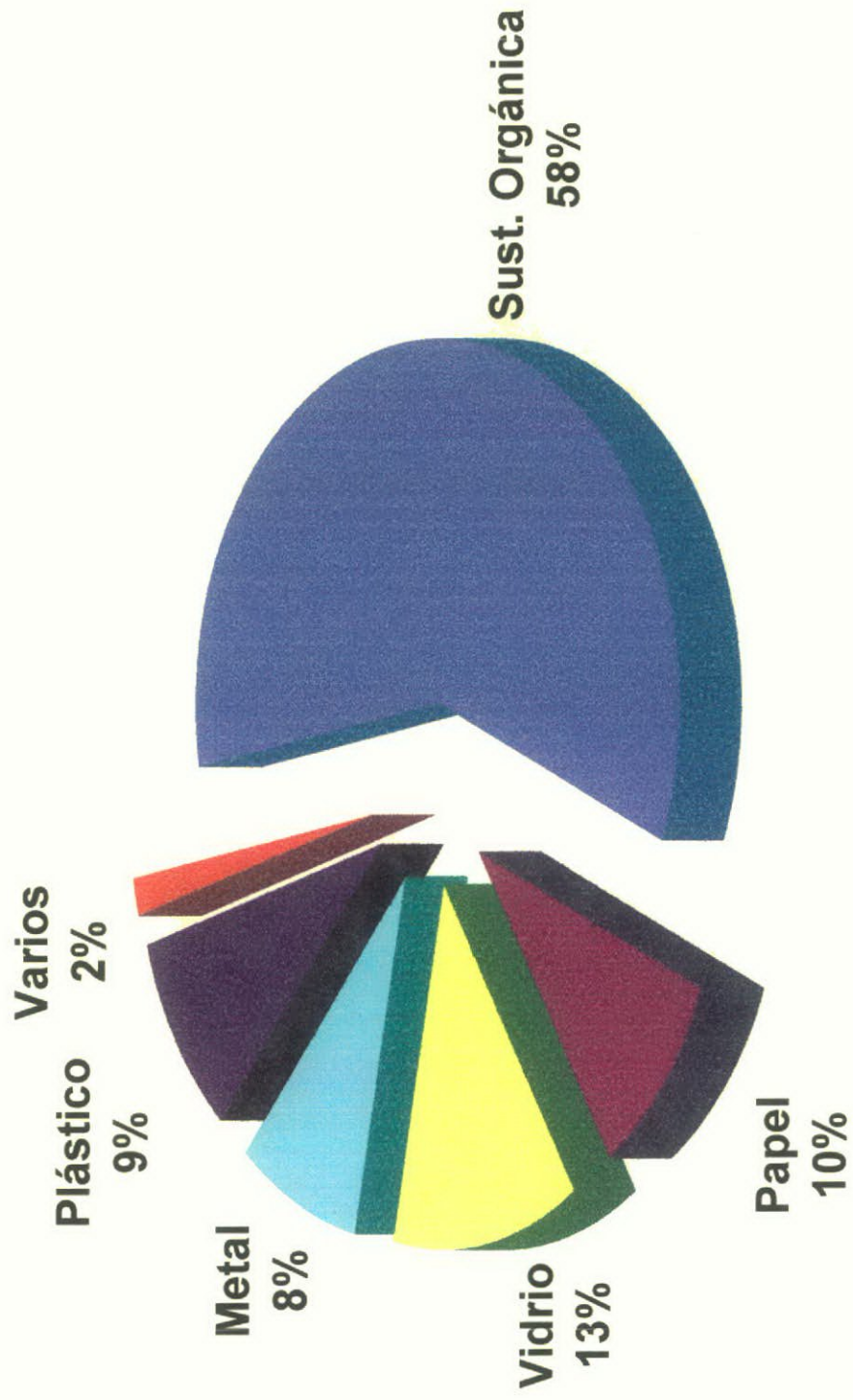
En la actualidad existe un predio de 5000 m2 fuera del ejido urbano, en territorio del Parque Nacional Nahuel Huapi ubicado a 2 km del casco



**Figura N° 14 Distribución Promedio de los Elementos de los Residuos Sólidos de Habitantes**



**Figura N° 15 Distribución Promedio de los Elementos de los Residuos Sólidos Turísticos**



urbano, que es utilizado para la Disposición Final de los residuos de la región.

A los efectos de lograr un mejor manejo, y con una retroexcavadora propiedad de Vialidad Provincial, dado que la Comisión de Fomento no dispone de maquinaria adecuada, se realizaron dos trincheras de unos cinco metros de profundidad, a fin de ir depositando diariamente los residuos y cubrirlos de tierra.

Dado que el predio aún no se encuentra cercado muchos pobladores y los concesionarios de los campings más alejados concurren en sus vehículos a depositar sus bolsas de residuos, raíces de árboles o tocones, chatarra, etc no siguiéndose un orden adecuado en la disposición de los mismos.

En la Comisión de Fomento no existen los recursos humanos o financieros necesarios para llevar a cabo programas de tratamiento de basuras, reciclaje y de preselección domiciliaria . Tampoco hay una política clara por parte de Parques Nacionales con respecto a los deshechos producidos fuera de la jurisdicción municipal en los diversos campings que se encuentran sobre el lago Traful y que son llevados por los titulares de las concesiones hasta la planta.

Potencialmente en la zona es factible el reciclaje de elementos componentes de las basuras. A modo de ejemplo, anualmente se producen:

7,6 Tn de Vidrio

8 Tn de Papel

5,1 Tn de Metales

5,3 Tn de Plásticos

Todos los elementos citados son factibles de su reutilización , por lo que por año se podría disminuir los residuos en un 40% .

Separando los componentes reciclables, la disposición final del componente orgánico de la basura , alrededor de 42 toneladas anuales, es más simple de procesar, ya sea utilizando fosas sanitarias o incineración.



**ANEXO I**  
**Muestreo de Residuos Sólidos de Habitantes**  
**Villa Traful**

Muestra N°	Peso Total	Sust. Orgánica	Papel	Vidrio	Metal	Plástico	Varios
1	1500	970	140	280	0	110	0
2	1410	930	160	0	170	150	0
3	1370	860	150	190	170	0	0
4	1250	880	150	0	50	130	40
5	600	0	600	0	0	0	0
6	1130	940	90	0	100	0	0
7	1760	990	220	210	120	190	30
8	1320	910	120	200	90	0	0
9	1540	1050	150	140	180	20	0
10	1420	980	110	0	220	60	50
11	1640	940	300	130	90	160	20
12	1300	830	250	80	70	40	30
13	1390	920	190	180	100	0	0
14	880	0	0	0	0	880	0
15	1950	1150	440	80	140	90	50
16	1230	960	230	0	0	40	0
17	1360	950	120	90	110	50	40
18	1480	870	130	230	80	110	60
19	1700	1120	80	360	80	60	0
20	1290	820	180	150	60	40	40
21	1300	720	110	190	170	40	70
22	1410	930	150	250	0	80	0
23	970	410	50	160	170	130	50
24	1320	920	90	140	90	60	20
25	990	650	100	120	80	40	0
26	1620	970	140	330	50	90	40
27	900	510	80	50	120	90	50
28	1100	730	170	200	0	0	0
29	1800	1170	150	190	150	80	60
30	1270	850	130	70	130	90	0

**ANEXO II**  
**Muestreo de Residuos Sólidos Turísticos**  
**Villa Traful**

Muestra N°	Peso Total	Sust. Orgánica	Papel	Vidrio	Metal	Plástico	Varios
1	2250	1080	160	320	300	270	80
2	2040	980	240	280	210	250	80
3	810	440	120	0	50	170	30
4	870	400	70	180	60	110	50
5	2210	1170	260	310	280	190	0
6	1870	1010	190	230	180	200	60
7	1220	710	190	130	80	50	60
8	1630	880	170	280	120	140	40
9	830	510	90	110	0	120	0
10	1080	680	20	120	110	150	0
11	1090	560	110	130	70	180	40
12	1950	1220	120	410	190	120	0
13	1810	1050	190	180	130	190	70
14	1390	830	70	150	130	160	50
15	780	520	90	80	0	90	0
16	1700	980	180	190	150	170	30
17	1120	710	100	120	120	70	0
18	950	530	80	120	90	110	20
19	1520	950	180	160	150	80	0
20	1680	1090	190	210	90	100	0
21	2440	1060	240	520	290	260	70
22	2160	1160	250	270	170	230	80
23	1270	870	50	140	40	170	0
24	1670	1110	140	180	150	70	20
25	1720	1190	150	180	110	90	0
26	1460	990	150	160	110	50	0
27	1480	910	130	170	80	170	20
28	2400	1260	210	310	290	240	90
29	1690	1150	160	200	70	110	0
30	1760	1040	170	180	140	170	60
31	2230	1250	250	340	210	150	30
32	1750	1190	180	190	110	80	0
33	1220	790	120	130	70	80	20
34	790	550	70	80	60	30	0
35	2200	1180	230	330	210	190	60
36	1490	950	140	160	110	130	0
37	2430	1570	260	270	130	180	20
38	1650	1120	140	180	90	120	0
39	1480	970	150	130	90	140	0
40	2190	1220	290	250	180	200	50

**Fotos Ilustrativas del Predio Destinado  
para la Disposición Final de los Residuos Sólidos**



Entrada



Fosa



Montículo Transitorio



Descarga de Camión



Fosa



Fosa



Contenedor Transitorio

## **DISEÑO DE PROYECTO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA LOCALIDAD DE VILLA TRAFUL**

### **1. ORGANIZACIÓN DE UN PROYECTO**

1.1 - Para que el Proyecto resulte exitoso, se debe considerar cada uno de los aspectos que lo componen, y su interrelación.

- **Formulación**

Para planificar la implementación del proyecto, la formulación y el diseño deberán evitarse las decisiones y acciones apresuradas, considerando experiencias de proyectos similares en otras localidades del país.

Dada la gran cantidad de partes y organismos que participan del proceso de manejo de residuos, deben ser todos incluidos para que el proyecto sea exitoso. Cada uno de estos grupos, contratistas de construcción, operadores de planta, compradores de materiales, dueños de terrenos afectados tiene la posibilidad de atrasar o desviar el proyecto y por esto deben ser considerados.

- **Costo**

Cualquier manejo planificado de RSU acarrea costos ambientales, económicos y políticos, que los habitantes de una localidad estarán dispuestos a llevar adelante siempre que exista la seguridad de que el proyecto va a funcionar, que será económicamente eficiente y que no dañará el medio ambiente.

- **Publicidad**

Generalmente la decisión de implementar un proyecto de manejo de RSU recibe gran apoyo, aunque su puesta a punto y funcionamiento óptimo pueda llevar varios años y requerir de recursos de gran valor económico para la comunidad. Por esta razón, el interés puede decaer rápidamente si no se mantiene el apoyo público del mismo.

A medida que el proyecto se desarrolla se debe fomentar el compromiso de la comunidad, de modo que sea reconocido como propio antes de la toma de decisiones políticas.



- **Sustento Político**

Para que el proyecto sea viable debe contar con el apoyo político necesario para obtener la financiación y asegurar la disponibilidad de los recursos para la construcción y operación eficiente de las instalaciones.

- **Continuidad**

Es fundamental que un proyecto de manejo de residuos se planifique a largo plazo aunque tarde años en implementarse, ya que las diferentes etapas pueden ser complejas, costosas y frecuentemente pueden generar frustraciones. Para asegurar el éxito, cada uno de los integrantes del proyecto debe tener la voluntad de continuar y perseverar hasta que el proyecto haya encontrado su rumbo.

- **Realismo**

Es conveniente planificar las tareas a ejecutar con realismo, esperando logros paulatinos y razonables de manera de evitar resistencia en el personal municipal implicado y en la comunidad en general.

## 1.2- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN

El Municipio de Villa Traful consta de 200 hectáreas para la planta urbana, y 400 hectáreas como áreas subrurales.. Se encuentra sobre la margen sur del Lago Traful, dentro de las jurisdicciones del Parque Nacional Nahuel Huapi y de la provincia de Neuquen. (Figura N°1)

Su actividad más importante es el turismo, especialmente durante los meses de verano. Los visitantes llegan a duplicar la población estable, y tal como se detalló en el capítulo anterior, la gran mayoría se aloja en campings, ya sea dentro del ejido urbano, o en sitios más alejados sobre el lago en campings concesionados por Parques Nacionales.

Al plantear cualquier Proyecto de Gestión de Residuos, hay que considerar la población actual y el crecimiento en el futuro, de acuerdo al crecimiento demográfico histórico, lotes disponibles en el ejido y el crecimiento de las localidades cercanas

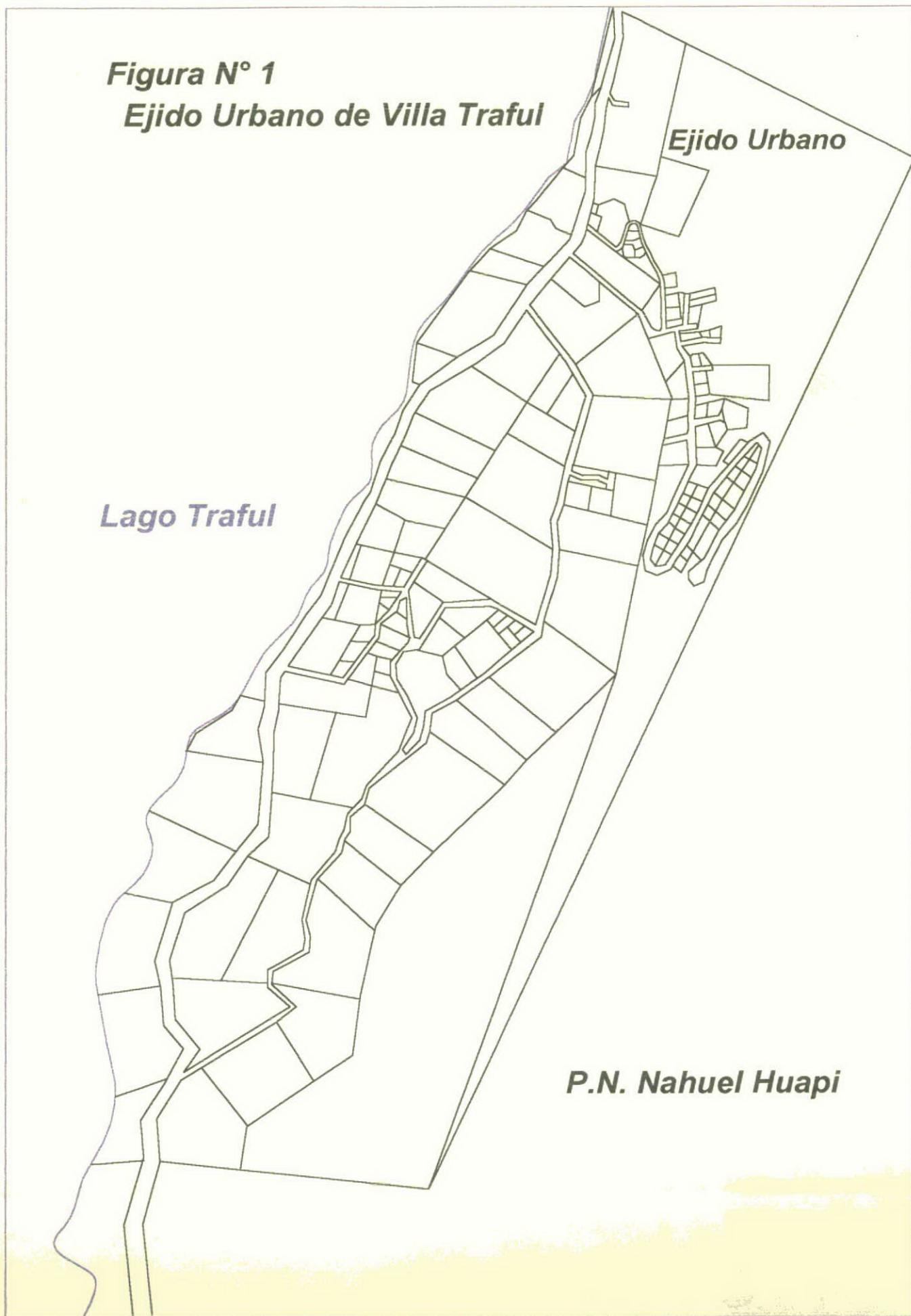
Si el crecimiento poblacional fuera vegetativo como en la década anterior, se podría estimar una tendencia para el año 2011 de 550 habitantes aproximadamente. Pero como la localidad en cuestión es un futuro polo de desarrollo turístico, y teniendo en cuenta lo sucedido en el lustro 1995-2000 en la vecina localidad de Villa la Angostura donde se duplicó la población por asentamiento de inversiones turísticas y crecimiento de la construcción, se estima una saturación total de los lotes existentes, con un cálculo aproximado de 1038 habitantes. (Figuras N° 2, 3, 4 y 5).

**Figura N° 1**  
**Ejido Urbano de Villa Traful**

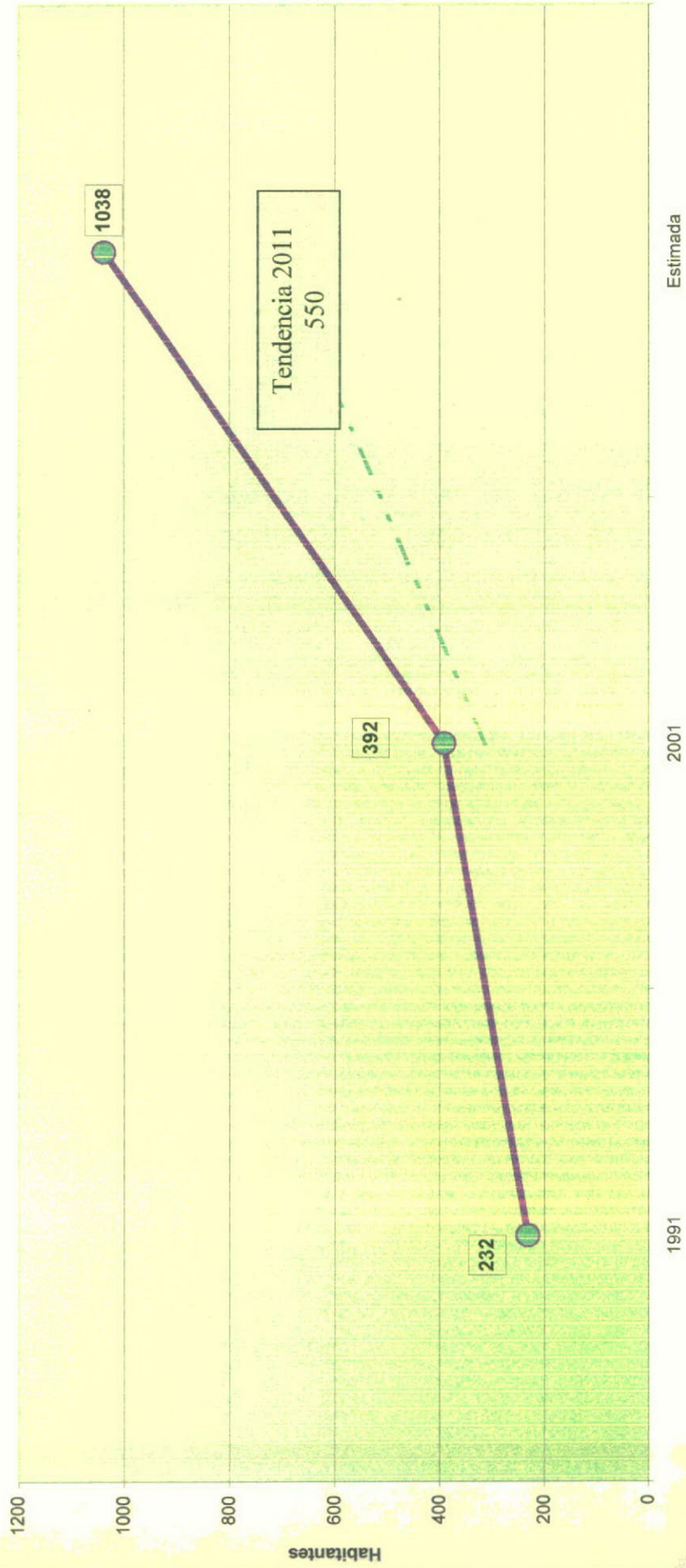
**Ejido Urbano**

**Lago Traful**

**P.N. Nahuel Huapi**



**Figura N°2**  
**Evolución de la Población de VILLA TRAFUL**



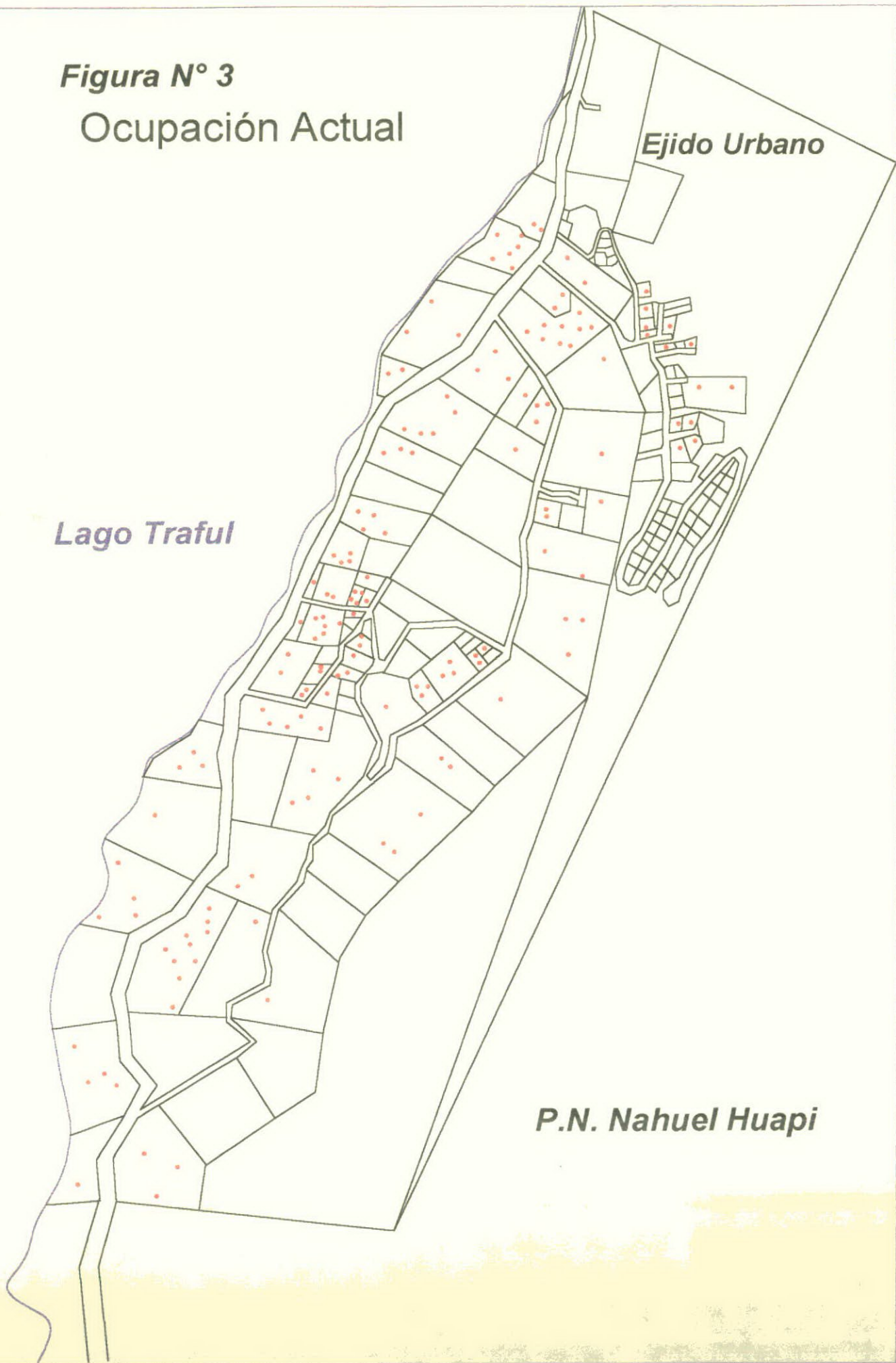


**Figura N° 3**  
**Ocupación Actual**

**Ejido Urbano**

**Lago Traful**

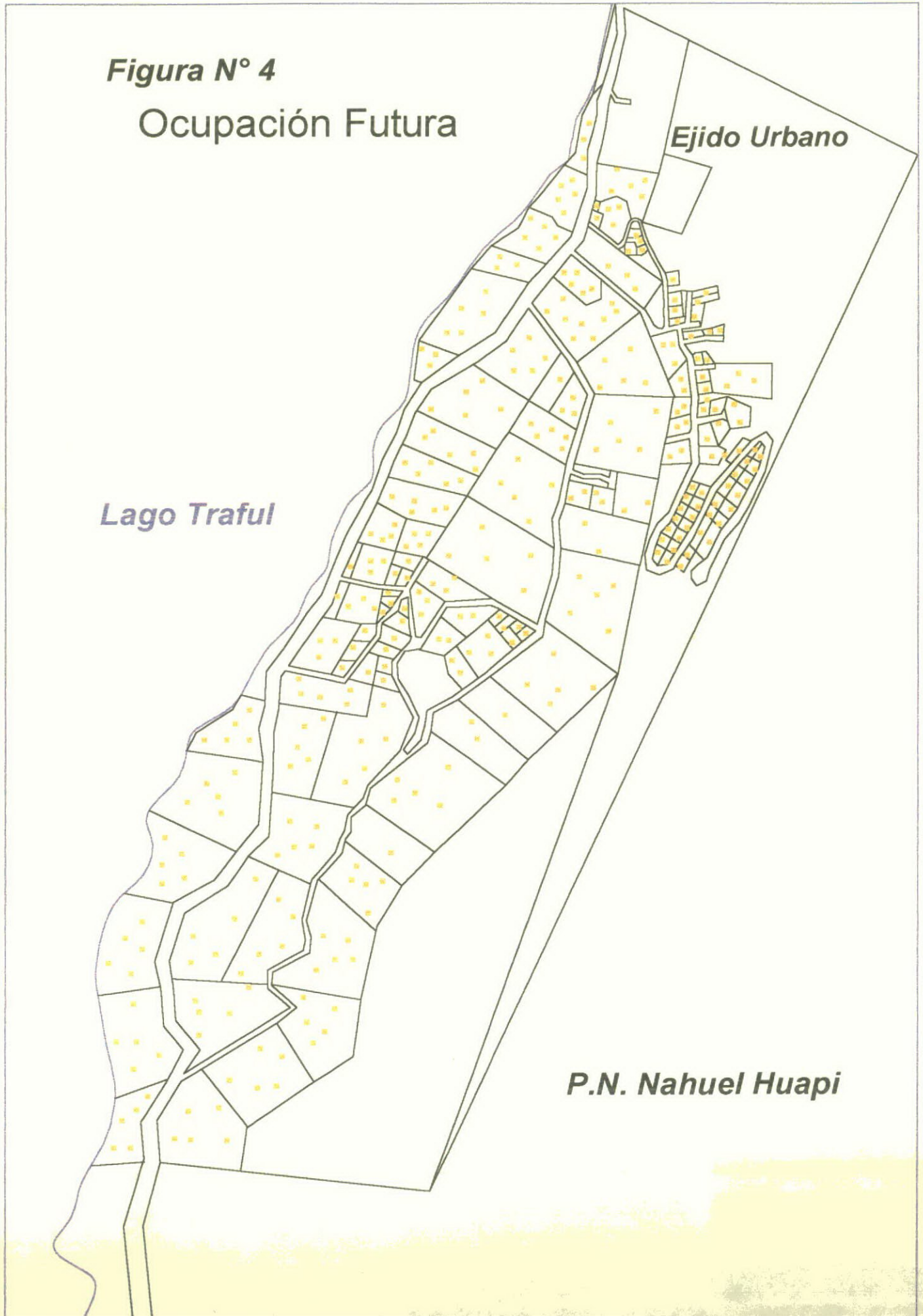
**P.N. Nahuel Huapi**





**Figura N° 4**

**Ocupación Futura**



**Ejido Urbano**

**Lago Traful**

**P.N. Nahuel Huapi**

**Figura N° 5**

**Lotes Fiscales en  
Villa Traful**

**Lago Traful**

**Ejido Urbano**

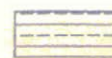
**P.N. Nahuel Huapi**



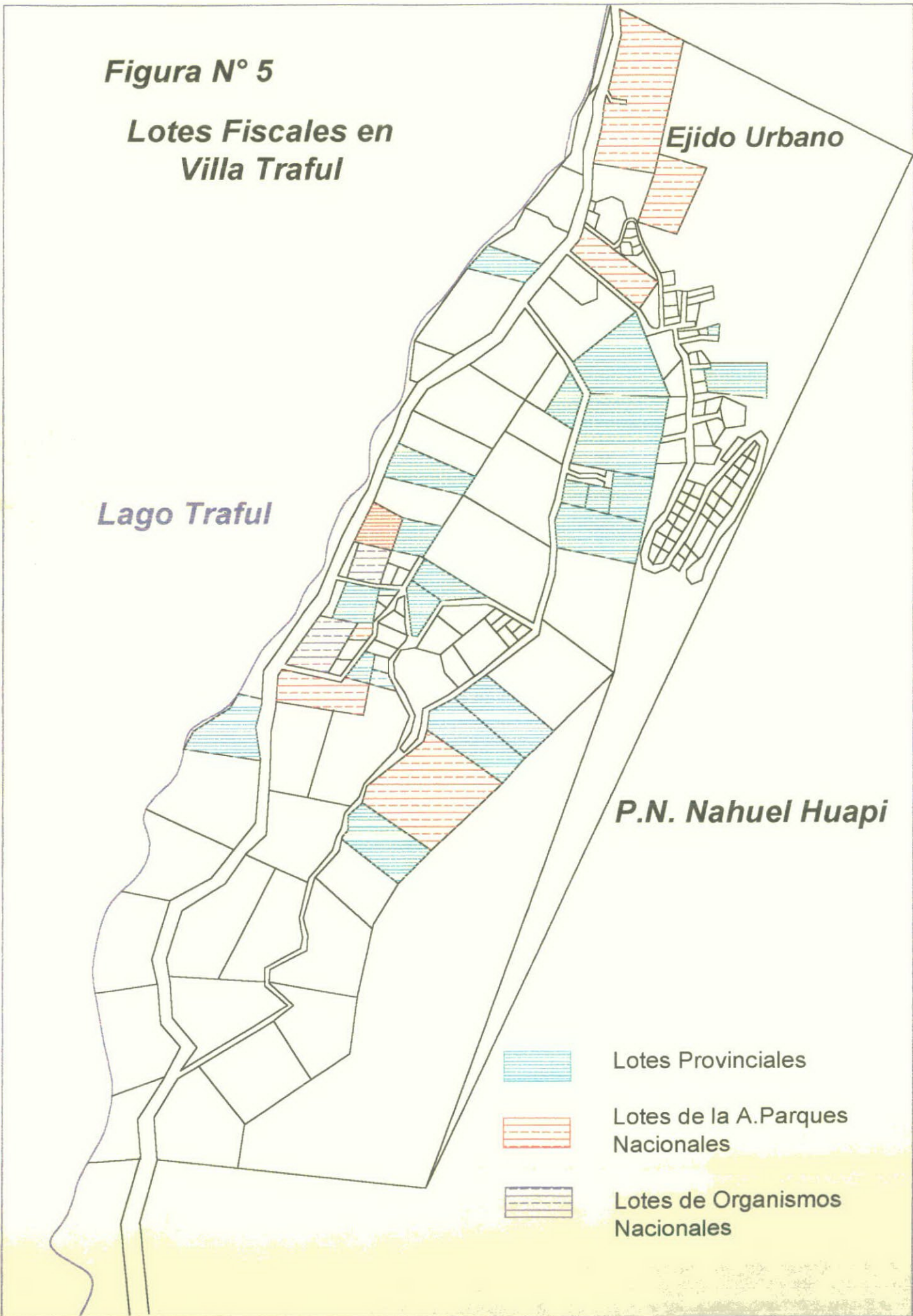
Lotes Provinciales



Lotes de la A.Parques  
Nacionales



Lotes de Organismos  
Nacionales



## **2. PROYECTO DE UN SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RSU**

De acuerdo a los residuos a recolectar, y al grado de consumismo de la población se definirá el método de recolección. Asimismo se debe precisar la realización de recolección diferenciada, para residuos en general, forestales, chatarra, etc.

- Definición de los objetivos que se persiguen y de las limitaciones a tener en cuenta
- Identificación del tipo de residuos a recoger y del área a servir
- Planteo de la opción de servicio público o privado.
- Determinación de las estructuras de financiamiento del servicio.
- Evaluación de las alternativas de recolección.
- Establecimiento de las condiciones y frecuencia en que los residuos serán retirados.
- Fijación de los circuitos y horarios de recolección.
- Estimación de las necesidades de equipos y personal.
- Establecimiento de un sistema de ajuste y monitoreo del rendimiento de la operación.

### **2.1. Determinación De Objetivos**

- **Nivel del Servicio**  
Se debe precisar principalmente cuáles son las expectativas de la población, y luego determinar los elementos a recolectar por separado, y sus requerimientos.
- **Sistemas de financiación**  
Determinar claramente los fondos disponibles, ya sean por recaudación impositiva, fondos propios o el cobro de servicios alternativos (grandes generadores,, residuos peligrosos, etc)

### **2.2. Cálculo del Volumen y Tipo de Residuos Generados**

Los datos sobre los tipos de residuos, los volúmenes generados y la composición de los residuos son necesarios para que se puedan determina los requerimientos a satisfacer.



En el capítulo anterior se realizó el cálculo y la tipificación de los residuos generados, a los efectos de determinar el método más adecuado para la Disposición Final. En la Figura N° 6 se ubica la actual Planta de Tratamiento de la localidad

### **2.3. Almacenamiento Transitorio de los Residuos previo a su Recolección**

El modo de lograr un sistema realmente eficiente será logrando una correcta disposición de los residuos por parte de los vecinos hasta tanto sean recolectados. Esto dependerá también del tipo de camión recolector, su frecuencia diaria o semanal y por lo tanto del personal necesario para dicha tarea.

Para lograr optimizar el servicio será necesario elaborar guías que especifiquen cómo preparar los residuos sólidos y el material reciclable, tipos de contenedores, separación de los materiales reciclables, residuos a ser recolectados por separado, etc

#### **•Características de los recipientes o contenedores**

El tipo de contenedores a ser utilizados deberá adecuarse a la cantidad de materiales a contener y deben ser duraderos, de bajo costo y resistentes a las inclemencias climáticas y al ataque de animales. En la región los contenedores más resistentes a las lluvias y nieve son los fabricados en madera, además de ser el elemento más abundante en la zona.

Dado que se ha extendido el uso de bolsas de plástico, se deberá realizar una fuerte campaña para que las mismas se utilicen en buen estado y bien cerrados. Por razones económicas no es posible exigir en la actualidad un determinado espesor para que sean menos propensas al deterioro. Lo fundamental es evitar el derrame de su contenido dentro de los contenedores a fin de agilizar la tarea de recolección

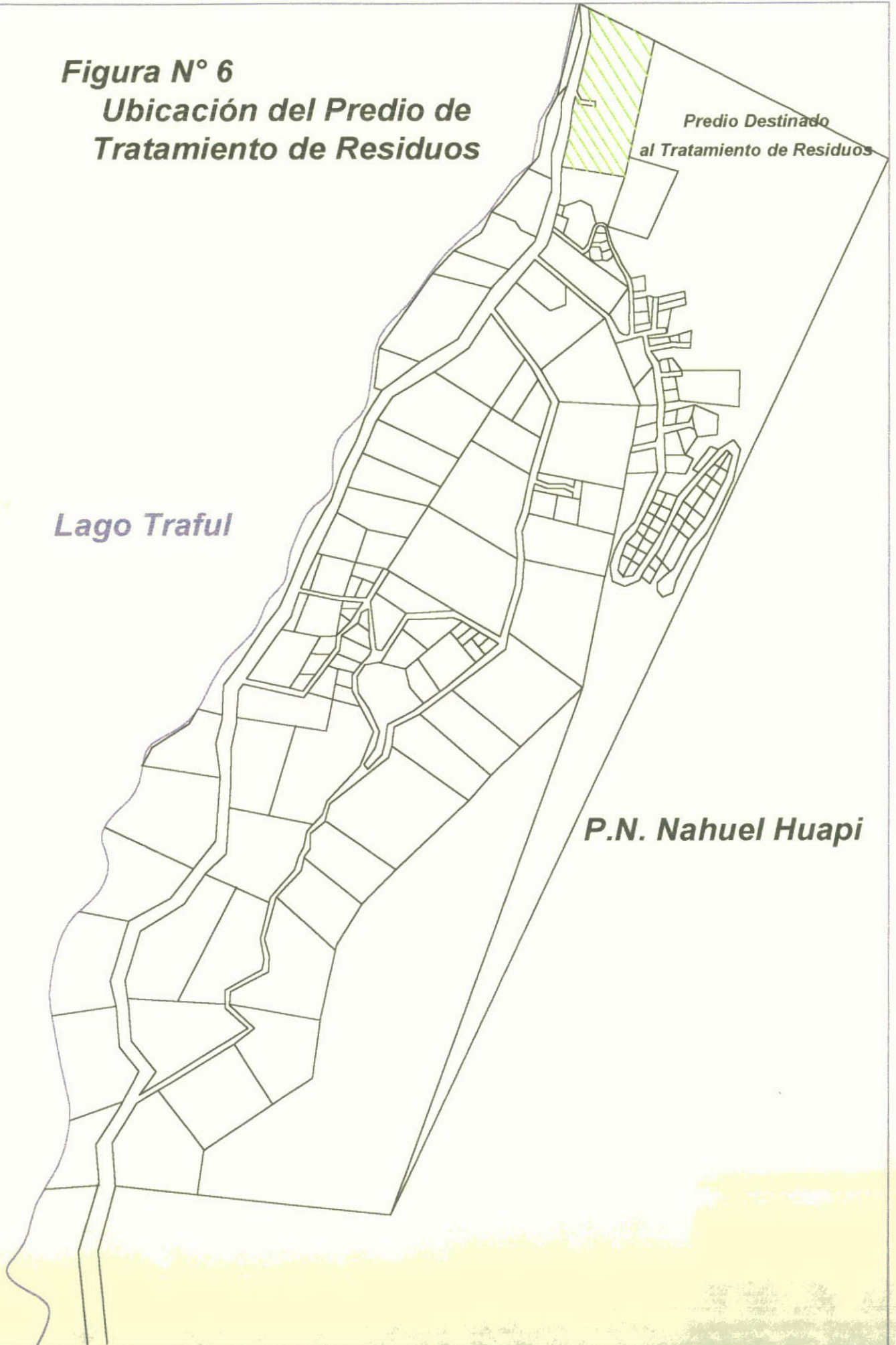
Otra opción a implementar una vez esté en marcha el proyecto, es la de cobrar diferentes tasas según sea el tamaño del contenedor utilizado, especialmente en los establecimientos comerciales

#### **•Separación en Origen**

Cuando en un municipio se decide recuperar algún componente de sus residuos sólidos, ya sea vidrios, latas, plásticos, etc, es conveniente que sean separados por los pobladores antes de la recolección.

Los distintos materiales pueden separarse individualmente o juntos atendiendo a su condición de reciclable o no reciclable. Otra opción posible es diferenciarlos en secos y húmedos, en la cual los residuos secos son aquellos aptos para el reciclaje y los húmedos son los orgánicos aptos para el compost.

**Figura N° 6**  
**Ubicación del Predio de**  
**Tratamiento de Residuos**



**Predio Destinado**  
**al Tratamiento de Residuos**

**Lago Traful**

**P.N. Nahuel Huapi**

También se podrá disponer que los vecinos separen los restos verdes productos de podas o jardines, los residuos forestales en las estaciones donde se prohíbe su quema, o los residuos voluminosos para ser recolectados separadamente

• **Puntos Fijos de Recolección.**

Para los pobladores más alejados del casco urbano y a fin de alentarlos a incorporarse al sistema de separación en origen, es conveniente establecer contenedores de mayor tamaño para que los habitantes depositen sus residuos. Asimismo es fundamental que los contenedores sean suficientes para los residuos generados durante la época de mayor afluencia de turistas, y que se encuentre distribuidos uniformemente de acuerdo a la densidad poblacional. En la Figura N° 7 se realizó el esquema de distribución de contenedores en el casco urbano.

Si se implementara un proyecto de reciclaje, es conveniente fabricar contenedores divididos en por lo menos tres compartimentos, a fin de alentar a los vecinos a reciclar.

También debe preverse la frecuencia de recolección adecuada para evitar derrames de residuos por saturación de los contenedores.

**Figura N° 7**

**Ubicación de recipientes de depósito transitorio de Residuos**

*Lago Traful*

*P.N. Nahuel Huapi*

■ Contenedores Comunitarios de RSU





## **2.4. Calculo de Costos de Recolección, Mano de Obra Necesarios y Equipamiento**

### **Criterios para la Elección del Equipo**

El principal objetivo al seleccionar un camión es el de elegir aquél cuya capacidad para recolectar residuos sea la mayor posible manteniéndose dentro de los límites de peso legales (considerando el límite total de peso del vehículo y aquel distribuido en los ejes individuales). En la selección de los chasis y las carrocerías, las municipalidades deben considerar las regulaciones referentes al tamaño y al peso de los mismos.

Una situación ideal sería poseer camiones compactadores que son los más utilizados. Los mecanismos hidráulicos de compactación permiten aumentar la carga útil y luego impulsan los residuos fuera del camión una vez en el lugar de disposición.

Ante la falta de un camión compactador, se deberá utilizar, como en el caso de Trafal, camiones de simple apertura y cerrado sin compactación, éstos son más económicos tanto en su compra como en su mantenimiento, son menos eficientes para la recolección por el hecho que los trabajadores están obligados a levantar los contenedores transitorios o vaciarlos manualmente para descargarlos en los camiones. Este tipo de camión aún es utilizado eficientemente para la recolección de residuos de gran volumen como muebles o artefactos domésticos y para la recolección de materia orgánica ( pastos, follaje, ramas ) y otros materiales reciclables .

En la Figura N° 8 se indica el recorrido del camión recolector

### **Cantidad de mano de obra**

La cantidad óptima de personal está directamente relacionada a los costos de mano de obra y equipos, los métodos de recolección y las características de los recorridos.

Como se hizo referencia anteriormente, la cantidad de mano de obra puede tener una gran influencia sobre los costos de recolección, y debe regularse según:

- 1) La frecuencia de recolección: disminuir o aumentar a demanda de producción.
- 2) Los puntos fijos de disposición transitoria: aumentar los de separación adecuada de los residuos y transportarlos hasta el sitio fijado para la recolección
- 3) Mejorar el servicio : aumentar el grado de automatización del sistema.

Generalmente el trabajo lo realiza una sola persona, el tiempo productivo empleado en la recolección es mucho mayor que si ese mismo trabajo estuviera realizando por dos o tres personas. Lo que ocurre frecuentemente en los equipos



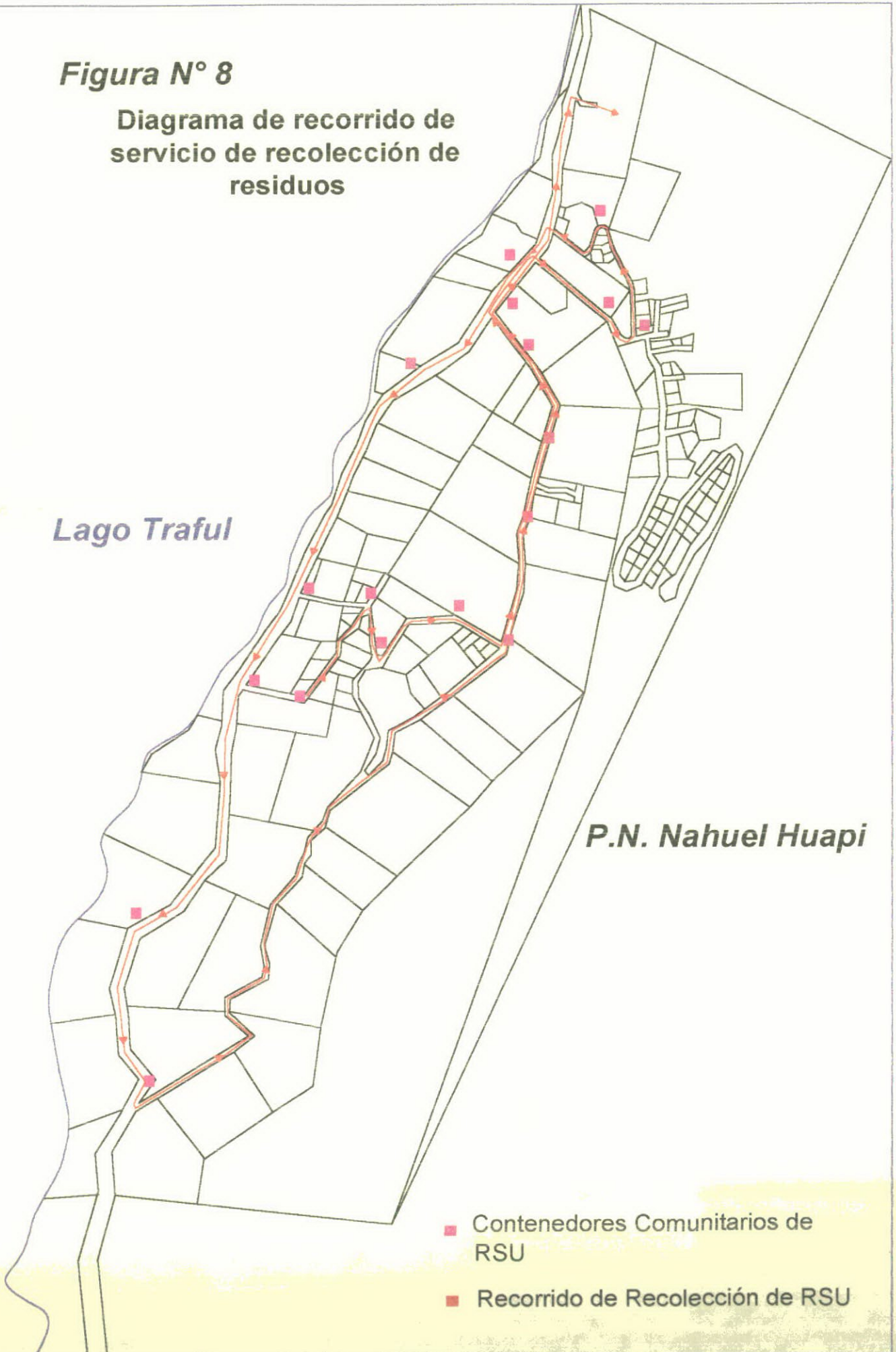
**Figura N° 8**

**Diagrama de recorrido de servicio de recolección de residuos**

*Lago Traful*

*P.N. Nahuel Huapi*

- Contenedores Comunitarios de RSU
- Recorrido de Recolección de RSU



con varias personas es que mientras los conductores se encargan de trasladar la carga, el resto del equipo permanece inactivo y esto se traduce en una disminución del tiempo productivo. Lo que conviene en estos casos es que mientras los conductores se encargan de transportar los residuos hacia el centro de disposición final, los demás se dediquen a otras tareas como por ejemplo la limpieza de los recolectores transitorios.

A pesar de que una sola persona representa un mayor tiempo productivo, muchas localidades emplean equipos de varias personas debido a tres razones principalmente.

1. Los vehículos de recolección (especialmente los de carga trasera) requieren la participación de más de una persona, como en el caso de la comuna.
2. La municipalidad prefiere ofrecerle a sus habitantes un nivel de servicio superior al que puede ofrecer con una sola persona. En realidad los equipos de varias personas pueden mejorar el servicio siempre y cuando reciban una adecuada capacitación para aprovechar al máximo el tiempo de recolección.
3. En sistemas de recolección eficientes, mientras el conductor está recogiendo parte de los residuos, el personal que está trabajando con él, puede ir acercando los recipientes que se encuentran un poco más alejados y así reducir las paradas y en consecuencia, el tiempo empleado.

## 2.5. Calculo De Valores

Forma de cálculo de los valores que intervienen en el diseño de un Sistema de Recolección de RSU

<p>1) Cantidad de domicilios atendidos por un vehículo determinado (N)</p> $N = (C \times D) / W$ <p>donde:  C= capacidad de vehículo (m<sup>3</sup>)  D= densidad de carga (kg/m<sup>3</sup>)  W= total de residuos generados/total domicilios atendidos (kg/dom. Atendidos)</p> <p>2) Tiempo requerido para recolectar la carga completa de vehículo (E)</p> $E = N \times L$ <p>donde:  L= tiempo necesario para realizar un servicios incluyendo el tiempo de desplazamiento entre uno y otro.</p> <p>3) Número de cargas completas por día de trabajo (n)</p> <p>El número de cargas (n) que una dotación de recolectores puede realizar en un día puede ser estimada en base a la extensión de la jornada de trabajo (T), el tiempo consumido por requisito por las operaciones de descarga y retorno al circuito (T2) y el tiempo efectivamente empleado en los circuitos de recolección (T3).</p> <p>a) tiempo empleo en cumplir requisitos administrativos, almuerzo y descansos (T1)</p> $T1 = a + b$ <p>donde:  a= tiempo requerido (p. Ejem. Para impartir instrucciones, modificar recorridos, llenar planillas de operaciones, etc.)  tiempos empleados en descargas u otros recorridos, conexos (T2)</p>	$T2 = (n \times H) - F + G + J$ <p>donde:  n= número de descargas por día de trabajo  F= tiempo para volver del lugar de disposición al circuito de recolección.  H= tiempo necesario para ir hasta el lugar de disposición, descargar el camión y volver al circuito de recolección.  G= tiempo para ir de la playa de estacionamiento del camión hasta el circuito.  J= tiempo requerido para volver del sitio de disposición a la playa de estacionamiento.</p> <p>b) tiempo empleado en los circuitos de recolección (T3)</p> $T3 = n \times E$ <p>donde n y E han sido previamente definidos.</p> <p>c) Extensión de la jornada de trabajo</p> $T = T1 + T2 + T3$ <p>ecuación donde T viene dada por los convenios o políticas de trabajo a partir de la que, reemplazando T2 y T3 por sus expresiones anteriores, permite determinar el valor de n.</p> <p>4) Cálculo del costo anual en vehículos y mano de obra</p> <p>Costo de los vehículos = depreciación + mantenimiento + combustibles + patente + habitación + seguro + gastos generales.</p> <p>Costo de la mano de obra = salario conductor + salario + operarios + remuneraciones adicionales + mano de obra indirecta + vestimenta y elementos de trabajo + gastos generales.</p>
---	---

## 2.6. Implementación De La Reducción En Origen

### ▪ Reducción en origen

Es una acción que comprende los métodos de tratamiento de residuos destinados a la minimización de los mismos incluyendo el reuso y reciclado, de modo de reducir el volumen de desechos destinados a ser recolectados .

Los proyectos deben estar dirigidos a los consumidores, de modo de que el residuo se reduzca mediante cambios, tanto en el proceso en el diseño, producción, venta, compra y utilización de los productos o envases originales.

### ▪ Acción fundamental.

La reducción en origen permite conservar recursos reduciendo los costos de disposición final, y principalmente, enseña a conservar y prevenir.

Por esta última razón, desde el Municipio o los distintos niveles educativos se deben enfocar los proyectos de educación comunitaria orientados a promover las ventajas de la reducción y separación en origen

### ▪ Desde el Municipio

Al considerar la reducción en origen como una prioridad e implementar prácticas de reducción en origen, el Municipio se presenta como ejemplo para toda la comunidad.

Pueden implementarse actividades como por ejemplo, cambiar algunos procedimientos y comportamientos dentro de las oficinas (copias doble faz o imprimir solamente el material necesario)

De la misma manera se puede incentivar al sector comercial para que adopten una serie de estrategias, incluyendo las siguientes:

- ❖ Copia doble faz
- ❖ Utilización de correo electrónico
- ❖ Reutilizar el papel creando anotadores o borradores.
- ❖ Reutilizar y devolver cajas de cartón corrugado.
- ❖ Vender productos en contenedores reutilizables.

### ▪ Los Residentes

Es fundamental para que se sumen rápidamente al sistema, que reciban desde las autoridades planes de educación ambiental, asistencia técnica y promociones. Una vez en marcha el proyecto, se podrán implementar incentivos económicos, como rebaja en las tasas de recolección, entrega de bolsas de residuos especiales para la separación en origen, etc. Al mismo tiempo, implementar regulaciones que prohíban y castiguen las disposiciones ilegales.

▪ **Los Turistas**

En el caso de los visitantes a la localidad durante los meses de temporada alta, que tal como se demostró son quienes generan mayor volumen de residuos, y por sus características de grandes consumidores de alimentos envasados en envases descartables, resultará prácticamente imposible lograr una reducción en origen. Para esta franja de generadores se deberá apuntar a una buena disposición de los residuos generados, lo cual se logra con cantidad suficiente de contenedores a lo largo de los sitios más transitados

▪ **Los Residuos Verdes**

Es conveniente una campaña aparte sobre el tratamiento de los residuos de limpieza forestal y podas anuales. Esto disminuye en un porcentaje importante el volumen a recolectar, y salvo durante la época donde se prohíbe la quema por los riesgos de incendios, los mencionados residuos son fácilmente reducibles en origen, donde también se los puede aprovechar para el compost junto con los materiales orgánicos.

### **3.PROYECTO DE RECICLAJE**

#### **3.1.Diseño E Implementación**

Para que el diseño de un proyecto de reciclaje sea exitoso se debe realizar un análisis detallado de las opciones técnicas disponibles y factibles considerando los recursos y los objetivos de la localidad, Si bien se pueden tomar ideas de plantas cercanas como Villa la Angostura, cada localidad es única y por lo tanto debe desarrollar su propio proyecto.

Un proyecto de reciclaje requiere de un proceso continuo e integrado por los aspectos, que se muestran en secuencia siguiente :

1. Identificación del objetivo del Proyecto.
2. Cuantificación e identificación de la disponibilidad del material reciclable.
3. Creación de un Programa de apoyo político al Proyecto.
4. Estudio de factibilidad de reciclar componentes de los RSU y de las estrategias de venta de los mismos.
5. Desarrollo de las tecnologías de recolección y procesamiento.
6. Elaboración del Presupuesto y Fijación de Tasas

7. Norma legal de Incentivo al reciclaje.
8. Ubicación de las instalaciones.
9. Diagrama de inicio de operaciones.
10. Generación de un período de educación e información general, promoción comunitaria.
11. Monitoreo del proyecto, análisis de alternativas de ajuste.

En la primera etapa (1-6) o de planificación los esfuerzos se concentran en concentrar la información y generar la base política y comunitaria necesaria para determinar el alcance del proyecto.

En la segunda etapa (7-9) o de operación se deberá realizar todos los trabajos y la inversión tendiente a cristalizar el proyecto.

Finalmente, la etapa tercera (10-11) o de difusión y control, permite llegar a la comunidad con el mensaje del reaprovechamiento de materiales y el control general del proyecto.

[Tener en cuenta que parte del éxito del mismo depende de una buena planificación en los sistema de disposición transitoria y recolección diferenciada.

### **Evaluación de la posibilidad de reutilizar elementos**

Habrà que tener siempre en cuenta que el proyecto de reutilización de materiales o reciclaje depende siempre del mercado de materiales y su posibilidad de ser vendidos.

En el caso de Trafal es fundamental analizar la posibilidad de contactarse con la concesionaria del Servicio de Villa la Angostura o buscar compradores de mercaderías en Zapala o Neuquen, de lo contrario lo más probable es que terminará por almacenar el material a reciclar y se deberán deshacerse de ellos disponiéndolos en las trincheras de relleno.

Se quitará sustento al proyecto si los pobladores a los que se les solicita realizar la separación domiciliaria sus residuos ven que posteriormente esos mismos son tratados como residuos comunes, desalentando el esfuerzo hecho hasta el momento. Por la razón expuesta conviene empezar a coleccionar los materiales que sean más fácilmente vendibles en el mercado, (vidrio, metales, etc.)

Otro aspecto a tener en cuenta es que en el cálculo de costos nose considere como un gasto la eliminación de material a reciclar , ya que a pesar que a veces genere un costo extra desprenderse de los mismos (Viáticos del chofer, combustible, desgaste de vehículo, etc.) se debe tener en consideración el pasivo ambiental que genera el incluir el material reciclable en el relleno sanitario.



### **3.2. Análisis De Materiales Reciclables**

A pesar que existe en el mercado una lista muy grande de materiales potencialmente reciclables, es necesario para Villa Traful determinar a cuatro de ellos como los principales materiales reciclables :

- Aluminio
- Papel y cartón
- Plástico
- Vidrio

#### **Aluminio**

El aluminio es una pieza clave en el reciclaje debido a su facilidad de tratamiento previo al destino final y a su alto precio de mercado.

Las dos posibilidades abren para el proyecto un material de muy posible demanda, debido al actual cierre de importación por cuestiones económicas, el aluminio reciclado se mercantiliza e valores que oscilan entre el 40% al 90% del precio del material bruto (aprox. 1600\$/Tn) y los envases de gaseosas se compran en un valor aproximado entre 600 y 700 \$/Tn.-

El aluminio contenido en residuos sólidos domiciliarios se encuentra en elementos como:

- Latas de gaseosa.
- Láminas y bandejas de láminas de aluminio.
- Aerosoles.
- Pomos
- Tapas de botella, etc.

Para el procesamiento y preparación del material es conveniente realizar tareas para su mejor entrega al mercado, por lo que se logra mayor precio :

Separar materiales extraños (precinto de seguridad de latas); Eliminar restos de materia orgánica ( Láminas de bandejas de rotiserías); Retirar las válvulas y tapas de los aerosoles; Reducir el volumen total para mejorar el transporte, es posible con un aplastado moderado, a veces son ventajosos a la compactación severa (panes) ya que permite inspeccionar por parte del comprador la ausencia de contaminación.

#### **Papel y cartón**

La cantidad está sujeta a variaciones estacionales, ya que se incrementa en épocas veraniegas. La estructura de precios del papel y el cartón está directamente relacionada con su composición y grado de contaminación.

Los responsables municipales del reciclaje deberán contemplar preferentemente el reciclado con los productores finales de papel y cartón, aun cuando estos sean de pequeños, haciendo valer la capacidad de suministrar cantidades constantes. En general en la región no es posible separar tanto las

calidades del papel y cartón por lo que se trabaja reciclando todo el material en un solo comprador, por lo que la ventaja es el volumen producido.

Calidades usuales de papel / cartón para reciclar

Tipo	Características	Ejemplos
Blanco 1 u obra	Papel blanco sin ningún tipo de impresión, con 100% de base celulosa	
Blanco 2 o formulario	Papel blanco con impresión sobre una sola cara, con 100% de base celulosa	Formulario continuo, papel de fotocopias impreso, cartas originales.
Blanco 3 o planilla	Papel blanco con mayor impresión, con más de 70% de base celulosa. Inscripción en ambas caras	Cheques, facturas con color, cuentas de electricidad – gas-agua, con colores
Mixto color	Papel de color o papel con mucha impresión	Libros, papel esmaltado o estucado autocopiativo color, reciclados, revistas con alto colorido, troquelado dúplex
Kraft	Papel fabricado con celulosa kraft	Bolsas para cemento, azúcar y harina
Diario	Papel cuya base es principalmente pulpa mecánica	Guías telefónicas, diarios
Cartón corrugado	Cartón fabricado en forma de sándwich con papel kraft	Cajas de embalajes

Fuente: Plan Nacional de Valorización de RSU. Sec.de Des.Sust.y Pol.Ambiental.

### **Plásticos**

Los plásticos potencialmente reciclables son el PET y el PAD, presentes en envases de gaseosa, bandejas de alimentos, etc.

La desventaja de la recuperación de plásticos es el hecho que su acopio transitorio es dificultoso porque ocupa mucho volumen y dado que su peso es ínfimo se vuela con el viento, desparramándose por el predio. Se recomienda realizar un área de estructura de madera recubierta con alambre enrejado hexagonal, para atrapar e inmovilizar el material.

La ventaja comparativa es que en la provincia existe un centro de reciclado en la ciudad de Plottier, que adquiere material en bruto sin mucho procesamiento, por lo que resta costo al reciclaje y aumenta el valor del material.

### Vidrio

El vidrio posee los compradores de reciclables más organizados. En la región es posible contactarse con compradores mendocinos que compran vidrio al tonelaje, para restitución y por unidad , para reutilizado de botellas.

La ventaja del vidrio es que luego de ser lavado y clasificado su recuperación alcanza un nivel del 90% de recuperación , el precio del mercado varía según la necesidad de la producción.

Algunos recolectores /acopiadores, a veces los venden a las terminales en las mismas condiciones en que los recolectan, mientras que en otros casos se obtiene un precio mayor ya que cuenta con un grado de procesamiento y selección (color, lavado, granulometría)

Existe otras maneras de recuperar el vidrio, que pueden brindar otras alternativas como la fabricación de pavimentos, baldosones con agregado de vidrio pulverizado en lugar de arena y el más tradicional que es la utilización de vidrio molido en plateas de construcción de viviendas.

### **3.3. Fase Operable del Reciclado**

Una vez recabada la información de materiales y cantidades que se destinará a ser reciclados, se deberá desarrollar la ingeniería del proyecto.

Hay que tener en consideración :

- a) Recolección : como se dijo anteriormente es de vital importancia para el proyecto elegir un método de recolección de los reciclables diferencial, ya sea con el mismo vehículo en otro horario o día y/u otro móvil destinado a tal fin.
- b) Acopio y procesamiento: Debe elegirse la característica operativa para los diversos materiales, tratando que el método elegido sea económicamente redituable, por lo que la infraestructura de acopio tendrá que adecuarse a la comuna. También se debe decidir cuales son los procesamientos que convienen implementarse para acondicionar a los materiales reciclables en condiciones de ser comercializados.

### 3.4. Recolección de los Reciclables

- **Puntos Fijos.**

Un comuna rural pequeña como Traful que posee sistema de recolección domiciliaria en puntos fijos ( Figura N° 7) tiene una ventaja comparativa muy importante ya que puede alentar a sus residentes a llevar sus reciclables a un punto de recolección fijo o hasta la planta de depósito y procesamiento.

Sería de necesidad fundamental organizar un cronograma de recolección que sea respetado (p.e. todos los miércoles de cada mes se colectan diferentes materiales: los primeros se juntarán los residuos metálicos; los segundos los materiales de vidrio, etc.), esta forma ayuda al conocimiento por parte del poblador, abarata costos y se estimula a respetar las normas.

- **Separación en Origen**

Al elegir el municipio una recolección de reciclables separada de la recorrida general, la población comienza a reconocer el esfuerzo de los objetivos perseguidos para fomentar el reuso de materiales.

Para comprometer más al ciudadano en el proceso se sugiere el uso de un contenedor domiciliario distintivo (recipiente rígido o bolsa plástica), que será donde se coloquen todos los materiales reciclables (libres de substancias orgánicas), un ejemplo puede ser por color (esta experiencia realizada se basa en la presión social, que determina entre los vecinos que se vean y sepan quien participa y quien no en la propuesta de reciclaje) y en una bolsa común el resto de los residuos.

Asimismo, en una localidad como Traful con su posibilidad de manejo turístico diferenciado, el repartir folletería sobre el cuidado del medio con el manejo de los residuos y el programa de separación, genera una conciencia entre los visitantes de actitud activa sobre el medio natural.

- **Planta de Reciclables**

Dentro del predio destinado al tratamiento de los residuos, se debe crear un área para el acopio los materiales reciclables de forma eficiente y segura.

El material que ingresará a la planta provendrá de la recolección municipal, también se recibirán materiales transportados por los propios generadores por lo que conviene mantener un área mínima para cada uno de los materiales a recuperar.

Habrán dos aspectos a considerar al diseñar un área de recuperación de materiales reciclables:

- 1) El área cubierta deberá ser suficiente para poder trabajar y acopiar materiales allí depositados.
- 2) El área dentro del predio deberá ser accesible desde el exterior y permitir la maniobrabilidad de vehículos de carga y descarga.



- **Area de Descarga**

Esta área tendrá que ser dimensionada para albergar, por lo menos el material de dos días de operación, tanto de material general como reciclable. El piso de esta área estará preparado con suelo compactado para permitir circular vehículos pesados y debe permitir el drenaje de líquidos que pueden acompañar a las cargas de residuos.

La superficie adecuada para esta área de descarga puede ser estimada a partir del dato de la composición media de los residuos, el peso total a recibir diariamente y los valores de equivalencia en volumen.

Una vez determinado el tipo y material a reciclar, los valores estimados pueden ser usados también para calcular las necesidades de espacio de estos materiales. Este espacio debe ser dimensionado adecuadamente ya que la capacidad de almacenar cantidades mayores, durante más tiempo será ventajosa a la hora de negociar condiciones de comercialización.

### **3.5. Origen De Los Residuos**

- **Residuos de Comercios**

En la localidad considerada, el mayor porcentaje de los residuos está compuesto de cartón, que se deteriora al mezclarse con orgánicos o por efecto del clima. Si se separa en origen, puede ser fácil y económicamente reciclado.

- **Residuos gastronómicos**

En este tipo de comercios, además del cartón se producen especialmente grandes cantidades de vidrio y aluminio. Para lograr una óptima reducción en origen es conveniente el entrenamiento de los empleados, que deberán colaborar con la separación y el almacenamiento.

- **Residuos de la construcción**

Los escombros provenientes de las refacciones, podrían ser reutilizables si se retiran por separado para el relleno de terrenos o como contrapiso en nuevas edificaciones.

### **3.6. Consideraciones Sobre La Etapa Inicial Del Proyecto**

Adoptar un proyecto de reciclaje implica que todos los sectores tanto las residencias, comercios y servicios turísticos, se comprometan a cambiar conductas en el manejo de sus desechos.

El resultado del proyecto dependerá de que los participantes de la comunidad comprendan que de la adhesión de la población depende el éxito del proyecto.

Hay que tener en cuenta que si al comienzo se presentan fallas o defectos, (p.e. recolección irregular, amontonamiento de materiales sin procesar, etc) es posible que nunca se alcance el éxito del proyecto.

Siempre en los primeros tiempos de recolección diferencial deben esperarse mayores cantidades de reciclables que las habituales ya que la población tiende a separar y deshacerse de materiales acopiados en su hogar. Esto se debe prever ya que la cantidad de material colectado saturará la capacidad de recolección, por lo que puede desalentar a los operarios y población; si se diera ese caso es recomendable duplicar los tiempos de recolección o solicitar a los pobladores que no saquen sus reciclables para recolección durante un número de días determinado.

### **3.7. Inversión Inicial, Costo Operativo, Ingresos y Beneficios**

Dentro de la inversión inicial, el costo de capital está constituido por gastos de equipamiento (p.e. vehículos, material de trabajo, etc.) y de infraestructura (p.e. galpón de trabajo, accesos, redes, etc.).

Estas inversiones deben ser tomadas como gastos por única vez y se amortizan durante el período de vida útil.

Los gastos de operación son computados como egresos regulares que incluyen a: repuestos de equipos y materiales o mantenimiento, mano de obra, gastos administrativos, etc.

### 3.8. Cuadro De Desarrollo del Proyecto

Etapas del Proyecto

<b>Movimiento de suelo</b> Nivelación y acondicionamiento del terreno
<b>Forestación</b> Cercos perimetrales
<b>Infraestructura básica</b> Red de agua Red eléctrica: energía
<b>Obra civil</b> Galpón de selección con plataforma de descarga Galpón para almacenaje y veredas perimetrales (ambos galpones 10 x 20 mts) Boxes de acopio para residuos inorgánicos Office p/refrigerio y sanitarios p/higiene del personal Plataforma A p/ descarga residuos transp. Por vecinos
<b>Equipamiento de la planta</b> Camión Mercedes Benz 710 Caja Abierta (recolección) Carretillas y herramientas menores

#### 4. RELLENO SANITARIO

Dentro del proyecto de tratamiento de residuos sólidos, la etapa de disposición final exige especial atención, dado que el mejor plan de reducción en origen y recolección podrán fallar si la fracción de residuos para los que aun no se dispone de método viable de valorización no es acondicionada adecuadamente, esto es, contamina el entorno.

Dadas las características de la localidad, que está inmersa en el bosque y en la jurisdicción de Parques Nacionales, este tipo de tratamiento es el más adecuado en la actualidad con la tecnología que se dispone..

Los materiales que tendrán destino en el relleno sanitario serán principalmente orgánicos , pañales descartables, y todo lo que no sea posible recuperar para su reutilización.

Dadas las características actuales de consumo en la Argentina, aproximadamente un tercio del total de los residuos que ingresan a las Plantas será dispuesto en el relleno sanitario .

Para que la porción descartada sea menor, será fundamental la difusión y eficiencia todas las etapas del proyecto: separación, recolección , selección, procesamiento y utilización del material recuperado.

- Divulgar las operaciones de separación a partir del generador (en origen, residencial o comercial, en puntos fijos de recolección, etc.).
- Optimizar el rendimiento de las operaciones de recolección de los residuos y su posterior separación en Planta
- Encontrar los mercados en la región que quieran utilizar los materiales

##### o Elementos característicos

Los rellenos sanitarios no constituyen un simple enterramiento de residuos, de modo de reducir significativamente el riesgo de impactos ambientales negativos.

En un relleno sanitario los residuos estarán encerrados entre los materiales de la cubierta superior y un sistema de membranas en las paredes laterales y el fondo a fin de controlar las emisiones líquidas y gaseosas (Figura N° 9).

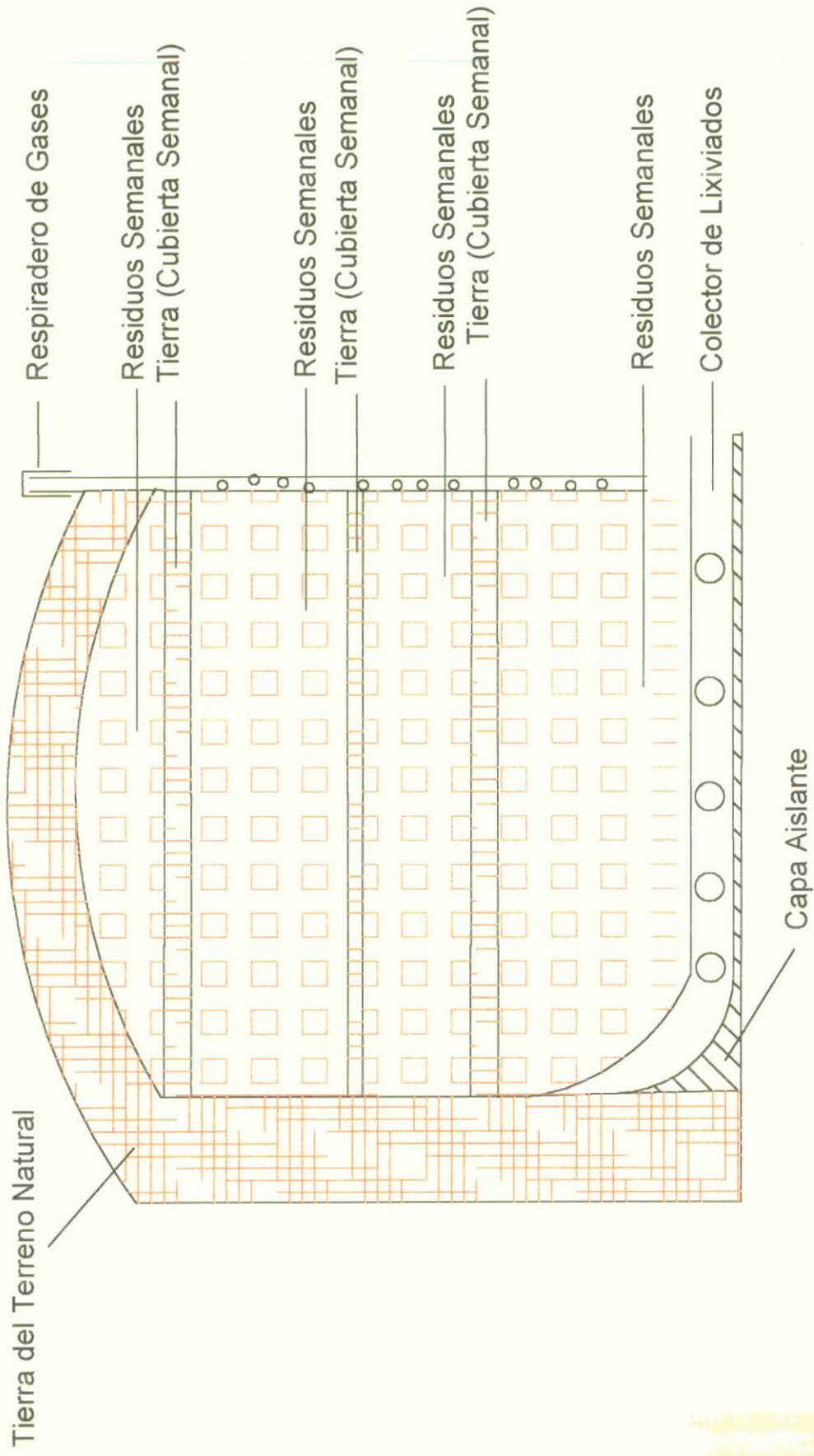
##### o Elección del sitio

En esta etapa del proyecto, se deberá considerar si la ubicación, superficie disponible y estado de utilización del terreno que se está utilizando actualmente son adecuados para el sistema a implementar, y en caso contrario, si el Municipio dispone de otros terrenos más convenientes.



**Figura N° 9**

**Esquema de Relleno Sanitario destinado al Tratamiento de RSU**



En general se deben cumplir las siguientes condiciones:

- El funcionamiento de un relleno sanitario debe coincidir con los demás usos de la zona.
- El sitio deberá estar bien comunicado y ser accesible en cualquier condición climática.
- Su elección se habrá hecho con el consenso de la comunidad.
- La operación a futuro de ese predio no afectará los recursos naturales a preservar.
- La superficie disponible deberá alcanzar durante por un tiempo razonable ( 10 a 30 años).
- Se debe disponer de espacio suficiente para la maniobra de maquinarias dentro del predio. Figura N° 10: Esquema del Predio actual.

Los estudios geológicos e hidrológicos permitirán determinar la profundidad de los acuíferos, formación geológica, drenajes, ubicación , calidad y dirección de flujo de las aguas subterráneas y características constructivas del suelo.

#### ○ **Estimación del volumen necesario**

Para poder calcular las dimensiones de las trincheras del Relleno Sanitario , se estimará la cantidad y composición de los residuos a recolectar durante el periodo de vida útil previsto, que abarcará por lo menos diez años, por lo que deberá considerarse el crecimiento probable de la población y de la actividad turística asociada.

Otro factor a considerar es la densidad lograda en los residuos depositados, lo que varía según la profundidad de las trincheras, la cantidad de tierra utilizada para cubrir las descargas diarias y el asentamiento de la masa ya sea se realice manualmente o con una pala mecánica

Por último, por el peso de las capas superficiales y a medida que se va produciendo la descomposición de los residuos, se puede estimar que el volumen se reducirá alrededor del 80 % del volumen original.

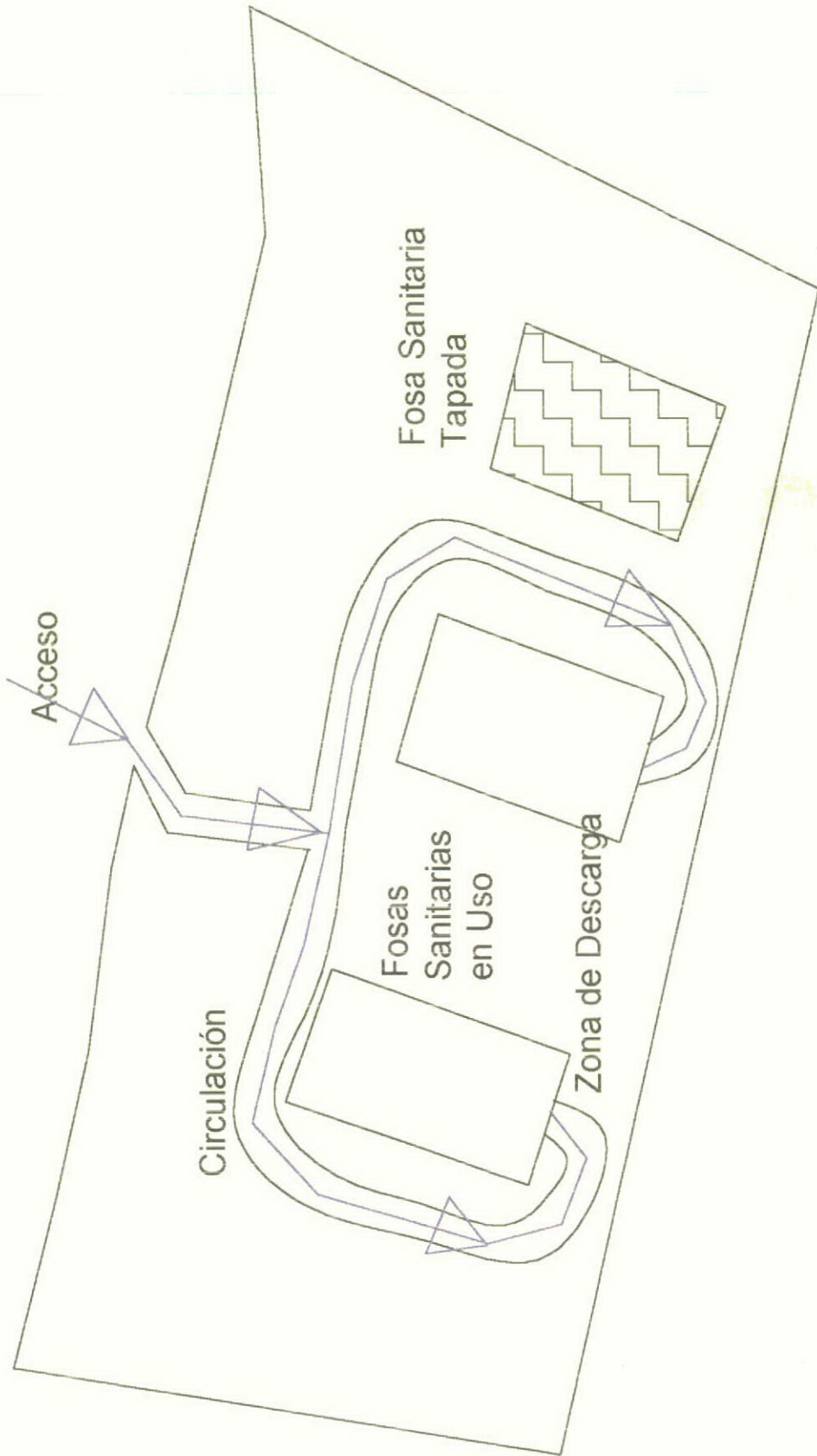
#### ○ **Lixiviados**

Los residuos están compuestos principalmente de materiales orgánicos susceptibles de descomponerse, además de nutrientes y organismos que favorecen esta descomposición. El principal factor que condiciona esta capacidad de descomposición es la disponibilidad de humedad.

El lixiviado es el líquido que ha surgido o pasado a través de la masa de residuos que se depositan en la trinchera, y por lo tanto contiene en solución o suspensión materiales provenientes de los residuos.

**Figura N° 10**

**Esquema de Predio destinado al Tratamiento de RSU**



La capacidad de producirse los lixiviados dependerá de la cantidad de líquido contenido originalmente en los residuos y de la cantidad que por precipitaciones, entra al relleno a través de su cubierta .

Por esta razón será necesario considerar:

- Régimen de lluvias
- Topografía del terreno : se debe evitar la escorrentía del agua de lluvia dentro de la fosa, y reducir las infiltraciones. Se recomienda en general, pendientes mínimas del 5% para evitar acumulación de agua.

Para la cubierta superior se recomienda tierra arcillosa de baja permeabilidad

#### ○ **Contaminación de la napa freática**

Es imprescindible colocar una membrana del tipo geotextil que envuelva la masa de residuos para evitar que el lixiviado contamine las napas y de esta manera llegue hasta la cuenca más cercana..

También pueden instalarse membranas naturales de tierra o arcilla compactada, o mezcla de tierra y bentonita, que tienen la capacidad de atenuar distintas sustancias contaminantes, aunque son más permeables que las sintéticas. El espesor del suelo compactado debe medir como mínimo 60 cm.

La mayor seguridad la darán las membranas compuestas: la membrana flexible provee una efectiva barrera hidráulica y la natural actuará como soporte de la barrera sintética previniendo roturas en la misma: La capa superior la constituye la membrana flexible en contacto con el suelo compactado que constituye el componente inferior.

El efecto del suelo arcilloso será retener gran parte de los metales pesados que contienen los lixiviados (plomo, arsénico, cadmio o mercurio).

#### ○ **Gases generados**

En un Relleno Sanitario se genera gas debido a los procesos microbianos y reacciones en la masa del residuo. Este gas está constituido por metano y dióxido de carbono

Si los gases producidos escapan sin control pueden provocar explosiones o daños en la vegetación de las áreas próximas.

Será necesario por lo tanto un control de la contaminación del aire en los alrededores por la gran cantidad de compuestos orgánicos volátiles, algunos de los cuales tienen efectos tóxicos.

Para controlar la emisión, los gases pueden, ser venteados a la atmósfera, a través de varios caños/chimenea facilitarán su dispersión y evitarán los problemas de olor.



○ **Cubierta Final**

Al cerrar una trinchera, se colocará de una cubierta final que deberá:

- Minimizar la infiltración de las precipitaciones en el interior de la masa de residuos. Esto se logra con drenajes adecuados que minimicen la erosión provocada por las lluvias.
- Resistir la erosión y poseer un eficaz drenaje de la superficie.
- Mantener controlada la emisión de gases y mantener la aislamiento de animales o insectos
- La cubierta vegetal estará constituida por especies de raíces cortas, de modo que no dañen la capa de infiltración.

Habrá que mantener el monitoreo durante el tiempo necesario para la estabilización definitiva de la masa de residuos, prestando especial atención a las depresiones y roturas en la cubierta

## **5. RECUPERO FINANCIERO**

### **Tasas de Cobro por Recolección**

Además de trabajar sobre los aspectos técnicos de la recolección y transferencia de residuos, se debe evaluar las distintas alternativas de cobro de Tasas Municipales, que son las que sustentan la viabilidad del servicio.

#### **5.1. Control de los Costos**

No debe desestimarse la importancia real de un seguimiento exacto de los costos totales del servicio de recolección, ya que el aporte efectuado por los 70 contribuyentes al Municipio difícilmente cubran los costos de recolección de residuos que pueden llegar a ser mayores que los costos de disposición y procesado.

La mejora de la eficiencia del servicio está íntimamente ligada a un estado contable que sea lo más fiel posible, que provee la estimación necesaria para la comparación de la evolución del servicio y el mejoramiento del proyecto.

Además una contabilización de los costos totales sirve a las autoridades como herramienta para proveer a los encargados de tomar las decisiones información más completa sobre la recolección de residuos incluyendo los costos indirectos (obra, equipos, y suministros) y a los habitantes estadísticas sobre el destino de sus tasas.

Una de las premisas para difundir en la población es que los habitantes entiendan que la recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos gratuita es imposible, este caso es aplicable en localidades donde los fondos para la recolección son tomados de rentas generales. Se ha demostrado a través de la contabilización separada en otras localidades que los ciudadanos al conocer los números ajustados de costos de recolección y de disposición, muestran una mejor predisposición al pago voluntario de los mismos.

En el caso que la comuna realice tareas de recuperación de materiales, se puede determinar una disminución en los costos operativos de los mismos que son menores a los costos de recolección y disposición de los residuos sólidos generales. Sin embargo, cuando los costos del reciclaje demuestran ser mayores, la información es útil para que los habitantes analicen y comprendan mejor la relación costo/ beneficio de los sistemas alternativos que están siendo considerados, ya que debe considerarse el pasivo ambiental provocado por una inadecuada disposición.

## 5.2. Tasa Municipal por Inmobiliario

Este sistema contempla que una porción de lo recaudado por tasas inmobiliarias, sea utilizada para financiar la recolección de residuos.

### Ventajas:

- La Tasa por Servicio es relativamente fácil de administrar por medio de la municipalidad.
- Existe el principio de solidaridad, toda la población sostiene el sistema.
- Los costos son distribuidos en función a la capacidad de pago de los contribuyentes en la medida que las propiedades más caras pagan más.

### Desventajas:

- Al aumentar algún costo (Combustibles, repuestos, etc.) lo recaudado por fondos específicos es difícil de ajustar.
- No existe incentivo para reducir los residuos por parte de la población. Por lo que los contribuyentes no poseen herramientas para menguar sus gastos a través de la reducción de los residuos que genera.
- Es difícil de establecer el costo real del sistema de recolección.
- Motiva objeciones por desigualdad de algunos contribuyentes que por generar residuos diferenciados (comerciales) pagan lo mismo que los particulares en una tasa municipal total. Asimismo los reclamos pueden motivarse si propiedades o instituciones exentas del pago de la tasa reciben el servicio de recolección de residuos.

### 5.3. Tasa fija por Recolección

Dentro de estos sistemas los residentes pagan una tasa mensual establecida en concepto de servicio de recolección de sus residuos.

#### *Ventajas:*

- De administración sencilla ya que el monto de la tasa es igual para toda la población.
- De fácil ajuste en caso de desfasaje de costos. El costo de la Tasa Fija de recolección de los residuos puede ser adecuado a los costos reales.
- Al ser una partida destinada a proveer fondos específicos, es menos vulnerable a ser resignada por la municipal a otros fines.
- Se pueden hacer evaluaciones reales más exactas acerca de los servicios a ser provistos si la tasa ha sido bien calculada para cubrir el gasto total del servicio de recolección.

#### *Desventajas:*

- Algunos residentes pueden tratar de evadir el costo del servicio tirando sus residuos en caminos, arroyos, etc.
- La tasa separada puede ser de más difícil cobro que una tasa general.
- No se incentiva la reducción domiciliar de residuos.
- Los sectores de menores recursos en relación tributan tasas más caras que las basadas en el impuesto inmobiliario.



#### 5.4. Tasa de Recolección Variable

Este sistema contempla la posibilidad que los residentes paguen según una escala variable dependiendo de la cantidad de residuos que sacan para recolección, asimismo contempla la posibilidad de diferenciar contribuyentes según su actividad , producción , etc. Y adecuar el servicio para tareas extraordinarias, p.e. Residuos Forestales, Campings, etc.. En esta modalidad el precio a pagar puede ser distinto cada vez o el residente puede subscribese a un determinado nivel de servicio (por ejemplo: un recipiente de determinada capacidad o peso por cada recolección)

##### Ventajas

- Este sistema provee un incentivo económico directo que motiva a los residentes a generar menos residuos.
- Permite a los clientes ubicarse en el nivel de generación que elijan.
- Usualmente aumenta el grado de participación y los rendimientos en los proyectos de reciclaje con separación en origen.  
Generalmente hace a la población más atenta a la compra de productos que generan mucho residuo.
- Induce el compost domiciliario.
- Exceptuando la instalación de administración, comparte las demás ventajas del sistema de monto fijo.

##### Desventajas:

- Complejidad administrativa: debe adoptarse un modelo para computar las cargas o posibilitar la adquisición de bolsas o etiquetas por parte de los residentes.
- Cuando el costo del servicio depende del volumen generado, los clientes tienden a compactar los residuos excesivamente, lo cual puede traducirse en recipientes con peso excesivo o mayor rotura de bolsas.
- La contaminación de los reciclables puede aumentar a medida que los vecinos tratan de reducir sus gastos de

recolección, y los encargados de recoger los reciclables deberán estar alerta de la presencia de basura entre el material recuperable.

- Es necesario establecer un proyecto, al menos inicialmente, para prevenir el abandono de basura.
- Puede ser difícil establecer con adecuada anterioridad el monto de ingresos y, si el municipio contrata a un recolección particular, puede tener que asegurar una recaudación mínima.

Bajo un sistema de tasa variable puro los grupos familiares grandes (que frecuentemente se corresponden con los más pobres) puede tener costos mayores que con sistemas de tasa fija o de tasa inmobiliaria.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) ALEXANDER M, *Descomposición de la Materia Orgánica* . Introducción a la Microbiología del Suelo . De. AGT SA, México. 1980
- 2) BENITEZ V.H. y otro . *Ecología Social*. Ministerio de Salud Pública . Prov. Neuquén . Arg. 1988
- 3) BENITEZ V.H., *Introducción a la Microbiología de Suelos*. Neuquén .1988
- 4) BENITEZ V. H. , GOMEZ T., *Gestión Ambiental en la Prov. De Neuquén*. Asoc. Quetrihué. V.L.A. Argentina. 1996
- 5) BREIDENBACH ANDREW W. „*Composting of Municipal Solid Wastes in the United States*. E.P.A. Washington DC. Stock N° 5502-0033, 1971
- 6) BRUCE HANON , *Sistem Energy and Recycling*. CACDN°23 . Ed.University of Illinois Press.1983
- 7) BURGES A. *The Descomposition of Organic Mater in the Soil*. A. Burges and Fraw: Soil Biology. Academic press. New York, USA.1967
- 8) CIPMA , *Avanzando hacia una gestión limpia* , Ecomuna Jul-Set, Santiago, Chile. 1995
- 9) DIR: HIGIENE URBANA. *Datos específicos de la recolección de basura*. Munic. De Ushuaia. Argentina. 1994
- 10) DIR. NAC. SANEAMIENTO AMBIENTAL, *Residuos Sólidos : Generación y Eliminación* , Minist. de Salud y Acción Social, OSP/OMS, Bs. .As., 1983
- 11) DIR. NAC. SANEAMIENTO AMBIENTAL, *Relleno Sanitario*, Minist. de Salud y Acción Social, OSP/OMS, Bs. .As., 1983
- 12) DIR. NAC. CALIDAD AMBIENTAL , *Normas técnicas Nacionales y proyecto de Ley sobre Residuos Sólidos* , Minist. de Salud y Acción Social , Bs. As. 1991
- 13) ENGDahl RICHARD B., *Solid Waste Processing*. Public Health Service Publicacion. N° 1856. Washington DC .USA .1969
- 14) Fundac. HEBERT, *Manual de Gestión Ambiental Municipal* , Asoc. Chilena de Municipalidades. Chile .1995
- 15) IFER , *Seminario Técnico en Gestión de Residuos, Conclusiones* ,Asoc. Chilena de Municipalidades , Chile, 1996
- 16) JETRO, *Situación del tratamiento de desperdicios y recuperación de recursos reutilizables*, JAPAN. 1981
- 17) KIROV N. , *Solid waste treatment and disposal*, Ann ARBOR Science Pub. EEUU .1972
- 18) MGRAW HILL'S , *Report on business and the enviroment*, Mgraw Hill Pub., New York . 1972
- 19) MIGOYA Marta , *Incineracion de basuras*. CEAMSE . Bs. As. 1979
- 20) MORETTI Hugo. *La Biotecnología en el tratamiento Ecológico de los Residuos Urbanos*. Min.Obras y Serv.Púb. Prov. Neuquén. 1986

- 21)MUNIC. S.C. BARILOCHE, *Gestión Municipal sobre Residuos Sólidos*, Comisión Residuos Sólidos, S.C. Bariloche, Río Negro, 1995
- 22)NOLLER Carl. R., *Química de los compuestos Orgánicos*. Ed. Médico Quirúrgica. Bs. As. 1986
- 23) OTV. *Usine de Compostage Ile de la Réunion* . France.1985
- 24) PFIRTER A. , VON HIRSCHHEYDT A., VOGTMANN H. , *Le Compostage. Introduction a l'utilisation rationnelle des déchets organiques*. De. Mitros. S. Production . Suiza. 1982
- 25) RUBIO Miguel A, *Gestion de los Residuos Sólidos*. GESTION AMBIENTAL S.C.Bariloche.1996
- 26) SEC.DESARROLLO SUST. Y POLÍTICA AMBIENTAL – Plan Nacional de Valorización de Residuos - 2000
- 27) SMA SA. Ing.SANITARIA. *Gestión y disposición final de los Residuos Urbanos producidos por ciudades de distinto tamaño*. S.C.Bariloche, Arg. 1994
- 28) THEISEN-VIGIL – *Gestión Integral de Residuos Sólidos* – McGraw Hill - 1998
- 29) WASKMAN S., HEUKE-LEKIAN O., *Soil Science N° 17* .USA. 1924





**PROVINCIA DEL NEUQUEN**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**ASISTENCIA TÉCNICA A PROYECTOS:**

**COLOCACIÓN CERCO PERIMETRAL EN LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE VILLA TRAFUL**

**INFORME MEDIOAMBIENTAL MARINA PUERTO  
VILLA TRAFUL**

**DESAGÜES CLOACALES Y TRATAMIENTO LIQUIDOS  
CLOACALES BARRIO EL MALLIN – VILLA LA  
ANGOSTURA**



**PROVINCIA DEL NEUQUEN  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**Proyecto para la colocación  
del Cerco Perimetral en el predio  
destinado para la Disposición Final  
de los Residuos Sólidos**

**PROYECTO**  
**CERCADO DEL PREDIO DESTINADO A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS  
RESIDUOS DOMICILIARIOS**  
**COMISION DE FOMENTO VILLA TRAFUL**

**Fundamento:**

De acuerdo a lo recomendado por la Dirección Provincial de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, es necesario mejorar el predio destinado a la Disposición Final de los residuos domiciliarios de la localidad.

En la primer etapa, se procederá a colocar el cerco perimetral a los efectos de evitar que los residuos se diseminen fuera del terreno, y que entren animales domésticos, ya sea ganado o perros.

**Metodología:**

Utilizando postes de madera, se colocará alambre olímpico de 2 metros de alto, que se ajustará a los postes de coihue mediante alambre de mediana resistencia y torniquetes.

**Cómputo y Presupuesto**

• Alambre Olímpico 2 m alto Perímetro 300 m	\$ 800
• Postes Coihue cada 3 metros	\$ 700
• Alambre mediana resistencia 4 hileras	\$ 100
• Accesorios Torniquetes, Grampas, Pintura Asfáltica	\$ 100
• Portón de Entrada y Arcada de acceso	\$ 1300
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3000</b>

Villa Triful, Enero de 2002

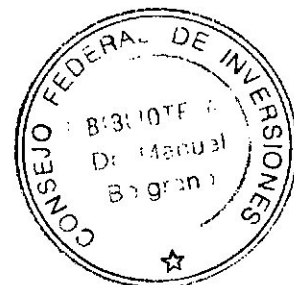
Señor Director Provincial  
Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable  
Ing. JOSE LUIS SIERRA  
S/D.....

Ref: Expte. 2801-19738/01

De acuerdo a las recomendaciones efectuadas en el PROYECTO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS de la localidad, solicito se haga efectivo el importe de \$ 3000.- correspondiente al Subsidio para el mejoramiento de Vertederos Municipales.

Dicha obra será certificada dentro de los sesenta días de efectivizado dicho subsidio, adjuntándose a la presente el Proyecto correspondiente.

Sin más, lo saluda muy atentamente.







**PROVINCIA DEL NEUQUEN**  
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**INFORME MEDIOAMBIENTAL**  
**MARINA PUERTO VILLA TRAFUL**

**Presentado y Aprobado en la Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi**

## Marina Puerto Villa Traful Informe Medioambiental

### Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica sobre la costa sur del Lago Traful, lateral a la Ruta Provincial N°65, frente al edificio de Correos de la localidad de Villa Traful, Provincia de Neuquén, dentro de la jurisdicción del Parque Nacional Nahuel Huapi.

Los datos catastrales y de dominio se encuentran descriptos en la documentación adjunta .

### Justificación del Proyecto

El Proyecto es justificado por las siguientes premisas :

Dado que el actual muelle construido en 1994, por su implantación se puede utilizar sólo en días muy calmos, y que resulta muy reducida la cantidad de embarcaciones que pueden ser amarradas dentro del mismo, en razón de los vientos predominantes del cuadrante oeste, con una frecuencia promedio mayor a 340 días al año, es necesario modificarlo a fin de obtener un sector de aguas tranquilas para posibilitar el embarque y desembarque y el amarre de embarcaciones, ya sean permanentes o transitorias.

De esta manera, se dispondrá de una estructura náutica única en toda la costa sur del Lago Traful para paseos del tipo deportivo y recreativo y para ser utilizada por las autoridades que correspondan en casos de emergencias y/o salvatajes

Poseer acceso directo desde el ejido de Villa Traful a toda la costa del lago a partir de un muelle que se encuentre encuadrado en la legislación vigente y que se adapte a las características hidrodinámicas del sitio de desarrollo de la obra.

### **Descripción del Proyecto**

La estructura de la Marina será adicionada al actual muelle, y esta constituido por gaviones metálicos construidos según los planos adjuntos. Para rampa de acceso se utilizarán tablonces de coihue de 2" x 6" abulonados.

### **Encuadre Legal y Reglamentario:**

El proyecto responde a los concuerda con los requisitos técnicos solicitados por la APN y además se encuadra en los alcances del Art. 2639 del C.C.

### **Responsables Técnicos del Proyecto**

El diseño Arquitectónico está realizado por el Ingeniero **Julio Risso**, Mat. A-3231-3

El Informe Medioambiental está a cargo de **Teresita María Gómez**, Matrícula Profesional Reg. N° 021 y Registro de Consultor R.C.E.I.A.N° 207

## **Descripción del Ambiente Natural**

### **Medio Físico**

#### **Clima**

El clima dominante es el templado-húmedo, incluido dentro de la región Andina Húmedo-montañosa con precipitaciones que promedian los 2000 milímetros anuales en el ejido. Las temperaturas medias anuales varían entre < 8 a 10 °C.

Los vientos predominantes son los del cuadrante Oeste/Noroeste, con velocidades medias de 12 km/h y máximas de 60 km/h.

El régimen de temperatura del suelo es Mésico y Criico, y la humedad del mismo es de tipo Úrico. La vegetación es del tipo de Bosque Denso.

Los datos referidos a las precipitaciones pluviales con la información disponible nos da una idea general de cómo se desarrollan la lluvias en el área elegida. Los registros indican que el ejido es la zona de mayores lluvias, con un promedio anual de 2.074 milímetros.

## **Hidrología**

Dentro del estudio de la evaluación de los recursos naturales y el reconocimiento de la Red de Drenaje del área es de importante utilidad.

Al resultado del proceso de interacción de acuíferos se lo denomina Balance Hídrico y las diferentes proporciones en las que el agua siga estos distintos caminos dependen de varios factores : a) Físicos; b) Biológicos ; c) Climáticos , etc.

El agua de escurrimiento superficial, responsable de la creación de la red de drenaje, es la consecuencia de excesivas precipitaciones que no ha podido infiltrarse en el suelo o por una espontánea salida exterior de agua subterránea a la superficie del terreno.

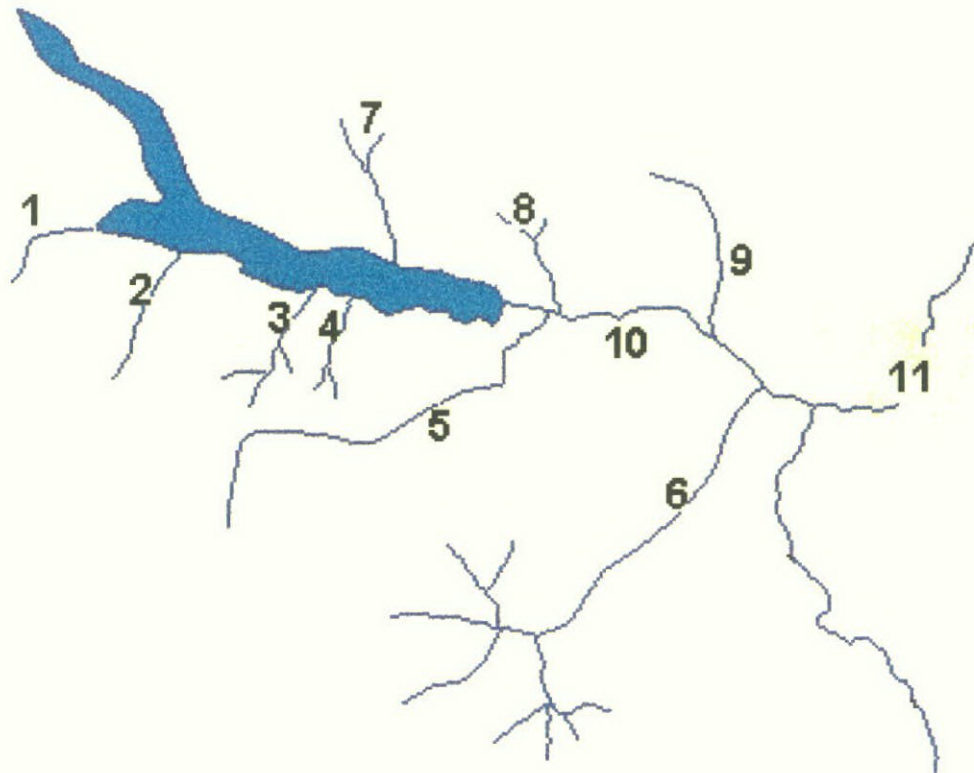
Como resultado de lo antedicho llegamos a la conclusión que la Red de Drenaje , es un conjunto de cauces ramificado que se origina por la unión de cursos de agua de escurrimiento en su camino hacia abajo.

En la representación de una red de drenaje se subdivide a los distintos cauces que la integran según una jerarquía, asignando a cada una de ellas un *Orden*. El río principal de la cuenca es el que tiene el número de orden más alto de toda la red. La red de drenajes de la zona del emprendimiento se definió a partir de las cartas topográficas existentes, por lo que el escurrimiento está determinado por un relieve montañoso, el agua se encauza en una serie de riachuelos que se conectan entre sí, siguiendo las depresiones del terreno.

En el área de estudio el cuerpo de agua permanente más importante es el Lago Traful, de origen glaciario, existen también en el área de influencia lagunas permanentes.

La cuenca más influyente dentro del área corresponden a los arroyos Tres Marias, Blanco y Coa co. La capa freática de la zona es de tipo colgante estacional influyente por lo que funciona como aportante de agua al lago.





Rec  
de

*Drenajes de Lago Taful*  
Referencias

- |                |                      |                |               |
|----------------|----------------------|----------------|---------------|
| 1.- A° Malalco | 2.- A° Tres Marías   | 3.- A° Blanco  | 4.- A° Coa Co |
| 5.- Río Minero | 6.- R. Cuyín Manzano | 7.- A° Filcul  | 8.- A° Verde  |
| 9.- A° Córdoba | 10.- Río Traful      | 11.- Río Limay |               |

**Geología y Geomorfología**

La zona geológica donde se encuentra emplazado el ejido de Villa Trafi pertenece a la región denominada Cordillera Neuquina, Zona Andina Húmeda montañosa. Dentro de esta región nos encontramos con suelos de distinta antigüedad y diferentes características geológicas. El emprendimiento en cuestión se encuentra sobre un suelo correspondiente a la Fase Escarpada de Hapludandos vítricos, so

suelos con nulo o escaso déficit hídrico de un paisaje montañoso modelado principalmente por la acción glacial, perteneciente a faldeos de bosques densos con predominio de cenizas volcánicas holocénicas no consolidadas.

El ambiente geológico correspondiente es el de sedimentación del tipo fluvial y lagunar, que abarca la totalidad del sector del emprendimiento. Es la formación más joven de la zona y sus rocas pertenecen a la era Cenozoica (o Terciaria) del período Neógeno sistema del Plioceno, correspondiente a la fase eruptiva Chupualtense. En la litología de este ambiente encontramos *conglomerados*, rocas cementadas de granos de distintos tamaños (en su mayoría canto y guijarros, a veces bloques); *pelitas*, rocas sedimentarias en general cementadas de granos de 1 a 10 micras; *arenitas* rocas sedimentarias detrítica con un tamaño de 0.2 a 0.02 mm

La geoforma predominante en la región es la glaciaria y dentro del sector se encuentran dos zonas delimitadas, la zona acumulativa y la erosiva. En el ejido urbano encontramos geoformas con predominio de acumulación glacial, que incluye depósitos de acumulación de materiales que han caído al glaciar o han sido erosionados de las paredes del valle denominados morena.

La playa en donde se proyecta la implantación del muelle se puede identificar como de acumulación glaciaria de arena volcánica, la formación rocosa de la misma pertenece a las vulcanitas mesosilíceas. La construcción del muelle se encuentra en dicha playa.

\* Fuente :

GONZÁLEZ DÍAZ, E. FERRER, J. Geomorfología De La Prov. Del Neuquén. COPADE /CFI/ Servicio Geológico Nacional. 1986  
DELPINO D.; DEZA M. Geología Y Recursos Naturales De La Provincia Del Neuquén. 1995.  
BENÍTEZ, V.H., COCCONI J., GÓMEZ T. Carta Ambiental de Villa la Angostura, Asoc. Quetrihué. VLA 1998

## Medio Biológico

### Vegetación

El distrito geográfico del Bosque Andino Patagónico ocupa una estrecha franja con un ancho máximo de 100 km ubicada como cuña entre la Cordillera de los Andes y la Estepa Patagónica, con una pequeña área, al Norte, lindera con el distrito del Monte.

Por sus características particulares de suelo y clima tan disímiles con las unidades que la rodean, el Bosque Andino Patagónico ha desarrollado una vegetación exclusiva que la caracteriza, y que no guarda relación con ningún otro distrito

fitogeográfico excepto con otra faja ubicada en similares latitudes en el Sur de la República de Chile con la que comparte especies de flora y fauna..

En efecto el Bosque Andino Patagónico es considerado un apéndice que forma parte de una unidad mayor denominada *Selva Valdiviana* (Cabrera 1971) .

Si bien ambas formaciones se caracterizan por una predominancia absoluta de especies del género *Nothofagus sp.* (Hayas del Sur), en Chile gracias a mejores condiciones de suelo y fundamentalmente por un clima más benigno, la vegetación alcanza su expresión máxima, con una mayor diversidad florística

Por el contrario en el Bosque Andino Patagónico es menor la cantidad de especies y menor el desarrollo de bosque y sotobosque excepto en áreas puntuales cercanas a los pasos fronterizos de media altura donde la Selva Valdiviana logra ingresar aprovechando quiebres en la cordillera.

En el área bajo estudio se pueden encontrar los siguientes ámbitos o unidades ambientales :

Alto andino (AA) : Pedreros, prados y mallines de altura, + de 1600 mts s.n.m..

Bosque Andino Patagónico (BAP) : Es el distrito fitogeográfico que abarca a todo el ejido urbano y se constituye por diferentes componentes del mismo :

Bosque Caducifolio ( Bosques de altura de 1200 a 1600 mts s.n.m.)

Bosque Perenne ( Bosques andino de 800 a 1200 mts s.n.m.)

Perilago (P) :Constituido por las costas de lagos , cursos de ríos y arroyos.  
Algunas especies son el arrayán , el chilco y el taique.

Mallines y Prados (MP): (Mallines bajos y prados, -800 mts s.n.m.) Se trata de mallines bajos y prados de escasa extensión denominados localmente *pampas*. La vegetación predominante es arbustiva y herbácea con numerosas especies exóticas invasoras, en los prados se encuentran ejemplares aislados de *ñire*, *maitén*, *radal* y *notro* y en los mallines grupos más o menos compactos de *ñires* de escaso desarrollo.

Jardines (J): (Parques, jardines y arbolado.) dado el desarrollo urbano de la localidad muchas áreas han sido modificadas con fines paisajísticos y en ellas se pueden encontrar el desarrollo de numerosas especies exóticas.

Como particularmente negativas para el ecosistema local se destacan la *ros mosqueta*. Especie que se comporta como invasoras y cuando logran establecerse son muy hábiles competidoras y llegan a desplazar a la flora autóctona formando comunidades casi puras.

La flora autóctona predominante en el área afectada del proyecto es la correspondiente a bajíos en la costa y el resto se encuentra representado por flor presente en el resto del Bosque Andino Patagónico.

A continuación se enumeran algunas especies presentes en los ambientes de peligro y jardines, comunes al proyecto.

<b>FLORA AUTOCTONA</b>		
<b>ARBOLES</b>		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	AMBITO
CIPRES	<i>Austrocedrus chilensis</i>	BP / P
COIHUE	<i>Nothofagus dombeyi</i>	BP / P
HUA - HUAN	<i>Laurelia philippiana</i>	BP / P
ARRAYAN	<i>Myrceugenella apiculata</i>	BP / P / J
<b>ARBUSTOS</b>		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	AMBITO
NOTRO	<i>Embothrium coccineum</i>	BP / J
CALAFATE	<i>Berberis barilochensis</i>	BP / MP / P
CALAFATE	<i>Berberis buxifolia</i>	BP / MP / P
MICHAÍ	<i>Berberis darwinii</i>	BP / MP / P
CALAFATE	<i>Berberis parodii</i>	BP / MP / P
LAURA	<i>Scinus patagonicus</i>	BP / MP / P
CHAURILLA	<i>Maytenus chubutensi</i>	BP / MP / P
CHACAY	<i>Discardia serratifolia</i>	BP / P
CHILCO / ALJABA	<i>Fuchsia magellanica</i>	BP / P
SAUCO	<i>Pseudopanax laetevirens</i>	BP / P
CHAURA	<i>Gaultheria phillyreaefolia</i>	BP / MP / P
CHAURA	<i>Pernettya mucronata</i>	BP / MP / P
PAÑIL	<i>Buddeja globosa</i>	BP / MP / P
<b>HERBACEAS</b>		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	AMBITO
PALMERILLA	<i>Dicranopteris quadripartita</i>	BP / P
CULANDRILLO	<i>Adiantum chilense</i>	BP / P
PUNQUE	<i>Blechnum penna-marina</i>	BP / MP / P
PEREG	<i>Ruhmora adiantiformis</i>	BP / P
JUNCO	<i>Scirpus californicus</i>	MP / P
JUNCO	<i>Juncus lesueurii</i>	MP / P
ORQUIDEA	<i>Gavilea lutea</i>	P
QUIACA	<i>Calandrinia affinis</i>	AA / P
PANGUE	<i>Gunnera chilensis</i>	P
CARDONCILLO	<i>Eryngium paniculatum</i>	P
ESTRELLITA	<i>Asteranthera ovata</i>	BP / MP / P

Fuente : DIMITRI M.- Pequeña Flora Ilustrada De Los Parques Nacionales Andino-Patagonicos.- APN ARG 1977.

## Fauna

La unidad ambiental Bosque Andino Patagónico presenta condiciones favorables para la vida animal (agua y vegetación permanente, suelos ricos, nevadas aisladas, heladas amortiguadas por la humedad) y en ella se desarrolla la mayor parte de la fauna de la localidad. A continuación se describirán algunas de sus características particulares.

**Fauna Endémica :** Un 30 % del total de las especies animales es endémica de los bosques andino-patagónicos o sea que es exclusiva del mismo y no se la encuentra en otros ámbitos, lo que indica su adaptación, alto grado de dependencia de este medio, se destacan entre las aves : la *paloma araucana*, la *cachaña* especie más austral de la familia de los loros y tres especies de pájaros carpinteros. Entre los mamíferos : el *monito* o *perrito de monte*. Especies en peligro de extinción como : el *huillín* , *bullín* ó *lobito de río* y el *gato guiña*, y especies en peligro de extinción como los cérvidos *huemul* y *pudú-pudú*.

**Fauna Introducida o Exótica :** Desde principios de siglo numerosas especies exóticas se han instalado en la región, algunas introducidas directamente en la localidad como el caso de los salmónidos y otras por haber ampliado su área de difusión como ocurrió con el *ciervo*, *jabalí* o *liebre*.

Mamíferos: además del ganado doméstico (cada vez menos numeroso) entre las especies silvestres se destacan el *ciervo colorado*, *jabalí*, *liebre europea*, *rata noruega* y *ratón doméstico*.

Aves : en el casco urbano se pueden encontrar *palomas domésticas* y *gorriones* e pequeñas colonias lo que indica que no estarían adaptados al clima de la localidad.  
Peces : Varios salmónidos introducidos desde Europa y América del Norte han encontrado en la zona un hábitat muy favorable en desmedro de las especies autóctonas, las más difundidas en la localidad son *trucha arco iris* y *marrón*, y en menor grado *fontinalis*. Otra especie de menor importancia y presente es el *pejerre bonaerense*.

**Fauna Extinguida :** Algunas especies típicas de la fauna andino-patagónica se hallan extinguidas en las zonas urbanas pero subsisten en otras áreas del Parque Nacional. Las más importantes son los dos cérvidos endémicos de la región. El *huemul*, además de haber sido objeto de cacería en el pasado, ha sufrido la competencia del ganado vacuno.

En el caso del *pudú*, su desaparición se supone debida a la presencia humana y de perros domésticos.

Para el caso del emprendimiento en cuestión se encuentra en el ecotono , por lo que posee las características típicas de fauna de transición.



## Descripción del Ambiente Antrópico

### *ASPECTO HISTORICO*

**Villa Traful** está comprendida dentro de las jurisdicciones del Parque Nacional Nahuel Huapi, y de la provincia de Neuquén. Nació en 1936 como centro urbanizado dentro de la Reserva Nacional Nahuel Huapi, zona centro, con una superficie aproximada de 160 hectáreas, que luego se incrementaron a 240. Fueron cedidos en comodato a la provincia de Neuquén lotes fiscales a los efectos de realizar las obras públicas necesarias para la prestación de servicios a la comunidad.

*Ejido Urbano de Traful Año 1934/36*

Posteriormente en enero de 1994, fue promulgada la Ley Nacional N°24302 mediante la cual se otorgaba el dominio y jurisdicción de 600 hectáreas a la provincia de Neuquén.



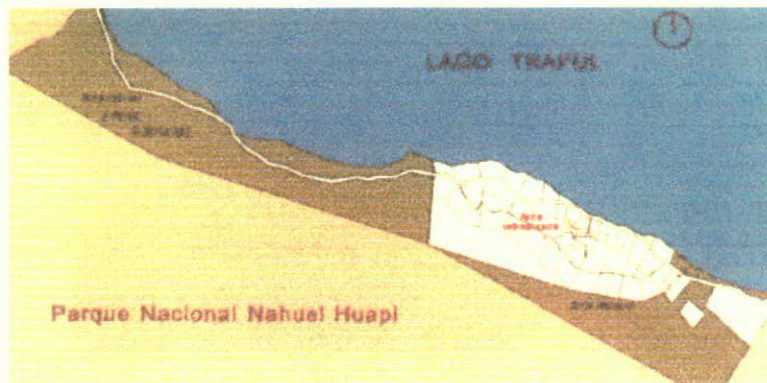
Desde su creación, Villa Traful se encontraba bajo las normativas de Reserva Nacional, que significa estar inmersa en una zona de amortiguación de impactos que se interpone entre el Parque Nacional y las áreas no sometidas a un régimen específico de conservación.

Estos límites se modificaron con la cesión a la Provincia por la Ley 24302, que consta de 360 hectáreas de Reserva Nacional y 240 hectáreas de Parque Nacional. En la actualidad la planta urbana ocupa alrededor de 200 hectáreas, considerándose las 400 restantes como Area Subrural.

De esta manera se crea un Area de Reserva que envuelve las 600 hectáreas de jurisdicción provincial, para protección y amortiguación del Parque, dado que las tierras cedidas a la Provincia suponen otro tipo de manejo y uso.

### **DESARROLLO URBANO**

La localidad de Villa Traful es en la actualidad una Comisión de Fomento, dado que el Artículo N° 1 de la Ley N° 53 de Municipalidades, determina que para constituirse en Municipio deberá tener un mínimo de 500 habitantes. Esto significa que el gobierno local es designado desde el Poder Ejecutivo Provincial, contando con una mínima estructura técnico administrativa.



La decisión política de promover el desarrollo de la Villa y la complejidad de variables que deben conjugarse para llevar a delante este proyecto, fueron las impulsoras para el *Plan Ambiental de Desarrollo de Villa Traful (1996-1999)* realizado por las Arquitectas Diana Correa y Elisa Gallego de la Dirección de Desarrollo Urbano de la Subsecretaría de Obras y Servicios Públicos de Neuquén.

Desde este Plan se realizó una estimación de la capacidad de soporte de la localidad, a fin de promover el desarrollo sustentable del área, proponiéndose rever las condiciones administrativas, técnicas y presupuestarias fijadas en la legislación actual.

Asimismo, se dictaron las normas para el *Código Urbano y de Edificación*, definiendo también su zonificación, según su Título I Directrices Urbanísticas:



- **Area Cívico Comercial:** se potenciará su rol actual, con edificaciones comunitarias discontinuas en medio de grandes predios y con una construcción tradicional de montaña. Se diferencia un sector netamente comercial para el cual se propone densificar, dar continuidad a las construcciones a fin de conformar paseos comerciales, con protección de las inclemencias del tiempo. Las edificaciones de los lotes frentistas a la calle comercial, (paralela a la ruta y prolongada hacia el este y el oeste) podrán tener una altura máxima de 7 metros, sin considerar el tanque de reserva de agua, está prevista la construcción de viviendas en la planta superior.
- **Area Residencial:** se trata de un área de carácter netamente residencial, complementaria con pequeños comercios (kiosco-despensa) y artesanías; las parcelas tendrán una superficie aproximada de 1000 metros, las construcciones serán de perímetro libre para lograr una urbanización dispersa, con baja densidad y la altura máxima sería de 5,50 metros.  
A fin de homogeneizar la imagen arquitectónica, los materiales a emplear serán los de la zona: piedra y madera predominantemente.
- **Areas Recreativas:** Está conformada por La Puntilla, La Tranquera, Tres Marías y el sector de La Portada; el uso es exclusivamente recreativo (picnic y Balneario), con uso complementario deportivo en el área de La Portada (actual cancha de fútbol). Las construcciones que se autoricen serán de tipo rústico, de pequeñas dimensiones y predominando la madera.
- **Area de Servicios:** Está conformada por los Lotes 45 a y b, donde pueden emplazarse actividades de servicios, complementarias con las viviendas ya existentes, rodeadas enteramente por vegetación (árboles y seto vivo) desarrollando las actividades enteramente dentro de las construcciones y condicionando los usos posibles para no afectar la población de los lotes vecinos.

- **Area de Equipamiento Turístico:** Está conformada por el llamado complejo Tres Marías (2 claros), el claro al oeste de Guzmán, también la propiedad Guzmán, el claro frente a La Portada (la loma), el sector al este de la actual cancha de fútbol. Se trata de lotes muy amplios.

En la actualidad se ha conformado el *Consejo Asesor Local* a partir de la propuesta de los Ministerios de Gobierno y Planificación, a fin de modificar los puntos que la comunidad considera conflictivos de este Plan de Desarrollo.

## **Indicadores Medioambientales**

De acuerdo a la información precedente, en general se puede denominar al emprendimiento como una actividad de bajo impacto ambiental .

### **Descripción De Los Impactos**

#### ***1.- Impactos Detectados***

Los impactos generados por la actividad son , a saber :

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| A. Urbanístico               | B. Generación de Residuos Sólidos |
| C. Gen. de Residuos Líquidos | D. Biota                          |
| E. Dinámica Sedimentaria     | F. Ruidos                         |
| G. Movimiento de Vehículos   | H. Provisión de Empleo            |
| I. Aumento de la Econ. Local | J. Componentes sociales           |

**1.A. Impacto Urbanístico** : A fin de minimizar el impacto visual de la Marina, su estructura se elevará del nivel de agua más de 70 cm de la cota máxima. Por esta razón el único impacto negativo definible es el que corresponde a la interrupción de la linealidad horizontal de manera invasiva en el cuerpo de agua debido a la presencia de un elemento con relieve. En cuanto al muro de estabilización, dado que se construye con material de la zona, se considera que el impacto es positivo porque mejora las condiciones de transitabilidad por la Ruta N° 65.

**1.B. Generación de Residuos Sólidos** : Son los que provienen de la actividad de tránsito de operadores en el manejo de operación y construcción, son de signo negativo , puntual e inmediato; en razón que el material árido a extraer producto del dragado y zanjeo del muro de estabilización será retirado en su totalidad y depositado en el Corralón Municipal.

**1.C. Generación de Residuos Líquidos** : Como consecuencia del uso de material líquidos en el proceso de acabado del muelle existe la posibilidad de una contaminación de efecto negativo focalizada de estos elementos en agua.



Durante la etapa de funcionamiento no habrá un lugar específico para la reparación de embarcaciones, ni un depósito de combustible, de manera que el impacto por este tipo de residuos será mínimo.

**1.D. Biota** : La construcción de la Marina aumenta el desarrollo de organismos sobre la estructura .

**1.E. Dinámica Sedimentaria e Hidrología** : Al insertar puntos de fijación sobre la capa sedimentaria activa, se provocarían cambios de baja magnitud en la dinámica de sedimentación en la playa sumergida, e hidrológicamente es posible que se produzca una leve reducción de la permeabilidad por los elementos de fijación de la Marina..

**1.F. Ruidos** : Entre los ruidos generados por la actividad se pueden identificar los generados en operación de motores náuticos. Hay que tener en cuenta que el ruido de fondo natural es de aproximadamente de 5 dB.

**1.G. Movimiento de Vehículos**: Durante la etapa de construcción aumentará el tránsito de vehículos dado que no se instalará un obrador, sino que la actividad y el depósito de materiales y herramientas se centralizará en el predio del Corralón Municipal.

**H. Provisión de Empleo** : Es posible considerar un impacto positivo el hecho de la generación de puestos de trabajo transitorio en la localidad.

**I. Aumento de la Economía Local** : Se contribuye al aumento de la economía local y al generar servicios y bienes a la localidad se mejora la actividad turística , por lo que se considera un impacto positivo al medio.

**J. Componentes Sociales :** Dentro de este ítem se puede considerar :

Elementos positivos : ayuda que podría prestarse como amarra en casos de emergencia y salida del lago, o el mejoramiento de las actividades turísticas al acceder al muelle.

Elementos negativos : el riesgo de caídas al agua por parte de personas que transiten el muelle.

*1.1. Cuantificación De Los Impactos*

<b>IMPACTO</b>	<b>SIGNO</b>	<b>INMEDIATEZ</b>	<b>MAGNITUD</b>	<b>PERSISTENCIA</b>	<b>REVERSIBILIDAD</b>
<b>Urbanístico</b>	Neutro	Neutro	----	Permanente	-----
<b>Residuos Sólidos</b>	Negat.	Direct.	Baja	Inmediato	Irreversible
<b>Res. Líquidos</b>	Negat.	Direct.	Baja	Inmediato	Irreversible
<b>Biota</b>	Posit.	Direct.	Media	Permanente	Reversible
<b>Ruidos</b>	Negat.	Direct.	Baja	Inmediato	Reversible
<b>Mov.de Vehículos</b>	Negat.	Direct.	Baja	Inmediato	Reversible
<b>Prov. Empleo</b>	Posit.	Direct.	Alta	Inmediato	Irreversible
<b>Aum.Econom.Local</b>	Posit.	Direct.	Media	Inmediato	Irreversible
<b>Comp.Sociales</b>	Posit.	Direct.	Alta	Permanente	Irreversible

## **2- Medidas Mitigadoras :**

Con referencia a la enumeración descripta anteriormente, es posible determinar algunos efectos perturbadores del ambiente en distintas etapas del desarrollo de la obra que deberán adaptarse a las siguientes medidas de mitigación, a saber :

### **2.1. Montaje:**

Para aminorar los efectos perniciosos se deberá utilizar maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión de ruidos.

Se deberá determinar el buen manejo de los residuos tanto sólidos como líquidos por parte del personal contratado.

Se recomienda utilizar productos de gran estabilidad química y/o física como material de protección y recubrimiento.

Realizar un plan determinado para el manejo de residuos líquidos relacionados con la maquinaria, evitando su vertido al cuerpo de agua (Hidrocarburos y Lubricantes)

### **2.1. Vida Util:**

Se recomienda utilizar productos de gran estabilidad química y/o física como material de protección y recubrimiento.

Realizar un plan determinado para el manejo de residuos líquidos relacionados con la maquinaria naval, evitando su vertido al cuerpo de agua (Hidrocarburos y Lubricantes)

Se recomienda señalar la zona de acceso sobre el peligro de caídas del muelle, asegurando al mismo con barandas de seguridad y manteniendo el entablado libre de objetos, evitando también la utilización de sustancias deslizantes sobre el entarimado.

Se deberá determinar sitios de acumulación y recolección de residuos , así como el área del desembarcadero para la manipulación de elementos líquidos relacionados con la náutica. Anualmente se deberá supervisar el estado general de las fundaciones y limpiar el perimuelle abarcando la parte sumergida de la playa extrayendo los objetos extraños a la misma.

### **2.2.Cese de vida útil**

Se sugiere la remoción de pilotes y la recuperación ambiental del radio afectado de obra, así como el transporte de los elementos utilizados fuera del área y la limpieza total de artefactos exóticos de la playa sumergida.

***FOTOGRAFIAS ILUSTRATIVAS DEL LUGAR***





***PROVINCIA DEL NEUQUÉN***

***MUNICIPALIDAD DE VILLA LA ANGOSTURA***

***PROYECTO***

***DESAGUES CLOACALES***

***BARRIO EL MALLIN 1º ETAPA y 2º ETAPA***

***INFORME MEDIOAMBIENTAL***

***PROPASA***

***SECRETARIA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
Y POLITICA AMBIENTAL***

***MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL***

SETIEMBRE DE 2001

# **Proyecto Desagües Cloacales Barrio Mallín**

## **Informe Medioambiental**

### **Ubicación del Proyecto**

El Proyecto se desarrolla en el barrio Mallín de la localidad de Villa la Angostura, que se ubica a mitad de camino entre los centros urbanos de El Cruce y La Villa.

Este barrio forma parte de un conglomerado unido a los Barrios Inacayal y Margaritas donde se concentran unas 2000 personas, pertenecientes a familias de bajos o escasos recursos.

El barrio El Mallín se asentó sobre tierras pertenecientes al IPVUN, las que fueron regularizadas por medio de la venta de las mismas a los ocupantes. Está conformado por un trazado rectangular simple con lotes de 300 m<sup>2</sup>, centralizándose la circulación sobre dos calles principales, Primeros Pobladores y Chumuy.

### **Descripción del Proyecto**

La obra tiene por objeto la construcción de una red colectora de líquidos cloacales, y en su primera etapa abarca el sector más poblado del barrio, donde habitan 230 familias.

Los detalles de la obra se encuentran en la *Memoria Descriptiva* del Proyecto de Ingeniería.

### **Justificación del Proyecto**

Ambientalmente, la situación se ve agravada por la conformación del terreno, como su nombre lo indica es un mallín, donde la primera napa de agua se encuentra a escasa profundidad, aflorando en algunos sectores más bajos durante la temporada de lluvia. Por esta razón los efluentes de las viviendas no llegan a absorberse naturalmente, sino que son derivados a la Laguna Calafate que ya se encuentra contaminada.

Dado que la Laguna Calafate, que se encuentra en las inmediaciones del barrio desemboca en la cuenca de la Bahía Kraft o Las Balsas, mediante la obra de *Desagües Cloacales* sumada a la obra ya a punto de finalizar de *Entubamiento del Canal Principal*, sería posible recuperar y mejorar el estado general del cuerpo de agua al disminuir los factores antrópicos que afectan su calidad.

### **Responsables del Proyecto**

El proyecto ejecutivo lo realizan el Ingeniero **Eduardo Ferreyra** y el Topógrafo **Juan Olivera**.

El Informe Medioambiental está a cargo de la Técnica **Teresita María Gómez**, Matrícula Profesional N° 021 y Registro de Consultor R.C.E.I.A. N° 207

## Descripción del Ambiente Natural

### Medio Físico

#### Clima

El clima dominante es el templado-húmedo, con precipitaciones que superan a los 1500 milímetros anuales en casi la totalidad de ejido y las temperaturas medias anuales en general son inferiores a los 10 °C. Las condiciones descritas anteriormente tienen variaciones apreciables en el ejido municipal y área de influencia de estudio.

( Cuadro N° 1)

Comparando a la zona de Villa la Angostura con la vecina San Carlos de Bariloche no presentan grandes variaciones a excepción de los meses de Diciembre , Enero, Febrero y Marzo , en los que las máximas medias son superiores en el área de estudio .

Los vientos predominantes son los del cuadrante ONO, con velocidades medias de 12 km/h y máximas de 60 km/h.

Los datos referidos a las precipitaciones pluviales con la información disponible nos da una idea general de cómo se desarrollan la lluvias en el área elegida. Los registros indican que el ejido es la zona de mayores lluvias , con un promedio anual de 2.074 milímetros, con una sensible disminución del régimen hídrico hacia el Este , como el lote se encuentra a una distancia de 3 km del sitio de medición, para la zona de emplazamiento la medición es de 2280 mm anuales aproximadamente.

Cuadro N° 1

<b>RESUMEN CLIMATOLOGICO</b>	
<b>VARIABLES</b>	
<b>MEDIA</b>	
<b>ANUAL</b>	

<b>Temperatura Media</b>	<b>8.1</b>
<b>Precipitación Media</b>	<b>2074.3</b>
<b>Días promedio precipitación aguanieve</b>	<b>196.5</b>
<b>Frec. Media días con heladas</b>	<b>81.7</b>
<b>Frec. Media días con cielo cubierto</b>	<b>100.4</b>
<b>Veloc. Media Viento km/h</b>	<b>12</b>

\* Fuente : Resumen Climatológico De Villa La Angostura. Nqn. Eduardo Segurel .

## Hidrología

Dentro del estudio de la evaluación de los recursos naturales el reconocimiento de la Red de Drenaje del área es de importante utilidad.

Al resultado del proceso de interacción de acuíferos se lo denomina Balance Hídrico y las diferentes proporciones en las que el agua siga estos distintos caminos dependen de varios factores : a) Físicos; b) Biológicos ; c) Climáticos , etc.

El agua de escurrimiento superficial, responsable de la creación de la red de drenaje, es la consecuencia de excesivas precipitaciones que no ha podido infiltrarse en el suelo o por una espontánea salida exterior de agua subterránea a la superficie del terreno.

Como resultado de lo antedicho llegamos a la conclusión que la Red de Drenaje , es un conjunto de cauces ramificado que se origina por la unión de cursos de agua de escurrimiento en su camino hacia abajo.

### Referencias

#### Cuencas

I Arroyo Las Piedritas

II Aº Sin Nombre

#### Lagunas

A Calafate

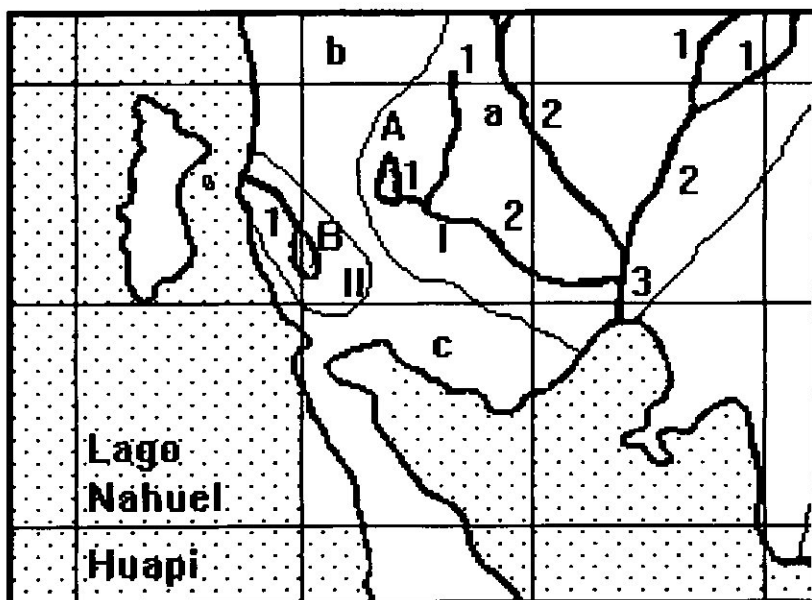
B Selva Triste

#### Mallines

a Del Once

b Del Lote Nº9

c De Jorge



En la representación de una red de drenaje se subdivide a los distintos cauces que la integran según una jerarquía, asignando a cada una de ellas un *Orden*. El río principal de la cuenca es el que tiene el número de orden más alto de toda la red.

La red de drenajes de la zona se define a partir de las cartas topográficas existentes, por lo que el escurrimiento está determinado por un relieve montañoso de la cuenca, el agua se encauza en una serie de cauces temporarios que se conectan con un canal de drenaje artificial, que en estos momentos se encuentra en proceso de obra subterránea, y desemboca en la Laguna Calafate, siguiendo las depresiones del relieve, dicha laguna es un cuerpo de lenta renovación y de conexión indirecta con el Lago Nahuel Huapí. La capa freática de la zona es de tipo colgante estacional influyente por lo que funciona como aportante de agua al lago.



## Geología y Geomorfología

La zona geológica donde se encuentra emplazado el ejido de Villa la Angostura pertenece a la región denominada Cordillera Neuquina.. Dentro de esta región nos encontramos con sectores de distinta antigüedad y diferentes características geológicas, el proyecto se encuentra en el Ambiente geológico correspondiente al vulcanismo de composición mesosilícica a ácida, con desarrollo local de ambiente fluvial. Es la formación más antigua de la zona y sus rocas pertenecen a la era Mesozoica (o Secundaria ) en el período Jurásico medio.

La geoforma predominante en la región es la glaciaria y dentro de la zona se encuentran dos zonas delimitadas, la zona acumulativa y la erosiva. En el caso del proyecto la geoforma resultante de la morfogénesis glaciariaes la de acumulación que incluyen depósitos de acumulación de materiales que han caído al glaciar o han sido erosionados de las paredes del valle ( morena ), se encuentra asentado el barrio sobre una depresión llamada localmente mallín, en la que temporalmente se encuentra cargada de agua de las cuencas contiguas .

\* Fuente :  
GONZÁLEZ DÍAZ E. FERRERJ.; *Geomorfología De La Prov. Del Neuquen*. COPADE /CFI / Servicio Geológico Nacional. 1986  
DELPINO D.; DEZA M. *Geología Y Recursos Naturales De La Provincia Del Neuquen* . 1995.

## **Medio Biológico**

### **Vegetación**

El distrito geográfico del Bosque Andino Patagónico ocupa una estrecha franja con un ancho máximo de 100 km ubicada como cuña entre la Cordillera de los Andes y la Estepa Patagónica, con una pequeña área, al Norte, lindera con el distrito del Monte.

Por sus características particulares de suelo y clima tan disímiles con las unidades que la rodean, el Bosque Andino Patagónico ha desarrollado una vegetación exclusiva que la caracteriza, y que no guarda relación con ningún otro distrito fitogeográfico excepto con otra faja ubicada en similares latitudes en el Sur de la República de Chile con la que comparte especies de flora y fauna..

En efecto el Bosque Andino Patagónico es considerado un apéndice que forma parte de una unidad mayor denominada *Selva Valdiviana* (Cabrera 1971) .

Si bien ambas formaciones se caracterizan por una predominancia absoluta de especies del género *Nothofagus sp.* (Hayas del Sur), en Chile gracias a mejores condiciones de suelo y fundamentalmente por un clima más benigno, la vegetación alcanza su expresión máxima, con una mayor diversidad florística

Por el contrario en el Bosque Andino Patagónico es menor la cantidad de especies y menor el desarrollo de bosque y sotobosque excepto en áreas puntuales cercanas a los pasos fronterizos de media altura donde la Selva Valdiviana logra ingresar aprovechando quiebres en la cordillera.

En el área bajo estudio se pueden encontrar los siguientes ámbitos o unidades ambientales :

Alto andino (AA) : Pedreros, prados y mallines de altura, + de 1600 mts s.n.m..

Bosque Andino Patagónico (BAP) : Es el distrito fitogeográfico que abarca a todo el ejido urbano y se constituye por diferentes componentes del mismo :

Bosque Caducifolio (BC)( Bosques de altura de 1200 a 1600 mts s.n.m.)

Bosque Perenne (BP) : ( Bosques andino de 800 a 1200 mts s.n.m.)

Perilago (P) :Constituido por las costas de lagos , cursos de ríos y arroyos. Algunas especies son el arrayán , el chilco y el taique.

Mallines y Prados (MP) : (Mallines bajos y prados, -800 mts s.n.m.) Se trata de mallines bajos y prados de escasa extensión denominados localmente *pampas*. La vegetación predominante es arbustiva y herbácea con numerosas especies exóticas invasoras, en los prados se encuentran ejemplares aislados de *ñire*, *maitén*, *radal* y *notro* y en los mallines grupos más o menos compactos de *ñires* de escaso desarrollo.

Jardines (J) : (Parques, jardines y arbolado.) dado el desarrollo urbano de la localidad muchas áreas han sido modificadas con fines paisajísticos y en ellas se puede encontrar el desarrollo de numerosas especies exóticas .

Como particularmente negativas para el ecosistema local se destacan el *pino oregón* ó *abeto Douglas* y la *rosa mosqueta*. Ambas especies se comportan como invasoras y cuando logran establecerse son muy hábiles competidoras y llegan a desplazar a la flora autóctona formando comunidades casi puras. En otro orden de importancia se ubican especies que se han instalado en convivencia con la flora local, incluso algunas siendo utilizadas para un aporte paisajístico como el caso del *enebro*, *digital*, *margarita*, *ochillea*, *retama* y en forma destacada el *lupino* o *chocho*.

La flora autóctona predominante en el área afectada del proyecto es la correspondiente Mallines y Prados , con gran presencia de Ñire y la flora exótica presente es encuentra de manifiesto por la presencia de Rosa Mosqueta (*Rosa Eglanteria* ), asimismo la zona aledaña al proyecto se encuentra modificada con especies exótica con fines paisajísticos .

Fuente : DIMITRI M.- Pequeña Flora Ilustrada De Los Parques Nacionales Andino-Patagónicos.- APN ARG 1977.

### Fauna

El distrito Alto Andino Austral por sus características climáticas rigurosas (nevadas frecuentes, sin períodos libres de heladas, escasa vegetación) es particularmente pobre en fauna. Si, cuenta con escasos habitantes permanentes como el cóndor, el chinchillón, y en menor grado ejemplares o parejas aisladas de puma que lo utilizan como refugio pero se alimentan en un territorio mas amplio.

Por el contrario, la unidad ambiental Bosque Andino Patagónico presenta condiciones mucho más favorables para la vida animal (agua y vegetación permanente, suelos ricos, nevadas aisladas, heladas amortiguadas por la humedad) y en el se desarrolla la mayor parte de la fauna de la localidad. A continuación se describirán algunas de sus características particulares.

**Fauna Endémica** : Un 30 % del total de las especies animales es endémica de los bosques andino-patagónicos o sea que es exclusiva del mismo y no se la encuentra en otros ámbitos, lo que indica su adaptación, alto grado de dependencia de este medio, se destacan entre las aves: la *paloma araucana*, la *cachaña* especie más austral de la familia de los loros y tres especies de pájaros carpinteros. Entre los mamíferos : el *monito* o *perrito de monte*. Especies en peligro de extinción como : el *huillín* , *bullín* ó *lobito de río* y el *gato guiña*, y especies extinguidas en la localidad como los cérvidos *huemul* y *pudú-pudú*, de las que aún subsisten pequeñas poblaciones en peligro en otras zonas del Bosque Andino-patagónico.

**Fauna Migratoria**: Un 40 % de la avifauna tiene costumbres migratorias y hay visitantes ocasionales : Un caso particular lo constituye la *garcita bueyera* que algunos años durante el otoño durante algunos días en grandes bandadas nos visita en la playa en cuestión, provenientes de otras regiones y aparentemente tomándose un descanso en su migración hacia el Norte.

**Fauna Introducida o Exótica** : Desde principios de siglo numerosas especies exóticas se han instalado en la región, algunas

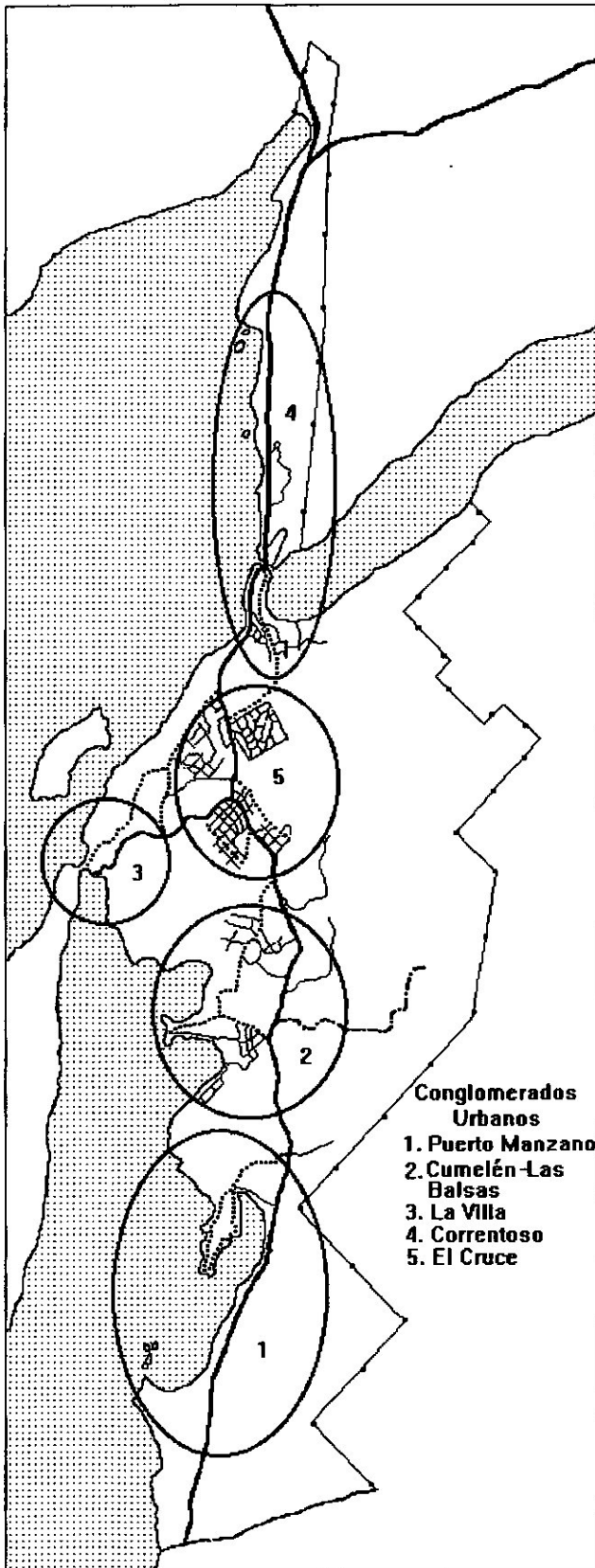
introducidas directamente en la localidad como el caso de los salmónidos y otras por haber ampliado su área de difusión como ocurrió con el *ciervo*, *jabalí* o *liebre*. Mamíferos: además del ganado doméstico (cada vez menos numeroso) entre las especies silvestres se destacan el *ciervo colorado*, *jabalí*, *liebre europea*, *rata noruega* y *ratón doméstico*. Aves : en el casco urbano se pueden encontrar *palomas domésticas* y *gorriones* en pequeñas colonias lo que indica que no estarían adaptados al clima de la localidad. Peces : Varios salmónidos introducidos desde Europa y América del Norte han encontrado en la zona un hábitat muy favorable, las especies más difundidas en la localidad son *trucha arco iris* y *marrón*, y en menor grado *fontinalis*.

*Fauna Extinguida* : Algunas especies típicas de la fauna andino-patagónica se hallan extinguidas en la localidad pero subsisten en otras áreas de Parques Nacionales. Las más importantes son los dos cérvidos endémicos de la región. El *huemul* además de haber sido objeto de cacería en el pasado, ha sufrido la competencia del ganado vacuno y el *ciervo colorado* con los que compartía el mismo hábitat. En el caso del *puñú*, su desaparición se supone debida a la presencia humana y de perros domésticos.

FUENTE : Cocconi Jorge, Carta Ambiental de Villa la Angostura, Cap. Fauna. Asoc. Quetrihué. 1998. VLA

## Descripción del Ambiente Antrópico

### DESARROLLO URBANO



Dentro del urbanismo local nos encontramos que la superficie del casco urbano acompaña al trazado de la Ruta N° 231 por lo que el diseño de Villa la Angostura es desproporcionado y no posee la forma geométrica regular característica de los ejidos tradicionales. La traza de los loteos no responden a la topografía del suelo, a la localización espacial, ni a un planificado desarrollo en una zona enclavada dentro del bosque Andino-Patagónico. Esto provoca como consecuencia que existan cinco conglomerados urbanos con alguna cualidad particular y con la cobertura de los servicios básicos. Según el trabajo del Arq. Boullón y colaboradores se podía diferenciar los conglomerados :

*Puerto Manzano, Cumelén/Las Balsas , La Villa , Correntoso y El Cruce.* Cada una de estas agrupaciones urbanas sigue separada por espacios verdes naturales, que a pesar del desarrollo incrementado en los últimos años , no han sido modificadas significativamente por el hombre. A los fines de la diferenciación de las distintas áreas según el carácter y el uso del suelo se distinguieron las siguientes zonas :

*Equipamiento Hotelero; Reserva Equipamiento Hotelero; Acceso Paisajístico; Residencial Turístico; Residencial Permanente; Reserva Urbana; Comercial : General y particularizada; Servicios Industriales y Area Rural.*



El Proyecto se encuentra ubicado en el conglomerado Mallin-Margaritas, área no incluida dentro del antiguo Código de Planeamiento, constituida por Barrios Oficiales, urbanizaciones organizadas y asentamientos ilegales y precarios .

Contiene accesos consolidados a través del vía de acceso de segunda jerarquía, luz eléctrica y teléfono. No existe servicio de cloacas, por lo tanto las aguas residuales filtran a través de métodos individuales de pozos filtrantes o lechos nitrificantes, si se encontraran presentes.

FUENTE : Ordenanza N° 314. Municipalidad de Villa la Angostura.

**Indicadores Socioeconomicos**

**Conglomerado Mallin-Margaritas**

**Datos Sociales**

Promedio de Habitantes por Hogar : 4.30

Jefes de Familia sin cobertura de salud : 47%

Nivel de Educación : 67% Secundario Incompleto

**Datos Económicos**

**Empleo**

	Obrero o Empleado	Cuentapropista o Changarín	Servicio Doméstico	Patron o Empleador
Mallin	62%	28%	3%	7%
Margaritas	77%	12%	4%	7%

Tasa de Desocupación en Temporada Baja : 18%

**Ingresos del Grupo Familiar**

	De 1 a 500\$	De 501 a 1000\$
Mallín	55%	40%
Margaritas	58%	35%

**Promedio de Ingresos**

	Ingreso promedio por hogar	Miembros por hogar	Ingreso promedio Persona/día
Mallín	479\$	4.68	3.36
Margaritas	554\$	3.89	4.68

(Nivel de Pobreza para la zona: \$4 pers./día; Nivel de Indigencia: \$2 pers./día)

Población con más de una NBI insatisfecha: 43%

### **Indicadores Medioambientales**

De acuerdo a la información precedente, en general se puede denominar al proyecto como una actividad de bajo impacto ambiental .

#### **Descripción De Los Impactos**

##### **1.- Impactos Detectados**

Los impactos generados por la Obra son, a saber :

- A. Urbanístico
- B. Generación de Residuos Sólidos
- C. Biota
- D. Dinámica Sedimentaria
- E. Ruidos
- F. Movimiento de Vehículos
- G. Provisión de Empleo
- H. Aumento de la Economía Local
- I. Mitigación en el sistema natural de cuencas

**1.A. Impacto Urbanístico:** Debido a las características del Barrio definidas en el primer punto, y el tipo de obra a realizar, se trata de un impacto de signo **positivo** y permanente, que influirá en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

**1.B. Generación de Residuos Sólidos:** Son los que provienen de la actividad de tránsito del personal durante la construcción, son de signo **negativo** , puntual e inmediato.

**1.C. Biota:** La recuperación de la calidad de agua de la Laguna Calafate favorecerá la recuperación de la flora y fauna autóctona

**1.D. Dinámica Sedimentaria e Hidrología:** La reducción de efluentes contaminantes en la mencionada laguna produce un impacto **positivo** y permanente en toda la cuenca de influencia.

**1.E. Ruidos** : Entre los ruidos generados por la actividad se pueden identificar los generados en obra por máquinas retroexcavadoras y los vehículos de transporte, son de tipo **negativo**, puntual e inmediato.

**1.F. Movimiento de Vehículos**: Durante el desarrollo de la obra se producirá desplazamiento de grandes maquinarias utilizadas para el movimiento de tierra, excavación de túneles o zanjas y desplazamiento de caños, por lo que se considera un impacto **negativo** y puntual.

**1. G. Provisión de Empleo** : Dado que la obra se realizará con mano de obra local, se considera un impacto **positivo** e irreversible la generación de puestos de trabajo transitorio en la localidad, dado que se mitiga aunque sea parcialmente el flagelo de la desocupación .

**1.H. Aumento de la Economía Local**: Se contribuye al aumento de la economía local al generar servicios y bienes de la localidad. Asimismo la obra del saneamiento integral de un barrio mejora indirectamente la actividad turística , por lo que se considera un impacto **positivo** e irreversible al medio.

**1.I. Mitigación en el sistema natural de cuencas** El proyecto propuesto en conjunto con la obra ya elaborada de escurrimiento superficial, mejora la calidad del agua afluente al cuerpo receptor, por lo que es de carácter **positivo** el mejoramiento general del escurrimiento de la cuenca.

## **Tratamiento de Líquidos Cloacales** **Informe Medio Ambiental**

### **Descripción del Proyecto**

La obra tiene por objeto la construcción de la segunda etapa del **Proyecto de Desagües Cloacales** del Barrio, y consiste en el Tratamiento de Líquidos Cloacales, abarcando el sector más poblado del barrio, donde habitan 260 familias.

En cada domicilio se colocará una cámara séptica, para facilitar la retención de sólidos antes del vertido de los efluentes a la red colectora, efectuándose el tratamiento en dos cámaras sépticas, un sistema de drenado y clorado a través de una cámara de contacto, antes del vertido a la Laguna Calafate.

Los detalles de la obra se encuentran en la *Memoria Descriptiva* del Proyecto de Ingeniería.

### **Justificación del Proyecto**

Ambientalmente, la situación se ve agravada por la conformación del terreno, como su nombre lo indica es un mallín, donde la primera napa de agua se encuentra a escasa profundidad, aflorando en algunos sectores más bajos durante la temporada de lluvia. Por esta razón los efluentes de las viviendas no llegan a absorberse naturalmente, sino que son derivados a la Laguna Calafate que ya se encuentra contaminada.

Dado que la Laguna Calafate, que se encuentra en las inmediaciones del barrio desemboca en la cuenca de la Bahía Kraft o Las Balsas, mediante la obra de *Desagües Cloacales* sumada a la obra ya a punto de finalizar de *Entubamiento del Canal Principal*, sería posible recuperar y mejorar el estado general del cuerpo de agua al disminuir los factores antrópicos que afectan su calidad.

### **Responsables del Proyecto**

El proyecto ejecutivo lo realizan el Ingeniero **Eduardo Ferreyra** y el Topógrafo **Juan Olivera**.

El Informe Medioambiental está a cargo de la Técnica **Teresita María Gómez**, Matrícula Profesional N° 021 y Registro de Consultor R.C.E.I.A. N° 207



### **Indicadores Medioambientales**

De acuerdo a la información precedente, en general se puede denominar al proyecto como una actividad de bajo impacto ambiental .

#### **Descripción De Los Impactos**

##### **1.- Impactos Detectados**

Los impactos generados por la Obra son:

- A. Urbanístico
- B. Generación de Residuos Sólidos
- C. Biota
- D. Ruidos
- E. Movimiento de Vehículos
- F. Provisión de Empleo
- G. Aumento de la Economía Local
- H. Mitigación en el sistema natural de cuencas

**1.A. Impacto Urbanístico:** Debido a las características del Barrio definidas en el primer punto, y el tipo de obra a realizar, se trata de un impacto de signo **positivo** y permanente, dado que la existencia de conexión a la red de cloacas en un barrio es considerado un índice positivo significativo para la calidad de vida de sus habitantes

**1.B. Generación de Residuos Sólidos:** Son los que provienen de la actividad de tránsito del personal durante la construcción, son de signo **negativo**, puntual e inmediato.

**1.C. Biota:** La recuperación de la calidad de agua de la Laguna Calafate favorecerá la recuperación de la flora y fauna autóctona.

**1.D. Ruidos** : Entre los ruidos generados por la actividad se pueden identificar los generados en obra por máquinas retroexcavadoras y los vehículos de transporte, son de tipo **negativo**, puntual e inmediato.

**1.E. Movimiento de Vehículos**: Durante el desarrollo de la obra se producirá desplazamiento de grandes maquinarias utilizadas para el movimiento de tierra, excavación de túneles o zanjas y desplazamiento de caños, por lo que se considera un impacto **negativo** y puntual.

**1. F. Provisión de Empleo** : Dado que la obra se realizará con mano de obra local, se considera un impacto **positivo** e irreversible la generación de puestos de trabajo transitorio en la localidad, dado que se mitiga aunque sea parcialmente el flagelo de la desocupación .

**1.G. Aumento de la Economía Local**: Se contribuye al aumento de la economía local al generar servicios y bienes de la localidad. Asimismo la obra del saneamiento integral de un barrio mejora indirectamente la actividad turística , por lo que se considera un impacto **positivo** e irreversible al medio.

**1.H. Mitigación en el sistema natural de cuencas** El proyecto propuesto en conjunto con la obra ya elaborada de escurrimiento superficial, mejora la calidad del agua afluyente al cuerpo receptor, por lo que es de carácter **positivo** y **permanente** el mejoramiento general del escurrimiento de la cuenca.

## **2. Condiciones de Funcionamiento**

Dado que la Planta de Tratamiento se encuentra a 80 metros de la línea media de estiaje de la Laguna Calafate, los líquidos tratados se filtran naturalmente luego del clorado en la arena volcánica, llegando a la cuenca de la laguna con calidad de *aguas de recreación*.

## **3. Recomendaciones**

A los efectos de mantener un control estricto sobre el funcionamiento del Tratamiento de los efluentes cloacales del barrio, se recomienda analizar periódicamente los parámetros físico-químicos de las aguas de la Laguna Calafate, tomando como valor inicial los existentes en la actualidad.