

**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**DEPARTAMENTO INGENIERIA CIVIL**



**“TIPOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS DESECHADOS EN  
LA COMUNA DE CORONEL”**

Proyecto de Título presentado en conformidad a los requisitos para obtener el  
Título de Ingeniero Civil

**VEGA BASTÍAS, OMAR EDUARDO**

Profesor Guía: **ÁLVARO SUAZO SCHWENCKE.**

Concepción, Enero de 2009

Por su gran apoyo en ésta etapa, con especial cariño, le dedico ésta memoria de título a:

Mi familia, polola y amigos, quienes con su ayuda y comprensión han ayudado a realizar uno de mis añorados sueños.

Expongo mis más sinceros agradecimientos a:

Funcionarios de La Ilustre Municipalidad de Coronel, quienes ayudaron proporcionando la información necesaria para la toma de muestras expuesta en éste proyecto de titulación.

También a los diferentes vecinos y vecinas de la comuna y a sus respectivas unidades vecinales, quienes hicieron posible la concreción de éste trabajo ya en terreno.

A mi familia, amigos y polola quienes contribuyeron con sus valiosas ideas, y colaboración en lo que respecta a la recolección y análisis de las muestras.

A todos ellos muchas gracias.

---

---

## SUMARIO

La cantidad de residuos sólidos domiciliarios va en aumento, agotando prematuramente la capacidad de los rellenos sanitarios. Dentro de estos residuos los plásticos tienen una participación creciente. Si se reciclara parte del plástico desechado se tendría beneficios importantes. Si bien existen más de cien tipos de plásticos, los más comunes son sólo seis, y se los identifica con un número dentro de un triángulo a los efectos de facilitar su clasificación para el reciclado, ya que las características diferentes de los plásticos exigen generalmente un reciclaje por separado. Para analizar su factibilidad económica y ambiental es necesario cuantificarlos.

El principal objetivo de éste proyecto de título para optar al título de Ingeniero Civil es: Estudiar pesos y tipos de plásticos desechados en los hogares de la comuna de Coronel. Para ello se plantearon objetivos específicos que ayudarían a lograr el anterior como son: Determinar el valor per cápita y cantidad de plásticos desechados por los habitantes de la comuna e Identificar pesos y cantidades de plásticos desechados en cada estrato social de la comuna.

Para éste trabajo se realizó una investigación teórica que abarcó los principales aspectos referidos a los residuos plásticos, tipos, reciclaje, metodologías, etc , como así también una parte práctica que abarco un estudio en terreno tendiente a dar respuesta a los objetivos planteados como fueron:

Estudiar pesos y tipos de plásticos desechados en los hogares de la comuna de Coronel. Determinar el valor Per cápita y cantidades de plásticos desechados por los habitantes de la comuna de Coronel, Identificar peso y cantidades de plásticos desechados en cada estrato social de la comuna.

Para lograr lo propuesto se plantearon una serie de metodologías tendientes a Recolectar antecedentes, Definir estrategias de muestreo, Determinar de los

---

---

volúmenes de residuos plásticos generados, Cuantificar tipos de plásticos desechados y su estado, hasta finalmente llegar al análisis y conclusiones obtenidas del estudio realizado.

Con respecto a la medición de generaciones de plásticos desechados en la comuna de Coronel, se observa que la tendencia claramente tiende a ajustarse al rango de generación per cápita ponderada de 59, 91/g / hab. / día/. También se obtuvo que el plástico mayormente desechado es el plástico PET, el cual es empleado principalmente en envases de bebidas, jugos, aceites comestibles, etc, el cual presentó una generación per cápita de 104.58 gramos /habitantes /día, con una varianza de 10.47 y una media de 773.05 gramos/ día. Posteriormente los plásticos HDPE, PVC, LDPE, PP Y PS, con generaciones percápitas que oscilan entre 62.97 y 29.50 gramos/ habitantes/día, varianzas comprendidas entre 13.50 y 3.56 % y medias entre 468.70 y 246.78 gramos/día. En último lugar el plástico tipo 7, compuesto por otros plásticos, presenta una generación per cápita de 8.61 gramos/ habitantes/ día, con una varianza de 0.89 y una media de 71.55 gramos/ día.

Quizás el aporte más importante de esta tesis esta en estudiar y conocer los diferentes plásticos desechados, como así también sus tipos y cantidades generadas; en primer lugar por que estos en parte representan costumbres y formas de vida y si se logra cambiar alguna de esta de manera individual, se pueden lograr grandes beneficios a nivel de comunal, utilizando técnicas como pudiesen ser el reciclaje de residuos plásticos. Junto con lo anterior también se cuantificaron los plásticos desechados y clasificaron, de acuerdo a los diferentes niveles socioeconómicos, lo cual permite establecer la relación entre mayor nivel adquisitivo y mayor generación de residuos plásticos.

<b>Capítulo I: INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos	2
<b>Capítulo II: PLÁSTICOS</b>	<b>3</b>
2.1. Características generales de los Plásticos.	4
2.2. Identificación de los Plásticos.	5
2.3. Tipos de Plásticos.	7
2.4. Utilización de los Plásticos.	8
2.5. Residuos Plásticos.	10
2.5.1. Alternativa para los Residuos Plásticos.	11
2.5.2. El Reciclaje de Residuos Plásticos.	14
<b>Capítulo III: METODOLOGÍA</b>	<b>15</b>
3.1. Clasificación Socioeconómica de la población.	15
3.2. Obtención de la información.	16
3.3. Determinación de la Cantidad y Peso de los Plásticos obtenidos.	18
3.4. Determinación de la generación Percápita y el total diario de Plásticos desechados en las diferentes Unidades Vecinales de la Comuna.	20
3.5. Prueba de Datos Dudosos	21
<b>Capítulo IV: CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNA DE CORONEL.</b>	<b>22</b>
4.1. Geografía Comunal	22
4.2. Población de la Comuna de Coronel.	23
4.3. Aspectos Comunales a Considerar.	31
4.3.1 Aspectos Socioeconómicos	31
4.3.2 Población según actividad desarrollada en la comuna	38
4.3.3 Población según nivel de escolaridad alcanzado	39
4.3.4 Aspectos a considerar por estrato social.	40
<b>Capítulo V: RESULTADOS Y ANALISIS</b>	<b>43</b>
5.1. Cálculo del tamaño muestral	43
5.1.1 Cálculo de la muestra del tamaño por estrato	44
5.1.2 Elección de los hogares a muestrear	47

5.2. Generación de residuos plásticos observados	48
5.2.1 Cantidades totales recolectadas	50
5.2.2 Generación diaria per cápita muestreada.	52
5.2.3 Composición de los plásticos generados por estrato.	55
5.2.4 Varianzas Observadas.	56
5.3. Análisis de resultados	58
5.3.1 Análisis general de las variables	59
5.3.2 Análisis Por tipo de Plástico	61
5.3.3 Análisis Por Nivel Socioeconómico	64
5.3.4 Interacción de variables significativas	66
5.3.5 Intervalos de confianzas	72
<b>Capítulo VI: CONCLUSIONES.</b>	<b>75</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>77</b>
<b>Anexos</b>	<b>81</b>
A. Terminología	81
B. Concepto de Residuos Sólidos.	86
C. Clasificación de Residuos Sólidos.	86
D. Manejo de Residuos Sólidos.	90
E. Riesgo asociado al manejo de Residuos Sólidos.	91
F. Generación de Residuos.	95
G. Composición de los Residuos.	98
H. características de los Residuos.	100
I. Recolección de Residuos.	103
J. Reciclaje	109
K. Fabricación de los Plásticos.	113
L. Plásticos en Chile, el reciclaje una empresa con futuro.	115
M. Encuesta de Apoyo al Muestreo.	117
N. Tabla resumen Clasificación de los Plásticos.	120
Ñ. Generación Percápita neta por cada Grupo diario.	123
O. Prueba de datos Dudosos.	126
P. Varianza por tipo de plástico en base per cápita	129
Q. Anova como variable días hábiles y fin de semana	130
R. Etiqueta de las bolsas de toma de muestra.	131
S. Tríptico Informativo.	132

## I. INTRODUCCIÓN

La acumulación de residuos sólidos es un problema que tiene planteado la sociedad y, fundamentalmente los países desarrollados, creciente en importancia en razón a la disminución de espacios libres para vertederos y fuertes presiones ecológicas. Dentro de estos desechos los plásticos tienen una importancia relevante como consecuencia de su baja densidad que los hace especialmente visible.

Las posibles vías de reutilización de los plásticos son varias y de muy diferente naturaleza, abarcan desde su incineración, con posible recuperación energética, hasta su transformación en productos más nobles el denominado reciclado químico, tales como gas de síntesis fracciones petrolíferas o incluso, los propios polímeros de partida.

La selección del procedimiento más adecuado para el reciclado de un determinado material no es fácil ni generalista, se deben contemplar aspectos tan diferentes como su composición, legislación medioambiental, subvenciones o ayudas de las autoridades gubernamentales o locales, proximidad de refinerías, densidad de población, precio de materias, etc.

Para implementar proyectos de recuperación y reciclaje es necesario cuantificar los diversos tipos de plásticos. Si bien ya se han realizado estudios en algunos lugares (como Córdoba, 2008), dado que cada localidad presenta características diversas es necesario realizar estudios en otros lugares, en este caso, en la comuna de Coronel.



## **OBJETIVOS**

Como se mencionara anteriormente, el presente proyecto de título se centra en el estudio y análisis de ciertas conductas de una población en particular, en éste caso la población de la Comuna de Coronel, en lo que respecta a hábitos de desecho y manejo de residuos plásticos.

Con el afán de lograr concretar dicho estudio y análisis se plantearon objetivos, que ayudarían a llegar a esta meta, entre ellos se encuentran los siguientes:

### **OBJETIVO GENERAL**

- Estudiar pesos y tipos de plásticos desechados en los hogares de la comuna de Coronel.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el valor per cápita y cantidad de plásticos desechados por los habitantes de la comuna.
- Identificar pesos y cantidades de plásticos desechados en cada estrato social de la comuna.

---

---

## CAPÍTULO II. PLÁSTICOS

El término Plástico, en su significación más general, se aplica a las sustancias de distintas estructuras y naturalezas que carecen de un punto fijo de ebullición y poseen durante un intervalo de temperaturas propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. Sin embargo, en sentido restringido, denota ciertos tipos de materiales sintéticos obtenidos mediante fenómenos de polimerización o multiplicación artificial de los átomos de carbono en las largas cadenas moleculares de compuestos orgánicos derivados del petróleo y otras sustancias naturales.

La definición enciclopédica de plásticos dice lo siguiente: “Materiales poliméricos orgánicos (los compuestos por moléculas orgánicas gigantes) que son plásticos, es decir, que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Las moléculas pueden ser de origen natural, por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas, como el polietileno y el nylon. Los materiales empleados en su fabricación son resinas en forma de bolitas o polvo o en disolución. Con estos materiales se fabrican los plásticos terminados”.

El vocablo plástico **deriva del griego plastikos**, que se traduce como moldeable. Los polímeros, las moléculas básicas de los plásticos, se hallan presentes en estado natural en algunas sustancias vegetales y animales como el caucho, la madera y el cuero, si bien en el ámbito de la moderna tecnología de los materiales tales compuestos no suelen encuadrarse en el grupo de los plásticos, que se reduce preferentemente a preparados sintéticos.

## 2.1. Características Generales de los Plásticos.

Los plásticos se caracterizan por una relación resistencia/densidad alta, unas propiedades excelentes para el aislamiento térmico y eléctrico y una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes. Las enormes moléculas de las que están compuestos pueden ser lineales, ramificadas o entrecruzadas, dependiendo del tipo de plástico. Las moléculas lineales y ramificadas son termoplásticas (se ablandan con el calor), mientras que las entrecruzadas son termoendurecibles (se endurecen con el calor).

El plástico representa un 7% del peso total de la basura doméstica y ocupa un 20-30% de los basureros en las naciones industrializadas. Cada año se fabrican en el mundo cerca de 100 millones de toneladas. La materia prima es petróleo, un recurso no renovable.

El plástico usado apenas se recicla. Existen cerca de 50 tipos diferentes de plástico, pero incluso los más utilizados registran unos índices de reciclaje bastante bajos. Como para tener presente, en la Unión Europea se recicla entre el 7 y el 8% del plástico; cada año se depositan en los vertederos once millones y medio de toneladas de plástico.

La mayoría de los países están desarrollando planes para minimizar los residuos y se espera que esto anime a las autoridades locales a colaborar con la industria del sector para instalar sistemas de recogida especial. Si bien parece imposible una vida sin plásticos, algunas costumbres pueden contribuir a la reducción del volumen de **basura**. Identificar los distintos tipos de plástico resulta difícil a menos que las **botellas** y demás objetos los especifiquen en su etiqueta.

Con un diseño apropiado el plástico puede ahorrar energía y recursos en comparación con otros materiales. Un estudio realizado en Alemania reveló que sin plástico el peso de los residuos de envases en la basura en un hogar se multiplicaría por cuatro; el gasto de energía se elevaría un 200% y el volumen de residuos se incrementaría en un 256%. El plástico es un material ligero, lo que produce un ahorro importante en el coste del transporte del producto final.

Sin embargo, todos los materiales producen algún impacto en el medio ambiente y, en concreto, el plástico presenta dos inconvenientes: su origen petroquímico y la imposibilidad de biodegradarse en la gran mayoría de los casos.

## 2.2. Identificación de los plásticos.

La identificación de los envases de plástico recuperables se logra fácilmente mirando el número, o las siglas, del sistema de identificación americano SPI (Society of Plastics Industry), que suele aparecer en la base rodeado por tres flechas similares al Círculo Mobius:

- **1 PETE** (Polietilentereftalato)
- **2 HDPE** (Polietileno de alta densidad)
- **3 V** (Vinílicos)
- **4 LDPE** (Polietileno de baja densidad)
- **5 PP** (Polipropileno)
- **6 PS** (Poliestireno)
- **7 (Otros)**

Muchos fabricantes no utilizan el SPI, pero sí incorporan también códigos y abreviaturas para los diferentes tipos de plásticos no obstante, algunas pautas para su identificación son las siguientes:

- **HDPE.**- Botellas de leche, agua de 5 litros, detergente, gel, champú, lejía, suavizante y en general todo tipo de botellas con colores muy llamativos o lo que aparente ser un plástico duro.
  
- **PVC.**- Botellas del agua de un litro o 1,5 litros, vinagre, aceite y todas aquellas botellas que en la parte inferior tienen una línea limitada en sus extremos por otra perpendicular, lo que se denomina *la sonrisa del PVC*. Otra característica es que cuando las botellas se aplastan los dobleces adquieren un color blanquecino.
  
- **PET.**- Botellas que contienen bebidas carbonatadas en general y de agua mineral con burbujas y algunas sin ellas. Estas botellas tienen en la parte inferior un punto gordo, que es donde acaba la transformación de la granza en cuerpo hueco.

### 2.3 Tipos de Plásticos.

Los plásticos se clasifican según su comportamiento partir de las variaciones de temperatura y la cantidad de disolventes. Considerando esto encontramos dos tipos de plástico:



1) Termoestables.

2) Termoplásticos.

**Los plásticos Termoestables;** son los plásticos que no se reblandecen ni fluyen por mucho que existan variaciones de temperatura. Son duros y frágiles.

**Los plásticos Termoplásticos;** Son plásticos que cuando son sometidos al calor se reblandecen y fluyen, por lo tanto son moldeables. Son flexibles y resistentes, son más fáciles de reciclar. (Tabla 2.1)

Tabla 2.1: Plásticos Termoplásticos, sus diferentes aplicaciones y usos después del reciclado.

Termoplásticos			Aplicaciones	Usos después del reciclado
Poliétileno tereftalato	PET		Botellas, envasado de productos alimenticios, moquetas, refuerzos neumáticos de coches.	Textiles para bolsas, lonas y velas náuticas, cuerdas, hilos
Poliétileno alta densidad	PEAD		Botellas para productos alimenticios, detergentes, contenedores, juguetes, bolsas, embalajes y film, laminas y tuberías.	Bolsas industriales, botellas detergentes, contenedores, tubos
Poliétileno de baja densidad	PEBD		Film adhesivo, Bolsas, revestimientos de cubos, recubrimiento contenedores flexibles, tuberías para riego.	Bolsas para residuos, e industriales, tubos, contenedores, film uso agrícola, vallado
Policloruro de vinilo	PVC		Marcos de ventanas, tuberías rígidas, revestimientos para suelos, botellas, cables aislantes, tarjetas de crédito, productos de uso sanitario.	Muebles de jardín, tuberías, vallas, contenedores
Polipropileno	PP		Envases para productos alimenticios, Cajas, tapones, piezas de automoviles, alfombras y componentes eléctricos.	Cajas multiples para transporte de envases, sillas, textiles
Poliestireno	PS		Botellas, vasos de yogures, recubrimientos	Aislamiento térmico, cubos de basura, accesorios oficina

Fuente: Copielemu, (2008)

## 2.4. Utilización de los Plásticos.

Para facilitar la clasificación inicial de plásticos a reciclar es necesario relacionarlo con su consumo. Una de las aplicaciones principales del plástico es el empaquetado. Se comercializa una buena cantidad de LDPE (polietileno de baja densidad) en forma de rollos de plástico transparente para envoltorios. El polietileno de alta densidad (HDPE) se usa para películas plásticas más gruesas, como la que se emplea en las bolsas de basura. Se utilizan también en el empaquetado: el polipropileno, el poliestireno, el cloruro de polivinilo (PVC) y el cloruro de polivinilideno. Este último se usa en aplicaciones que requieren estanqueidad, ya que no permite el paso de gases (por ejemplo, el oxígeno) hacia dentro o hacia fuera del paquete. De la misma forma, el polipropileno es una buena barrera contra el vapor de agua; tiene aplicaciones domésticas y se emplea en forma de fibra para fabricar alfombras y sogas. Además se usa como si fuese un “ingrediente” para otros compuestos. Por ejemplo, el nylon está compuesto de derivaciones del petróleo, como el plástico (Figura 2.1) y además también es un buen protector del calor.

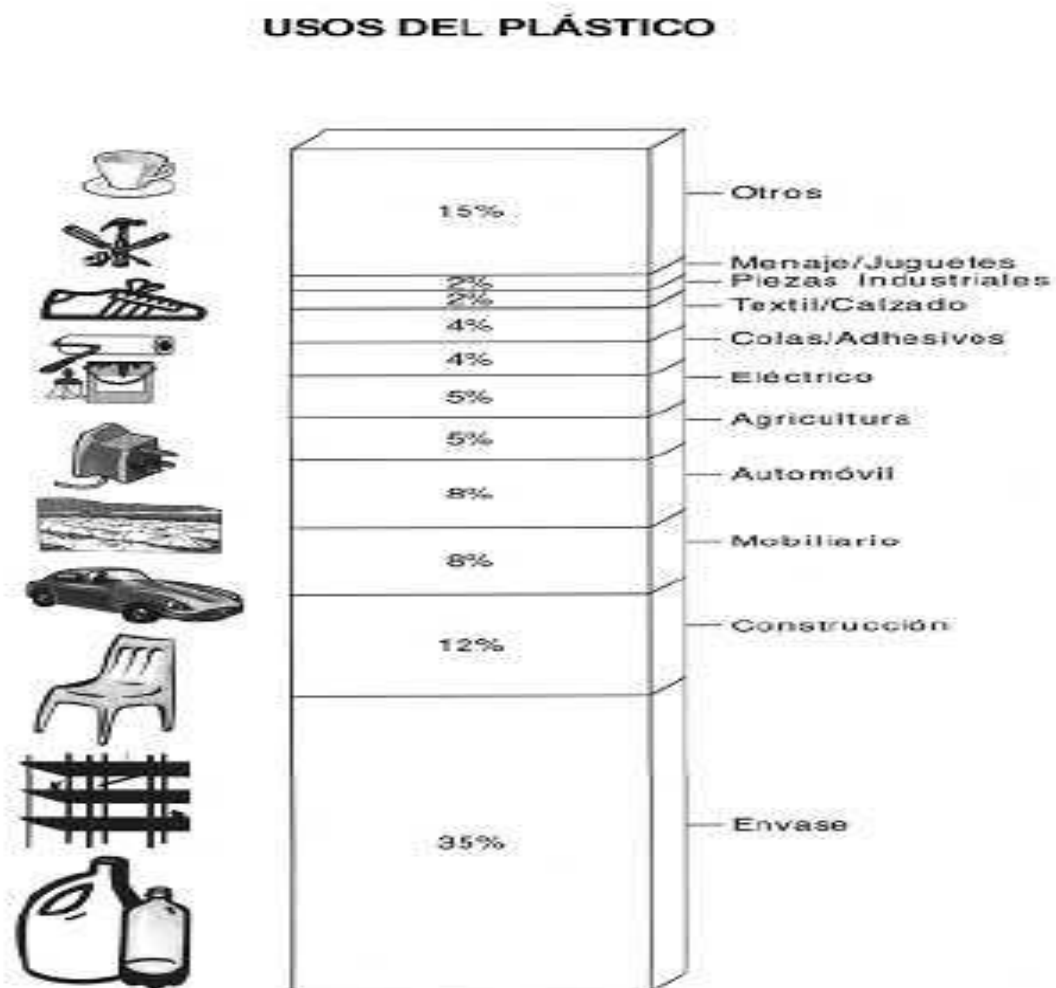


Figura 2.1: Usos y/o aplicaciones del plástico en diferentes artículos.

Fuente: Copielemu (2008)



## 2.5. Residuos Plásticos

La fácil disponibilidad de los plásticos, su favorable relación costo-beneficio y sus nuevas posibilidades tecnológicas han llevado al aumento sin precedentes del consumo de todo tipo de mercaderías, y al acceso, por parte de todos los sectores de la población, a productos de calidad.

La creciente demanda de todo tipo de bienes y su suministro, han llevado al aumento de la cantidad de residuos totales y por ende también, de los residuos plásticos.

Se cree frecuentemente que el **Residuo Plástico (RP)** constituye la mayor parte de la basura domiciliaria. En peso, los RP son relativamente pequeños: solamente un 7% del total en los países desarrollados. Esto no provee una imagen completa ya que, al ser extremadamente livianos, constituyen hasta un 20% del volumen de los residuos municipales.

Los RP, claramente representan, por lo tanto, un pequeño pero altamente visible componente de la basura doméstica. Sin embargo, en los rellenos sanitarios, los RP son completamente inertes y, debido a su flexibilidad, disminuyen sensiblemente su volumen.

Resulta irónico que varias de las propiedades que han conducido al éxito de los plásticos, ahora den lugar a preocupaciones ambientales.

No solamente hay grandes cantidades de RP como consecuencia de su conveniencia y utilidad, sino que la durabilidad de los plásticos también representa una espada de doble filo.

Mientras es verdad que la resistencia al agua y al ataque químico es frecuentemente necesaria durante la vida útil de los plásticos, esta cualidad se observa a veces como un factor negativo una vez que los plásticos se descartan.

## 2.5.1 Alternativas para los Residuos Plásticos.

Existen tres alternativas para gestionar los residuos plásticos: Relleno Sanitario, Incineración y Foto y biodegradación. (Figura 2.2)

### a) Relleno Sanitario

Los rellenos sanitarios se realizan en lugares elegidos estratégicamente para depositar los residuos urbanos e industriales no tóxicos. Se eligen terrenos arcillosos cuya velocidad de transferencia sea menor a  $10^{-7}$  m/seg. Aquellos terrenos cuya estructura no sea la ideal, deben ser recubiertos con una membrana plástica, llamada geomembrana, de más de 1,5 mm de espesor.

### b) Incineración

La incineración es otra opción para la disposición de un gran porcentaje de los residuos sólidos municipales (RMS).

En razón de su alto contenido energético, los plásticos son particularmente adecuados para las plantas que transforman la basura en energía. El polietileno, el polipropileno y el poliestireno tienen contenidos energéticos de 19.900, 19.850 y 17.800 BTU/lb, respectivamente. El carbón, el papel de diario, la madera y la materia orgánica de los RMS tienen aproximadamente 9.600, 8.000, 6.700 y 4.500 BTU/lb respectivamente. La tecnología de incineración está bien estudiada, minimiza el problema de la contaminación ambiental y emplea materiales, en la construcción de los incineradores, que no son afectados por el número de mezclas de sustancias que pueden encontrarse en el residuo sólido. Todo el calor o la electricidad generada de esta manera, directamente conserva otras formas de energía.

Al tratar el tema de la incineración debe considerarse la eliminación al aire de sustancias peligrosas, la disposición de las cenizas y el aumento en la emisión de dióxido de carbono. Los expertos en tecnología de incineración aseguran que la mayoría de los componentes peligrosos de las cenizas y las emisiones al aire pueden ser eficientemente limitados a niveles seguros mediante las tecnologías disponibles. En Suecia, donde la conciencia ambiental es muy fuerte, una moratoria en la construcción de nuevos incineradores fue levantada en 1987 después de un estudio que demostró que la contaminación ambiental puede ser eficientemente controlada con las nuevas tecnologías. Sin embargo, en las plantas de incineración más antiguas, que no utilizan tecnología actualizada o donde no son mantenidas las condiciones óptimas de combustión, deben controlarse cuidadosamente sus emisiones gaseosas. Todas las plantas deben ser mantenidas y operadas correctamente. Con respecto a la producción de gases que, como el dióxido de carbono, contribuyen al efecto invernadero, los expertos creen que el impacto ambiental de la combustión del RSM es pequeño en comparación con otras fuentes de combustión.

La incineración del RSM, incluyendo plásticos, es actualmente empleada en un buen número de países en una extensión variable. Aunque no existe una clara conexión entre densidad de población y porcentaje de RSM incinerado, aquellos países con relativamente pocas áreas llanas, tales como Suiza o Japón, tienden a ser los mayores usuarios. La ecuación económica del reciclado de energía depende del tamaño y de la sofisticación de la planta en cuestión, así como también del uso final de la energía obtenida.

### **c) Foto y Biodegradación**

La noción de que aumentando la degradabilidad de los plásticos se resuelve el problema de los residuos, se basa en la imagen de la basura desapareciendo súbitamente del ambiente. Además, esta característica estaría en total conflicto con la necesidad de asegurar una performance específica de un producto durante su vida útil, previo a su desecho.

Los plásticos foto y biodegradables, han sido promovidos juntamente con la idea de utilizar aditivos químicos capaces de controlar el comienzo y la velocidad de la degradación. La foto degradación, ya que necesita la acción de la luz para romper las uniones químicas de las moléculas de polímero que constituyen el plástico, tiene lugar solamente en la basura superficial, y no actúa en el interior de los rellenos sanitarios.



Figura 2.2: El cual atraviesa el plástico desde su comienzo en la industria petroquímica, pasando por transformaciones, consumidores, hasta llegar al vertedero. Fuente: Copielemu (2008)

### **2.5.2.El Reciclaje de Residuos Plásticos.**

Reciclar es recoger, reprocesar, remercadear productos -en este caso productos plásticos- que una vez se consideraron desechos. Los artículos plásticos se pueden reciclar tantas veces como sus condiciones físicas y químicas no sean alteradas severamente, es decir, que las máquinas que procesan esos productos puedan utilizarlos de nuevo. Por ejemplo, ya algunas empresas han descubierto como utilizar las fuentes de reciclaje para fabricar peines o escobas.

¿Qué artículos se pueden fabricar? De acuerdo a la tecnología actual en equipos, sin excepción todos los artículos plásticos se pueden reciclar; no hay excusa para decir que un artículo no se puede reciclar.

El objetivo general de un manejo adecuado de desechos sólidos, es aplicar un círculo que permita empezar por la recolección, pasando al acopio, empaque, transporte, selección, limpieza, proceso y al producto final. De no completar ese círculo, se puede llegar hasta la mitad sin completar un adecuado manejo de desechos.

---

---

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

El proceso de muestreo y análisis realizado contempló una serie de etapas, entre las cuales se encuentran:

- Procedimientos destinados a la clasificación socioeconómica de la población.
- Procedimientos destinados a la obtención de información.
- Procedimientos destinados a determinar la cantidad y peso de los plásticos.
- Procedimientos para determinar la generación per cápita y el total diario en diferentes unidades vecinales de la comuna.
- Procedimientos para determinar datos dudosos

### 3.1. Clasificación Socioeconómica de la Población.

La metodología utilizada para la clasificación socioeconómica de la población se basó en primer lugar en el análisis de encuesta(anexo) realizada a la población, como así también del ordenamiento territorial explicitado en el mapa urbano adjunto en el cual se pueden clasificar sectores y el estrato socioeconómico de la población que en él reside, fundamentado en dos variables, como son: El nivel de educación alcanzado por el principal sostenedor del hogar. La categoría ocupacional del principal sostenedor del hogar. Desglosándose de la siguiente manera:

- Nivel Socioeconómico ABC 1
- Nivel Socioeconómico C2
- Nivel Socioeconómico C3
- Nivel Socioeconómico D
- Nivel Socioeconómico E

### 3.2. Obtención de Información.

Los procedimientos tendientes a obtener información y definir el tamaño de la muestra ( $n$ ) se llevó a cabo de la siguiente manera:

- 1) Solicitar información demográfica específica y característica generales de la comuna, En Ilustre Municipalidad de Coronel, como así también, requiriendo información de diferentes formas de asentamiento como; poblaciones, unidades vecinales, etc.
- 2) Complementar Información recopilada anteriormente con mapa urbano e informaciones estadísticas necesarias tendientes a la obtención de la información.
- 3) Utilizando información anterior se calculó el porcentaje o tamaño de la población en cada estrato. Esto es:

$$q_h = \frac{N_h}{N}, \forall h = 1 \dots k$$

- 4) Asignar proporcionalmente el tamaño de la muestra a seleccionar, es decir:

$$n_h = n * q_h$$

- 5) Seleccionar de forma aleatoria la muestra de la población y unidades vecinales a partir del plano de la ciudad.
- 6) Determinar los objetivos y la metodología de muestreo a realizar. Se planteo como objetivo general el de: Realizar un estudio que analice pesos y tipos de plásticos desechados en los hogares de la comuna de Coronel. La metodología en post del objetivo planteado se basó en la realización de un muestreo de la población.

- 7) Definir los diferentes lugares de trabajo y toma de muestra. El primero corresponde a un patio techado en una población de la comuna. Lo segundo, se retiran las muestras diariamente de cada uno de los hogares que componen la muestra aleatoria del presente estudio.
- 8) Preparar material necesario para el trabajo (trípticos, planillas de registro, bolsas para la obtención de residuos plásticos de los diferentes hogares, tachos de basura, etc.)
- 9) Visitar y explicar a los vecinos participantes que el muestreo se llevará a cabo durante 14 días, dentro de los cuales se retirará diariamente la bolsa con desechos plásticos y se proveerá de la siguiente bolsa para el día posterior y así sucesivamente hasta completar la totalidad de los días necesarios para la toma de muestra.
- 10) Realizar encuestas tendientes a conocer la realidad socioeconómica de los hogares de la comuna, cantidad de personas por hogar, actividad económicas realizadas por los jefes de hogar, nivel de ingresos y también su posible aproximación a tópicos referidos al reciclaje.
- 11) Realizar charlas explicativas en las diferentes unidades vecinales y muestras seleccionadas con el objeto de informar y concientizar a la población a cerca del trabajo a realizar.
- 12) Comenzar a retirar de los domicilios las bolsas llenas para la obtención de residuos plásticos. Dejar nuevas bolsas para seguir con el proceso de recolección para su posterior acopio y análisis de muestras obtenidas.
- 13) Identificar las bolsas con una etiqueta, en donde se especifique el número de la vivienda, el número de habitantes, dirección y fecha, etc.



- 14) Reunir diariamente en contenedores las bolsas retiradas de cada uno de los domicilios participantes en el estudio.

### **3.3. Determinación de la Cantidad y Peso de los Plásticos Obtenidos.**

Para determinar la cantidad y el peso de los residuos plásticos provenientes de los hogares de la comuna se necesitó de ciertos materiales y equipamientos, los cuales se detallan a continuación:

#### **I. Equipos y materiales.**

- 1 Balanza electrónica , con capacidad de 30 Kg
- 190 Bolsas de polietileno de 80 X 110
- Guantes quirúrgicos.
- Mascarillas desechables.
- Overoles.
- Escobas.
- Recipientes plásticos.
- Papelería y varios; plantillas de vaciado, tablas de doble entrada, etc

## II. Procedimiento.

- 1) Para realizar el cuarteo se toman las bolsas de polietileno conteniendo los residuos plásticos de un día muestral.
- 2) Verter la cantidad de residuos plásticos, colocadas en los contenedores, ubicados en el patio techado destinado como centro de acopio de los desechos plásticos recopilados.
- 3) Formar un montón sobre un área plana Horizontal de 4 m x 4 m de cemento pulido bajo techo destinado para la cuantificación de las muestras.
- 4) El montón de plásticos se traspalea con pala y/o rastrillo, hasta homogeneizarlos.
- 5) Comenzar la separación por cada uno de los tipos de plásticos. Colocar todo el contenido de las bolsas reunidas en un día "x" y comenzar a agrupar sus contenidos en diferentes lugares de acuerdo al tipo de plástico correspondiente.
- 6) Concluida la clasificación e identificación de polímeros, Pesar la cantidad de plásticos obtenidos por cada tipo y registrar en planillas diarias (anexo), los volúmenes obtenidos.

### 3.4 Determinación de la Generación Percapita y el total diario en diferentes Unidades Vecinales de la Comuna.

Basándose en los resultados de cada una de las viviendas obtenidos anteriormente, tras la medición y análisis de los desechos plásticos, se suman las cantidades obtenidas de acuerdo a cada tipo de plástico y estrato social, para posteriormente dividirlo por la cantidad de viviendas por cada nivel socioeconómico y así obtener la cantidad de residuos plásticos desechadas de modo per cápita. De ésta manera se tiene:

- 1) Pesar diariamente ( $w_i$ ) el total de bolsas recogidas durante los días que dure el muestreo. Este peso representa ( $W_t$ ) la cantidad total de residuos diarios generados en todas las viviendas.
- 2) Dividir el peso total de las bolsas ( $W_t$ ) entre el número total de personas ( $N_t$ ) para obtener la obtención per cápita diaria promedio de las viviendas muestreadas en Kg /hab./día.

$$gpc = \frac{\text{peso total de los residuos}}{\text{Número total de personas}} = \frac{W_t}{N_t}$$

- 3) Multiplicar la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad para determinar la generación diaria.

$$GTDR = gpc * N_t$$

### 3.5. Prueba de Datos Dudosos.

Este análisis consiste en determinar que datos se alejan significativamente del resto de los pesos, modificando sustancialmente la tendencia de la información restante, para ello se recomienda su modificación o eliminación, previo análisis de estos pesos disponibles. El procedimiento para aplicar este test es el siguiente:

1) Ordenar los datos, para una mejor comprensión de éstos.

2) Calcular su asimetría.

Si la asimetría es mayor a 0,4, se deben realizar pruebas para detectar datos dudosos altos para los logaritmos de series de pesos.

Si la asimetría es menor a 0,4, se deben realizar pruebas para detectar datos dudosos bajos para los logaritmos de la serie de caudales.

Si la asimetría esta entre  $+ - 0,4$  se deben aplicar las pruebas de datos dudosos altos y bajos.

3) Se aplica el logaritmo de los datos de pesos, ya que la asimetría arroja un resultado superior a 0,4 (1,5)

4) Se calcula los parámetros estadísticos como media ( $\mu$ ), desviación estandar ( $\sigma$ ), número de datos (n), valor del factor según tamaño de la muestra ( $K_n$ ), según tabla (Anexo O )

5) Si los datos superan los 140 se debe extrapolar hasta llegar al número deseado.

6) A través de la ecuación de Water Resources Coucil: Límite superior  
límite inferior

$$\text{Lim Sup.} = \mu + K_n * \sigma$$

$$\text{Lim Inf.} = \mu - K_n * \sigma$$

Aplicado esto se tiene que no se eliminan datos dudosos como se muestra el detalle de cálculos en el anexo correspondiente.

## **CAPÍTULO IV: CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNA DE CORONEL.**

El presente estudio de análisis de cantidades y tipos de plásticos desarrollado en la comuna de Coronel, región del Bío bío, se basó en primer lugar en una amplia recolección de información de las características comunales como se detallan a continuación.

La Comuna de Coronel fue fundada el 30 de agosto de 1849 y en 1875 se concede mandato de ciudad al puerto de Coronel. Se encuentra situada al Sur de la Provincia de Concepción, a 30 Km. de la ciudad de Concepción, entre el Golfo de Arauco por el Oeste y la Cordillera de Nahuelbuta, a 37° 01' de latitud Sur y a 73' 09' de longitud Oeste. Posee jurisdicción territorial sobre la Isla Santa María ubicada en el extremo Sur del Golfo de Arauco.

### **4.1. Geografía Comunal.**

Coronel Tiene una superficie de 279,60km<sup>2</sup>. (figura 4.1.) Tiene una población de 95,374 habitantes y una densidad de población de 341,1 hab./km<sup>2</sup>. Se considera que 50,99 % son damas y 49,1 % son varones. Del total de habitantes de la Comuna de Coronel, el 96,7 % es población urbana (INE, Censo 2002).

Coronel presenta variados recursos: condiciones geográficas de abrigo portuario, carbón, suelos con potencialidad agrícola y ganadera, llegando a ser más amplia en el aspecto forestal. El clima, característico de la Cordillera de la Costa, de amplitud térmica moderada, favorece el asentamiento humano y desarrollo de diversas actividades marítimas.



Figura 4.1: Mapa de la octava región, identificando la Comuna de Coronel.

Fuente: Educarchile.2008

## 4.2 Población de la Comuna de Coronel.

La comuna de Coronel presenta una población que corresponde al 5,26% del total de la población regional, su proyección poblacional estimada para el año 2007 según el INE es de 104.253 habitantes (tabla 4.1). En el período comprendido entre los años 1992 y 2006 ha existido un aumento considerable en lo que respecta a población total comunal y regional y por ende al porcentaje entre ambas. (tabla 4.2)

**Tabla: 4.1: Datos geográficos y censales (Proy. Estimada 2007)**

Densidad de Población por Km2	373.13
Población comunal estimada para el año (por el INE)	104.253
Población masculina estimada para el año (por el INE)	51.334
Población femenina estimada para el año (por el INE)	52.919
Porcentaje de Población Rural	5,02
Porcentaje de Población Urbana	94,98
Superficie comunal (km2)	279,40
Porcentaje Población Comunal en Relación a la Población Regional	5,26

Fuente: CASEN-MIDEPLAN (2006)

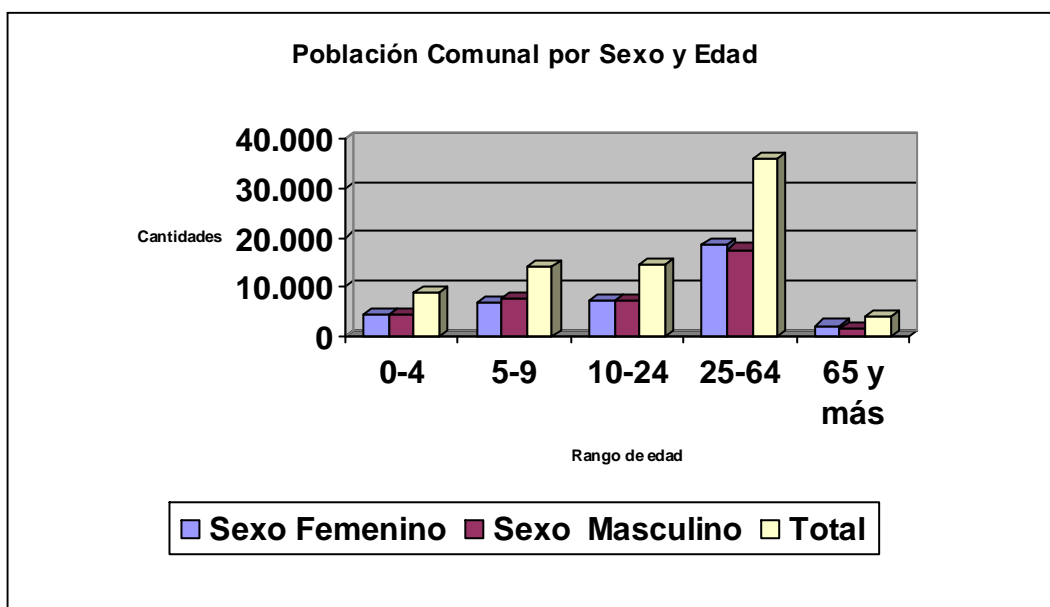
**Tabla 4.2: Aumento de la Población Comunal.**

<b><u>Coronel</u></b>	<b><u>1992</u></b>	<b><u>2002</u></b>	<b><u>2006</u></b>
Población total regional	1.734.305	1.861.562	1.982.649
Población total comunal	83.426	95.526	104.236
Relación de la población comunal del total regional en porcentaje	4,81 %	5,13 %	5,26 %

Fuente: Elaboración propia con datos de CASEN-MIDEPLAN (2006)

Con respecto a la población de la comuna y su distribución por edades cabe notar que la mayor cantidad de habitantes se encuentran entre los 25 y los 64 años. Además destaca que las menores concentraciones de habitantes en el último tramo de los 65 años en adelante, como así también de los 0 a los 4 años producto del creciente control de la natalidad a nivel nacional. (figura 4.2)

**Figura 4.2: Población Comunal por Sexo y Edad.**

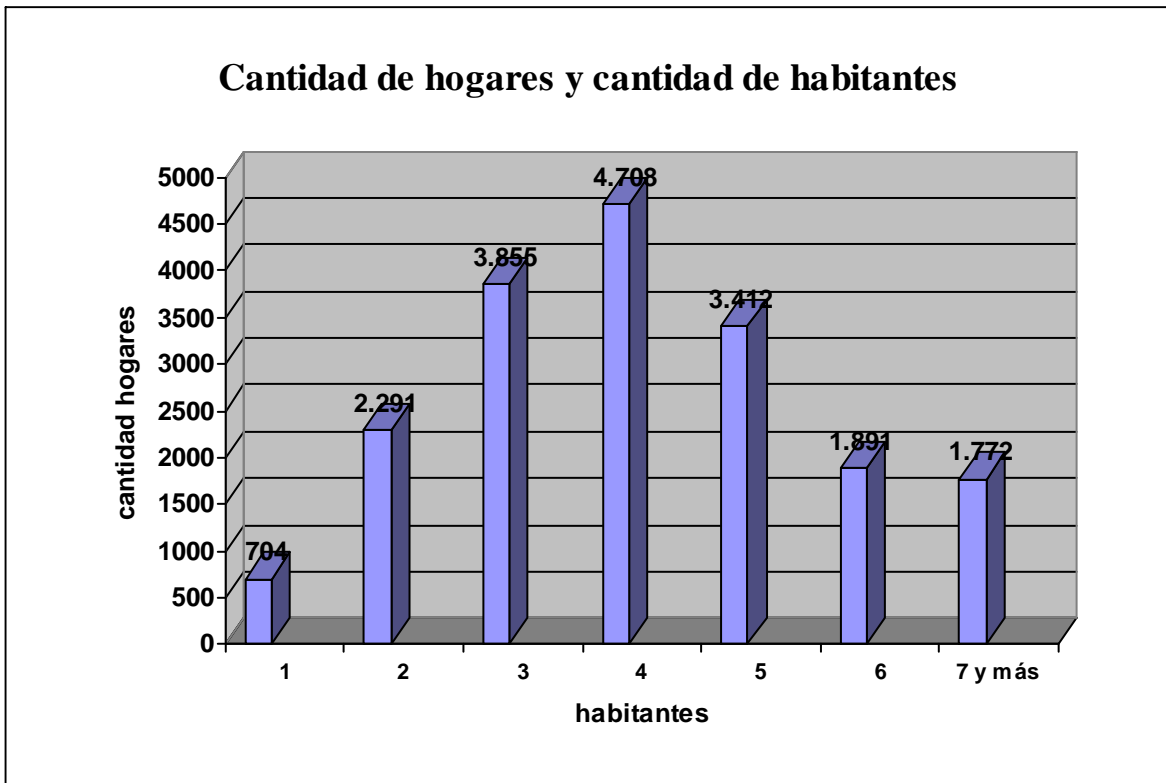


FUENTE: Elaboración propia con Información extraída de CASEN-MIDEPLAN 2006



De la cantidad de habitantes por hogar, se desprende que la mayor cantidad de hogares. A nivel comunal lo conforman hogares de cuatro personas con un 25%, luego hogares con tres habitantes con un 21%, encontrando la minoría de los hogares con un habitante con un 4% de la población total. (figura 4.3)

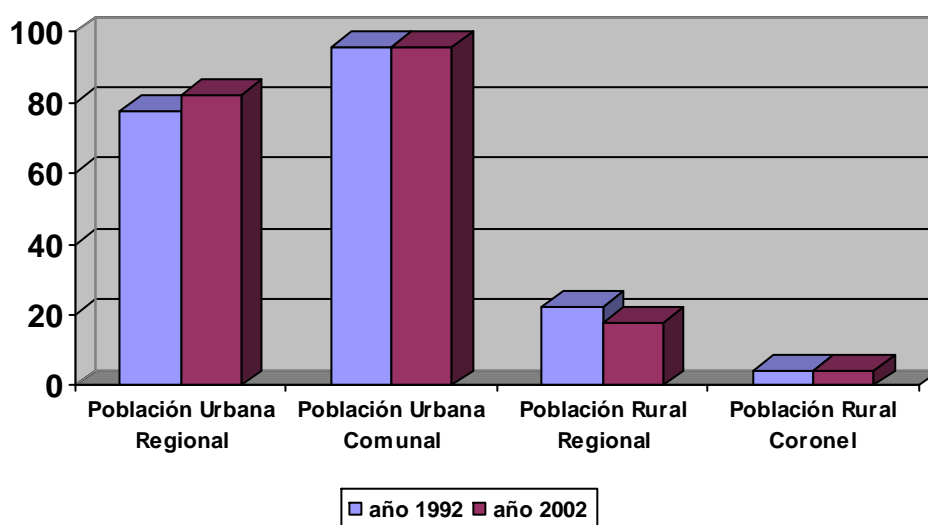
**Figura 4.3: Cantidad de Hogares y Cantidad de Habitantes a Nivel Comunal**



FUENTE: Elaboración Propia. Información extraída CASEN- MIDEPLAN 2006

En lo que respecta a la distribución urbana y rural de la comuna, presenta un alto índice de población urbana, siendo por sobre la cifra de población urbana regional, y en lo que respecta a la población rural se aprecia un índice menor en comparación al total regional (figura 4.4)

**Figura 4.4: Distribución Urbana y Rural de la Población Comunal.**



**Fuente:** CASEN AÑO 2000 – 2006 MIDEPLAN.

En la tabla 4.3 se dispone de los diferentes distritos (poblaciones), y su número de habitantes correspondientes a cada uno de ellos.

**Tabla 4.3: Poblaciones de la Comuna de Coronel.**

<b>DISTRITOS CENSALES</b>	<b>NÚMERO DE HABITANTES</b>
1. Corcovado 1	2.227
2. Corcovado 2	694
3. Pedro Rodríguez	2.375
4. Playa Negra	2.405
5. Boya y Cía.	3.326
6. Coronel Centro	969
7. Cerro la Virgen	739
8. Cerro Merquín	3.076
9. Población Libertad	1.786
10. Lo Rojas	3.305
11. Puchoco Schwager	2.392
12. La colonia	2.106
13. Maule	834
14. Cerro Obligado	5.365
15. Pedro Aguirre	1.198
16. Villa Mora	4.712
17. Yobilo 1	2.291
18. Granfeidt	2.058
19. Berta Acevedo	2.593
20. Camilo Olavarría 1	3.419
21. Camilo Olavarría 2	4.203
22. O Higgins	14.621
23. Lagunilla 1-2	5.387
24. Lagunilla 3-4	10.532
25. Yobilo 2	3.185
26. Manuel Rodríguez	3.232
27. Berta Acevedo 2	1.060
28. Escuadrón	1.069
29. B. Retiro- Alessandri	9.901
30. Calabozo	212
31. Isla Santa María	1.885
32. Doña Graciela	682
33. Patagual	666

**Fuente:** Elaboración propia, con información de CASEN – MIDEPLAN 2000-2006

Dentro la caracterización y clasificación sociodemográfica de la población de Coronel de destaca la clasificación por población (tabla 4.4).

**Tabla 4.4: Clasificaciones Sociodemográficas por Poblaciones en la Comuna de Coronel.**

Sector	Pobl. Urbana	Pobl. Rural	Pobl. Masculino	Pobl. Femenino	Cantidad de Viviendas
1) Corcovado 1	2.173	54	1.105	1.122	552
2) Corcovado 2	694	0	324	370	150
3) Pedro Rodríguez	2.375	0	1.089	1.286	514
4) Playa Negra	2.152	253	1.113	1.292	509
5) Boca y Cía	37326	0	1.500	1.826	776
6) Coronel Centro	696	0	408	561	252
7) Cerro la Virgen	739	0	372	367	170
8) Cerro Merquín	3.076	0	1.476	1.600	670
9) Pobl. Libertad	1.786	0	903	883	385
10) Lo Rojas	3.305	0	1.634	1.671	742
11) Puchoco Schwager	2.302	0	1.176	1.215	473
12) La Colonia	2.109	0	990	1.118	484
13) Maule	834	0	396	438	179
14) Cerro Obligado	5.365	0	2.643	2.722	1.178
15) Pedro Aguirre Cerda	1.198	0	569	629	295
16) Villa Mora	4.712	0	2.220	2.492	1.183
17) Yobilo 1	2.291	0	1.044	1.247	47
18) Granfeidt	2.058	0	1.007	1.051	418

(...)

**Tabla 4.4. (continuación)**

<b>Sector</b>	<b>Pobl. Urbana</b>	<b>Pobl. Rural</b>	<b>Pobl. Masculino</b>	<b>Pobl. Femenino</b>	<b>Cantidad de Viviendas</b>
19) Berta Acevedo 1	2.593	0	1.248	1.345	589
20) Camilo Olavarría 1	3.419	0	1.539	1.880	769
21) Camilo Olavarría 2	4.203	0	1.767	2.436	1.018
22) O Higgins	14.621	0	6.992	7.629	3.526
23) Lagunilla 1 - 2	5.387	0	2.479	2.908	1.104
24) Lagunilla 3-4	10.532	0	4.986	5.546	2.238
25) Yobilo 2	3.185	0	1.512	1.673	676
26) Manuel Rodríguez	3.232	0	1.501	1.731	714
27) Berta Acevedo 2	1.060	0	503	557	208
28) Escuadrón	1.069	1.069	528	541	272
29) Buen Retiro-Alessandri	9.901	0	4.601	5.300	2.702
30) Calabozo	0	212	111	101	46
31) Isla S/M Pto Sur	1.203	67	615	588	334
32) Isla S/M Pto Norte	0	682	378	304	194
33) Patagual	666	0	340	326	234

Fuente: Elaboración propia, con información de CASEN – MIDEPLAN 2000-2006

---

---

### 4.3 ASPECTOS COMUNALES A CONSIDERAR

#### 4.3.1. Aspectos Socioeconómicos.

Para realizar una caracterización de la población, en el ámbito socioeconómico, es necesario, en primer lugar caracterizar la población a nivel comunal para luego realizarlo de manera específica, determinando los diferentes estratos sociales con los cuales se trabajará en este estudio.

Es necesario considerar ciertos términos trabajados con anterioridad en estudios realizados por CASEN – MIDEPLAN determinando ciertos patrones de clasificación, entre estos se encuentran:

**Ingreso Autónomo:** Son los conceptos percibidos por sueldos y salarios, ganancias provenientes del trabajo independiente, incluido el auto suministro y el valor del consumo de productos agrícolas producidos por el hogar más bonificaciones y gratificaciones, así como jubilaciones, pensiones, montepíos y transferencias entre privados.

**Subsidios Monetarios:** Son aquellos aportes en efectivo que otorga el estado a las personas que lo necesitan y que abarca las pensiones asistenciales, subsidios de cesantía, subsidio único familiar, asignaciones familiares y otras transferencias desde el estado a los hogares.

**Ingreso Monetario:** Es la suma de los ingresos autónomos y los subsidios monetarios.

**Línea de Indigencia:** Ingreso mínimo de la persona percibido con el objeto de poder pagar el valor básico de una canasta familiar. Son indigentes los hogares que pese a destinar todos sus ingresos a la alimentación no logran satisfacerlas adecuadamente.

**Línea de Pobreza:** Ingreso mínimo por persona para cubrir el costo de una canasta mínima individual para la satisfacción de las necesidades alimentarias y no alimentarias. Los hogares pobres son aquellos cuyos ingresos no alcanzan para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros.

**Indicador de Materialidad:** Se determina a partir de las condiciones de materialidad de las viviendas, esto es, sobre la base de ciertos aspectos estructurales de éstas, dado por el tipo y calidad de piso, muros y techumbres. Sobre la base de la encuesta CASEN se construye el indicador de materialidad, que se define en que categoría se encuentra una vivienda (buena, aceptable, recuperable y deficitaria o de reemplazo).

En lo que se refiere al estándar de vida dentro de la población estudiada es necesario destacar la presencia del indicador de materialidad en los hogares a muestrear. Entendiendo el indicador de materialidad como la determinación a partir de las condiciones de materialidad de las viviendas, esto es, sobre la base de ciertos aspectos estructurales de éstas, dado por el tipo y calidad de piso, muros y techumbres. Sobre la base de la encuesta CASEN se construye el indicador de materialidad, que se define en que categoría se encuentra una vivienda. Donde B, A o M se describen: Bueno (B), Aceptable (A) y Malo (M) (Tabla 4.5)

**Tabla 4.5: Distribución Porcentual de los hogares por Indicador de Materialidad.**

<b>Indicador de Materialidad</b>	<b>Muro</b>	<b>Techo</b>	<b>Piso</b>
Buena	B	B	B o A
Aceptable	A	B o A	B o A
	B	A	B o A
Recuperable	B o A	B o A	M
	B o A	M	B o A
	B o A	M	M
Deficitaria o de reemplazo	M	B o A A o M	B o A A o M

Fuente CASEN 2000-2006 MIDEPLAN



Considerando también el Índice de Desarrollo Humano se calcula a partir de tres dimensiones: educación, salud e ingresos, que corresponden a adaptaciones de los componentes básicos de la metodología internacional.

El Ranking expuesto en la tabla 4.6 considera 334 comunas de todo el país presentes en el análisis 1994 – 2003.

**Tabla 4.6: Trayectoria del índice de Desarrollo Humano (IDH)**

**Período 1994 – 2003**

<b>CORONEL</b>	<b>IDH Valor</b>	<b>Ranking Nacional</b>	<b>Reducción de la Brecha 1994 – 2003 %</b>
<b>1994</b>	0,616	150	17%
<b>2003</b>	0,682	161	

Fuente :CONAMA 2006

El promedio de los ingresos económicos por hogares en la comuna demuestra que desde el año 2000 a la fecha ha existido un aumento constante en lo que se refiere a ingreso autónomo, subsidio monetario e ingreso monetario de los habitantes de la comuna. Lo que ha contribuido a una pequeña deserción en lo que se refiere a una pequeña disminución de hogares indigentes dentro de la comuna(tabla 4.7)

**Tabla 4.7: Promedio de Ingresos de los Hogares de la Comuna de Coronel.**

<b>CORONEL</b>	<b>INGRESO AUTÓNOMO \$</b>	<b>SUBSIDIO MONTARIO \$</b>	<b>INGRESO MONETARIO \$</b>
2000	263.168	5.903	269.070
2003	296.129	6.828	302.957
2006	419.800	8113	427.913
Región del Bío Bío	448.045	10.315	458.360

Fuente: CASEN-MIDEPLAN 2006

Entendiendo que por nivel de indigencia se denomina al Ingreso mínimo de la persona percibido con el objeto de poder pagar el valor básico de una canasta familiar. Son indigentes los hogares que pese a destinar todos sus ingresos a la alimentación no logran satisfacerlas adecuadamente. La presencia o ausencia de éste tipo de situación en la Comuna estudiada, se analiza por medio de la siguiente tabla 4.8

**Tabla 4.8: Distribución Porcentual de los Hogares por Nivel de Indigencia.**

	<b>Porcentaje de Hogares Indigentes 2000</b>	<b>Porcentaje de Hogares Indigentes 2003</b>	<b>Porcentaje de Hogares Indigentes 2006</b>
Región del BíoBío	6,5	6,9	4,6
Coronel	10,6	9,7	4,6

**Fuente:** CASEN-MIDEPLAN 2006

Una vez estudiada la distribución de los hogares por nivel de indigencia presentes en la comuna, es necesario establecer una comparación de hogares pobres de la comuna y su relación con el porcentaje a nivel regional, como se ve en la tabla 4.9

**Tabla 4.9: Comparación de hogares pobres de la comuna**

<b>Lugar</b>	<b>Comuna</b>	<b>Hogares pobres</b>
1	Lebu	32,2
<b>34</b>	<b>CORONEL</b>	<b>4,1</b>
54	Ranquil	8,4
<b>Región del Bío Bío</b>		<b>17,3</b>

**Fuente:** CASEN-MIDEPLAN 2006

En la comparación de hogares pobres no indigentes con el total regional se pueden apreciar los siguientes datos (tabla 4.10)

**Tabla 4.10: Comparación de hogares pobres no indigentes de la comuna**

Lugar	Comuna	Hogares pobres No indigentes
1	Lebu	24,2
<b>30</b>	<b>CORONEL</b>	<b>17,5</b>
54	Chillán Viejo	6,4
<b>Región del Bío Bío</b>		<b>12,7</b>

Fuente: CASEN AÑO 2000 – 2006 MIDEPLAN

Otro aspecto relacionado con la situación socioeconómica comunal es el referido al acceso tecnológico y patrimonio de nuevas tecnologías a los hogares (tabla 4.11)

**Tabla 4.11: Acceso tecnológico y patrimonio de nuevas tecnologías a los hogares.**

Lugar	Comuna	Acceso a computador.
1	Chillán	52,19 %
<b>9</b>	<b>Coronel</b>	<b>30,89 %</b>
52	Sta. Bárbara	14,67 %
<b>Región del Bío Bío</b>		<b>36,14 %</b>

Fuente: CASEN AÑO 2000 – 2006 MIDEPLAN

La población de la comuna de Coronel, según su nivel de ingreso se encuentra mayoritariamente en el rango de sueldo entre \$ 90.000 y \$230000, de la cual se desprende que los sueldos están estrechamente relacionados con el trabajo mayoritario a nivel comunal como obreros e independientes no profesionales, como se muestra en la tabla 4.12

**Tabla 4.12:Hogares Según Nivel de Ingresos Declarados.**

<b>INGRESOS</b>	<b>CANTIDAD DE HOGARES</b>
\$ 55.000	1.950
\$ 90.000	3.302
\$120.000	2.848
\$140.000	1.851
\$170.000	2.279
\$230.000	2.375
\$300.000	1.815
\$400.000	1.151
\$500.000	271
\$600.000	381
\$700.000	78
\$800.000	65
\$1.000.000	-
\$ 1.500.000	77
Mas de \$1.500.000	89
<b>TOTAL</b>	<b>18.633</b>

FUENTE: Elaboración propia con Información de CASEN- MIDEPLAN 2006

#### 4.3.2. Población Según Actividad Realizada en la Comuna.

Las actividades (Tabla 4.13) dentro de la comuna con mayor cantidad de personas son: en primer lugar estudiantes con un 30%, dueña de casa con un 18% obrero con un 8%, hasta llegar al último lugar donde encontramos personal de las fuerzas armadas con un 0,47% y finalmente empresarios con un 0,25%

**Tabla 4.13: Actividades realizadas por la población**

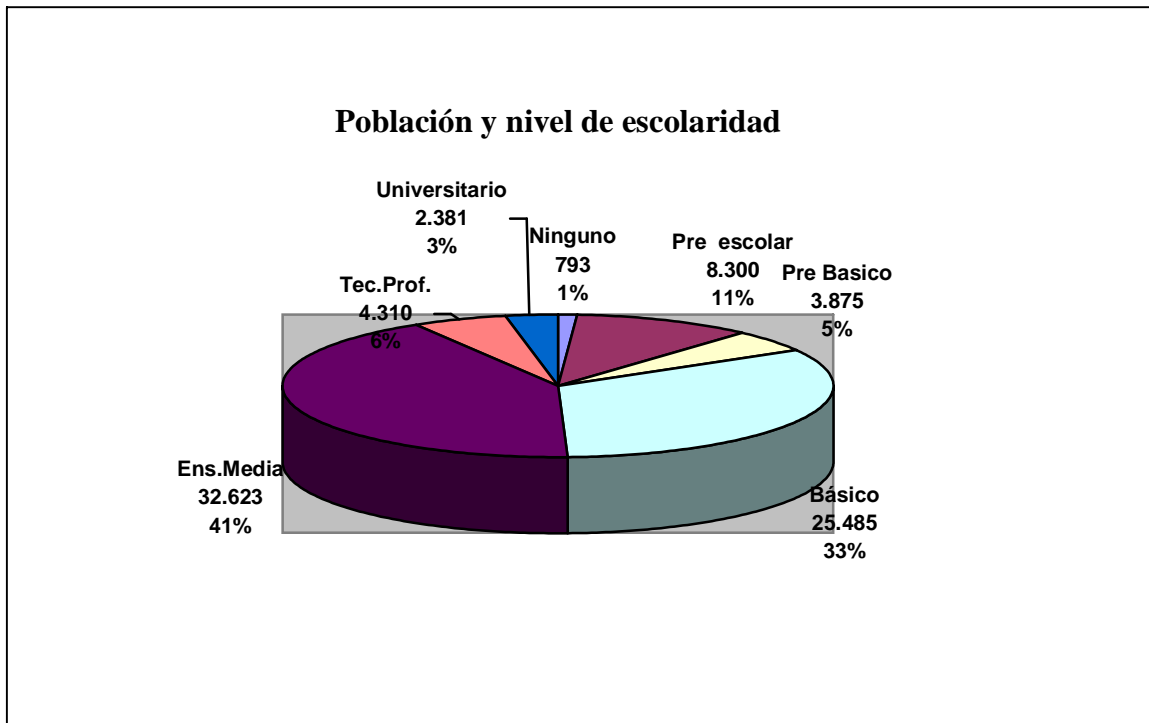
<b>ACTIVIDAD REALIZADA</b>	<b>CANTIDAD DE POBLACION</b>
Empresario	196
Profesionales	2.906
Empleados no profesionales	5.561
F.F.A.A	373
Independiente no profesionales	3.203
Obrero	5.914
Dueña de casa	13.641
Servicio domestico	1.053
Estudiantes	23.483
Jubilado	5.467
Cesante	6.951
Otro	9.021
<b>Total</b>	<b>77.737</b>

FUENTE: Elaboración propia con Información de CASEN- MIDEPLAN 2006

### 4.3.3. Población Según Nivel de Escolaridad Alcanzado.

Los niveles de escolaridad alcanzados por la población en la comuna en estudio se aprecian de la siguiente manera (figura 4.5): En primer lugar la población que alcanza a llegar a educación media con un 41%, población con educación básica con un 33%, educación preescolar con un 11%, educación técnico profesional 6%, educación prebásica con 5%, educación universitaria 3% y finalmente con ningún nivel de escolaridad sólo un 1% de la población.

**Figura 4.5:** Población y nivel de escolaridad.



FUENTE: Elaboración propia con información de CASEN- MIDEPLAN 2006

#### 4.3.4 ASPECTOS A CONSIDERAR POR ESTRATO SOCIAL.

En la comuna de Coronel se aprecian las mismas segmentaciones sociales que en el resto del país; entre éstas se encuentran: **ABC1, C2, C3, D, E.**

**a) Grupo Socioeconómico ABC 1:** Se ubican en los mejores sectores de la ciudad (exclusivos), generalmente homogéneos. Poseen viviendas amplias o departamentos en edificios de lujos, de construcción nueva, bonita apariencia, de paredes sólidas y bien terminadas, rodeados de jardines, estacionamiento privado, citófono. Detalles de buen gusto en terminaciones. Condominios de casas independientes con guardia de seguridad, valor sobre 4000 UF. Aproximadamente el 70% posee servicio doméstico. La mayoría de sus miembros son profesionales universitarios con carreras tradicionales. Posibles estudios de postgrado. Promedio años de estudio del jefe de hogar profesional: 17 a 20. Generalmente se dedican a profesiones como: médicos, abogados, ingenieros civiles, ingenieros comerciales, agrónomos, arquitectos y otras profesiones generalmente universitarias.

**b) Grupo Socioeconómico C2:** Se ubican en sectores tradicionales en conjuntos de viviendas nuevas. Calles limpias y cuidadas con pavimento en buen estado. Existe preocupación por el aseo y ornato. Existen Conjuntos habitacionales, villas, bloques de departamentos. Viviendas de regular tamaño, bonita fachada, bien cuidada, sólida y bien terminada. Los valores de estas viviendas oscilan entre U.F. 2.000 y 3.500. Presenta servicio doméstico el 43% de los hogares aproximadamente. Un grupo importante de sus miembros son Profesionales Universitarios con carreras de primer y segundo nivel de prestigio. Promedio años de estudio del jefe de hogar profesional: 14 a 17. Se encuentran profesiones como: ingenieros, agrónomos, arquitectos, dentistas, psicólogos, sociólogos. ing. de ejecución, contadores auditores, etc.

**c) Grupo Socioeconómico C 3:** Sectores antiguos de la ciudad, populares y relativamente modestos, mezclados con C2 y otros con D; poblaciones de alta densidad. Calles medianamente limpias, césped en forma irregular. Acceden tanto a grandes supermercados como a almacenes de barrio. Casa de material sólido. Si es una construcción moderna, el tamaño varía de mediana a pequeña y generalmente son pareadas. La fachada o la pintura están medianamente mantenidas, con algunos deterioros. Se observa, en general, pocos cuidados. Viviendas de valores que van de las U.F. 600 a las 2.000. Aproximadamente el 10% presenta servicio doméstico. La mayoría de sus miembros son personas sin estudios de nivel superior, pero hay un grupo importante que es profesional universitario (profesores), o de institutos profesionales o centros de formación técnica. Promedio años de estudio del jefe de hogar: 10 a 14. Se pueden apreciar profesiones como: profesores, ingenieros de Ejecución, técnicos, analistas, programadores, contadores.

**d) Grupo Socioeconómico D:** Grandes poblaciones antiguas, en sectores viejos, de tipo popular y gran densidad de población. Construcción pequeña tipo económica, de material ligero con ampliaciones y agregados. Si es sólida, carece de terminaciones o se encuentra relativamente deteriorada. Valor de la vivienda que oscila entre U.F. 100 y 600. Presenta aproximadamente un 2% de servicio doméstico. Son Obreros en general, empleados de nivel bajo (júnior), empleadas domésticas, lavanderas, costureras, jardineros, camareras, dependientes de comercio menor. Promedio años estudio del jefe de hogar: 6 a 10.

**e) Grupo Socioeconómico E:** Sus barrios se encuentran en sectores muy populares, pobres y peligrosos. Calles sin pavimentar con veredas en regular estado, estrechas si las hay. Sin áreas verdes. Poca urbanización. Viviendas de material ligero, pequeña, en malas condiciones, descuidada. Una o dos habitaciones que funcionan como comedor, cocina y dormitorio. Generalmente en



un mismo lugar se agrupan varias familias. La mayoría son personas con estudios básicos incompletos. Promedio años de estudio del jefe de hogar: Menos de 5. Se desempeñan en trabajos ocasionales, aseadores, lavadores de autos, trabajos ocasionales.

## CAPÍTULO V: RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Tras determinar en el capítulo anterior la determinación de procedimientos a utilizar en lo referido a la obtención de información, clasificación de la población, etc. Se procede a concretar esto mediante el cálculo del tamaño muestral, el cual posteriormente arroja los resultados y análisis necesarios para éste estudio.

### 5.1. Cálculo del Tamaño Muestral.

Para calcular el tamaño de la muestra se asumirá la Varianza datos correspondientes a un muestreo realizado en la ciudad de Chillán, en el año 2007, (Córdoba 2008) información que se muestra en la siguiente tabla. 5.1

**Tabla. 5.1: Cálculo del Tamaño Muestral.**

		<u>Distribución Normal</u>					
<b>Z<sub>1-α/2</sub></b>	1, 96						
<b>N</b>	20.208	1.645	1.96	2.24	2.576		
		Nivel de Significancia %					
componente	σ <sup>2</sup>	μ	ERROR	90%	95%	98%	99%
<b>Número de casas a muestrear</b>	0,15	342,25	15,0%	18	26	33	44
			12,0%	28	40	52	69
			10,0%	41	57	75	99
			8,0%	63	90	117	154

Fuente: Elaboración propia, con datos de mediciones realizadas.

Para este trabajo se realizaron dos tipos de análisis, uno destinado a determinar la generación bruta (per cápita) y otro para determinar el porcentaje en peso de cada componente y por estrato social, calculando a su vez los parámetros estadísticos respectivos.

### 5.1.1. Cálculo del tamaño de la muestra por estrato

Es poco factible seleccionar el tamaño muestral con un error superior al 10% ya que debido al bajo porcentaje de población ABC1 presente en la comuna, como así también en el país, hace que su participación sea mínima en comparación con el resto de los grupos socioeconómicos. Dicho lo anterior se escoge el tamaño muestral de 64 hogares con su respectiva estratificación. Como se aprecia en la tabla 5.2

**Tabla 5.2: Hogares a muestrear.**

57 casas a muestrear  
preliminarmente

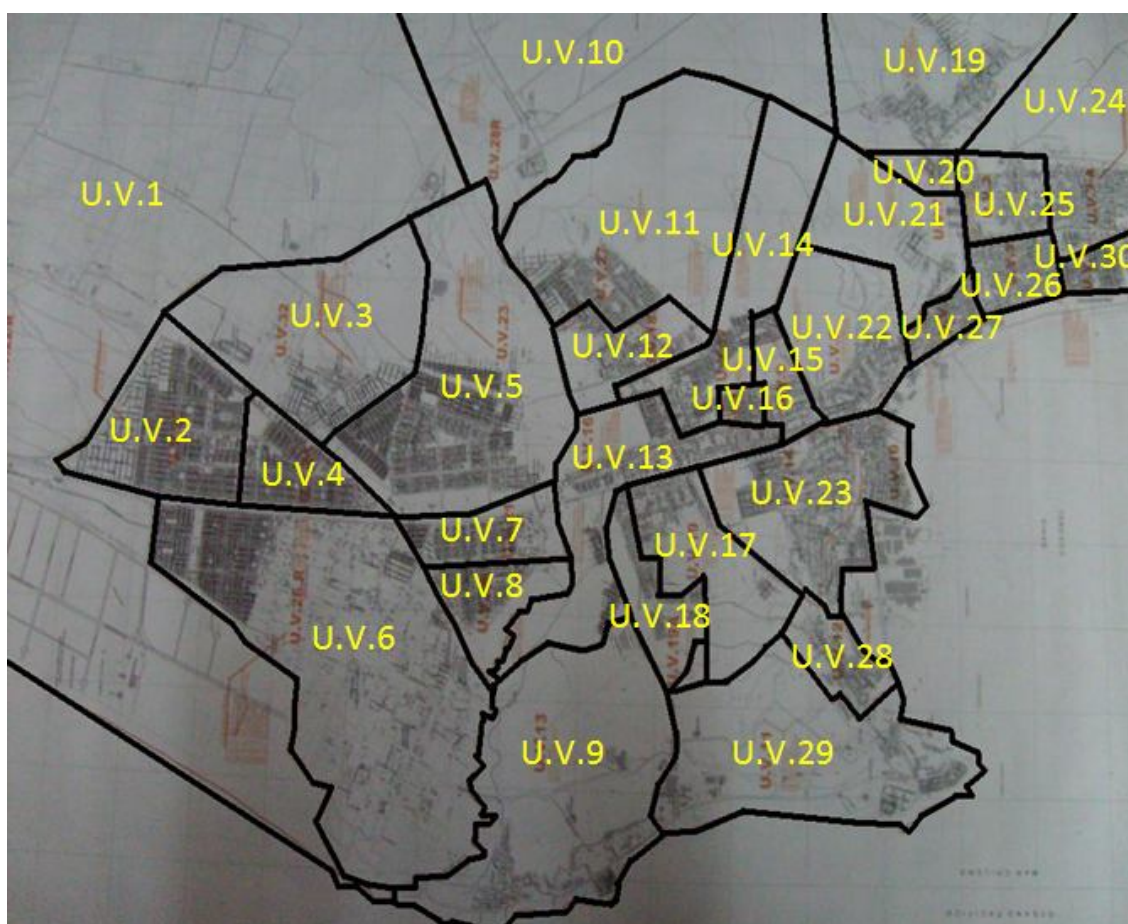
64 casas muestreadas  
9.5 % Error  
95% de significancia

		Grupo					
% de error	ABC1	C2	C3	D	E	TOTAL	
10%	3	7	11	19	24	64	

Fuente: Elaboración propia, con datos de mediciones realizadas.

En la Figura 5.1 Representan cada uno de las unidades vecinales encontradas en la comuna de coronel, con esta información se procederá a clasificar los distrito en la unidades vecinal respectivas como muestra la tabla 5.3

**Figura 5.1: Plano Comunal con unidades vecinales.**



Fuente: Ilustre municipalidad de Coronel(2008)

**Tabla. 5.3: Unidades vecinales (UV).**

<b>UNIDADES VECINALES</b>	<b>POBLACIONES QUE COMPRENDE</b>
UV.1	Escuadrón
UV.2	Lagunilla 3 – 4
UV.3	Doña Graciela
UV.4	Lagunilla 1 - 2
UV.5	Bretino – Jorge Alessandri
UV.6	O Higgins – Rios de Chile – S. Allende
UV.7	Camilo Olavarría 1
UV.8	Camilo Olavarría 2
UV.9	Maule
UV.10	Calabozo
UV.11	Yobilo 2
UV.12	Grandfeldt
UV.13	Villa Mora
UV.14	Yobilo 1
UV.15	Población Libertad
UV.16	Pedro Aguirre Cerda
UV.17	Berta Acevedo 1
UV.18	Berta Acevedo 2
UV.19	Corcovado 1 – Patagual
UV.20	Corcovado 2
UV.21	Cerro la Virgen
UV.22	Cerro Merquín
UV.23	Cerro obligado – Lo Rojas
UV.24	Manuel Rodríguez
UV.25	Pedro Aguirre Cerda
UV.26	Boya y Cía
UV.27	Coronel Centro
UV.28	La Colonia
UV.29	Puchoco Schwager
UV.31	Playa Negra

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por Ilustre municipalidad de Coronel.(2008)

### 5.1.2. Elección de los hogares a muestrear

Los Grupos Socioeconómicos por unidades vecinales urbanas, muestreados en éste estudio, se presentan en la siguiente tabla 5.2.1.

**Tabla. 5.4: Niveles Socioeconómicos y Unidades Vecinales respectivas.**

<b>Niveles Socioeconómicos</b>	<b>Unidades Vecinales respectivas.</b>
ABC.1	UV.9 UV.27 UV.19
C.2	UV.27 UV.19 UV.9 UV.4 UV.6
C.3	UV.3 UV.9 UV.27 UV.19 UV.6 UV.2 UV.24 UV.25
D	Presente en todas las Unidades Vecinales.
E	Presente en todas las Unidades Vecinales.

Fuente: Elaboración Propia. Información proporcionada por Ilustre municipalidad de Coronel.(2008)

## 5.2. Generación de Residuos Plásticos Observados.

Las características de los hogares muestreados se resume en la tabla 5.5, según el estrato social, ingreso del jefe de familia, número de habitantes por hogar y el número de hogares participantes por el estrato social respectivo.

Se tiene la siguiente tabla resumen, según estrato social, ingreso del jefe de familia, número de habitantes por hogar y el número de hogares participando por su estrato social respectivo.

**Tabla. 5.5. Distribución de hogares a muestrear de acuerdo a Estrato Social.**

<b>GRUPO</b>	<b>INGRESO(GRUPO FAMILIAR)</b>	<b>N° Hab/ Hogar</b>	<b>Hogares encuestados</b>
<b>ABC1</b>	<b>Mayor a 1.600.000</b>	<b>2,8</b>	<b>3</b>
<b>C2</b>	<b>Entre 700.000 y 1.600.000</b>	<b>3,25</b>	<b>7</b>
<b>C3</b>	<b>Entre 350.000 y 700.000</b>	<b>3,55</b>	<b>11</b>
<b>D</b>	<b>Entre 180.000 y 350.000</b>	<b>3,93</b>	<b>19</b>
<b>E</b>	<b>Menor a 180.000</b>	<b>4,32</b>	<b>24</b>

Fuente: Elaboración propia

El porcentaje de participación de los estratos sociales esta relacionado directamente con las actividades en las cuales se desempeña la población, con la información de las encuestas y en conjunto con los datos proporcionados por la Ilustre Municipalidad de Coronel, se confeccionó la tabla 5.6

Tabla. 5.6. Actividad desarrollada por la población según estrato social.

Ocupación	Habitantes	ABC1	C2	C3	D	E	
Empresario	196	59	59	78			
Profesionales	2906	581	872	872	581		
Empleados no Profesionales	5561			2224	3337		
Fuerzas Armadas	373		224	75	75		
Independientes no Profesionales	3203		2562	320	320		
Obreros	5914			1183	1183	3548	
Dueña de casa	13641	68	68	2728	2728	8048	
Servicio domestico	1053					1053	
Estudiante	23483	3053	3687	4462	4767	7515	
Jubilado	5467	16	547	547	3264	1093	
Cesante	6951					6951	
Otro	9021			1390	6315	902	Total(Hab)
		3777	8019	13879	22569	29111	77355
		%	%	%	%	%	%

Porcentaje de población por estrato :

4.88 10.37 17.94 29.18 37.63 100

	ABC1	C2	C3	D	E	
Hab	3777	8019	13879	22569	29111	
Hab/Hogar	2,8	3,25	3,55	3,93	4,32	
N° de Hogar	1349	2467	3910	5743	6739	Total (Hab.) 20207

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla anterior se desprende información como el número de hogares presentes en cada estrato social, y su porcentaje de participación en este muestreo.

El muestreo consistió en dos semanas correlativas correspondientes a la semana del siete al trece de Julio y la semana del catorce al veinte del mismo mes, de lunes a domingo.



### 5.2.1 Cantidades Totales Recolectadas

Se tiene la suma de todos los pesos según su clasificación y se puede obtener la suma de la semana de los plásticos generados según su clasificación por tipo de plástico o también se puede leer como la cantidad de plástico que genera cada estrato social. (Tabla 5.7 y 5.8 para las semanas 1 y 2, Respectivamente)

**Tabla 5.7 Cantidad de Plásticos recolectados (gr) en la primera semana**

	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	2773	1538	302	378	252	461	98	5802
C2	2960	1554	462	3148	551	1172	467	10314
C3	4353	3195	2938	2379	1174	1738	512	16289
D	8896	6072	3245	3865	1133	2210	335	25756
E	8993	4570	1989	5502	2240	3206	1086	27586
TOTAL	27975	16929	8936	15272	5350	8787	2498	85746

Fuente: Elaboración Propia

Para la segunda semana en cuanto a los pesos totales por semana esta no difiere mucho en los valores, habiendo solo diferencias en valores como los primeros datos ya que hay se consideran la no comprensión de las personas en un principio del estudio.

**Tabla 5.8 Cantidad de Plásticos recolectados (gr) en la segunda semana**

	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	2217	1390	276	370	265	426	101	5044
C2	2763	1397	423	3394	569	1169	473	10189
C3	4026	2988	2626	2233	1103	1577	471	15023
D	8740	5932	2988	3791	1175	2100	342	25068
E	8393	4175	1811	5450	2041	3216	1123	26208
TOTAL	26139	15881	8124	15237	5153	8488	2510	81532

Fuente: Elaboración Propia

En esta tabla 5.9 se resumen la suma de los pesos de ambas semanas clasificados por plásticos y estratos sociales. Con esto se puede calcular el valor de la varianza observada de los datos en general y como también su media observada.

**Tabla 5.9 Resultados Totales. (Kg)**

	1	2	3	4	5	6	7
ABC1	4.990	2.928	0,578	0,748	0,517	0,887	0,199
C2	5.723	2.951	0,885	6,542	1,120	2,341	0,940
C3	8.379	6.183	5.564	4.612	2.277	3.315	0,983
D	17.636	12.004	6.233	7.656	2.308	4.310	0,677
E	17.385	8.745	3.800	10.952	4.281	6.422	2.209

<b>Suma(Kg)</b>	<b>54.114</b>	<b>32.809</b>	<b>17.060</b>	<b>30.509</b>	<b>10.503</b>	<b>17.275</b>	<b>5.008</b>
<b>%</b>	<b>32,4</b>	<b>19,6</b>	<b>10,2</b>	<b>18,2</b>	<b>6,3</b>	<b>10,3</b>	<b>3,0</b>

**TOTAL= 167.278(kg)**

<b>Varianza</b>	<b>=</b>	<b>0,15 (kg<sup>2</sup>/hogar/día)</b>
<b>Media</b>	<b>=</b>	<b>0,341 (kg/hogar/día)</b>

**Fuente: Elaboración Propia**

Del análisis de la tabla 5.9 se puede apreciar que ver que el valor de la varianza observada es 0.15 kg<sup>2</sup>/hogar/día. Con este valor se calculó el tamaño de la muestra preliminar. El valor de la media es de 0.341 (kg/hogar/día), representado este como el valor medio que la población genera cada día, y con una dispersión mencionada anteriormente.

### 5.2.2 Generación diaria per cápita muestreada.

En la tabla 5.10 se presentan los valores per cápita de cada estrato y tipo de plásticos para la semana 1. También se tiene la suma de todos los valores per cápita o también llamados totales percápitas, tanto por tipo de plástico como también para estrato social. En la tabla 5.11 se muestra lo mismo, pero para la semana 2.

A nivel de población se tiene que los estratos sociales que proporcionan un mayor nivel de generación en promedio son los estratos sociales D y E esto se debe a que estos estratos son los que tienen mayor participación, debido a su mayor porcentaje de habitantes presentes.

**Tabla 5.10 Generación diaria per cápita registrada en la semana 1.(g/hab/dia)**

	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	47,2	26,2	5,1	6,4	4,3	7,8	1,7	98,7
C2	18,6	9,8	2,9	19,8	3,5	7,4	2,9	64,8
C3	15,9	11,7	10,7	8,7	4,3	6,4	1,9	59,6
D	17,0	11,6	6,2	7,4	2,2	4,2	0,6	49,3
E	12,4	6,3	2,7	7,6	3,1	4,4	1,5	38,0
TOTAL	111,1	65,5	27,7	49,9	17,3	30,2	8,6	62,1

**Fuente: Elaboración Propia**

Para los valores per cápita de la semana 2, se tienen una caída leve en los datos con respecto a la primera semana.

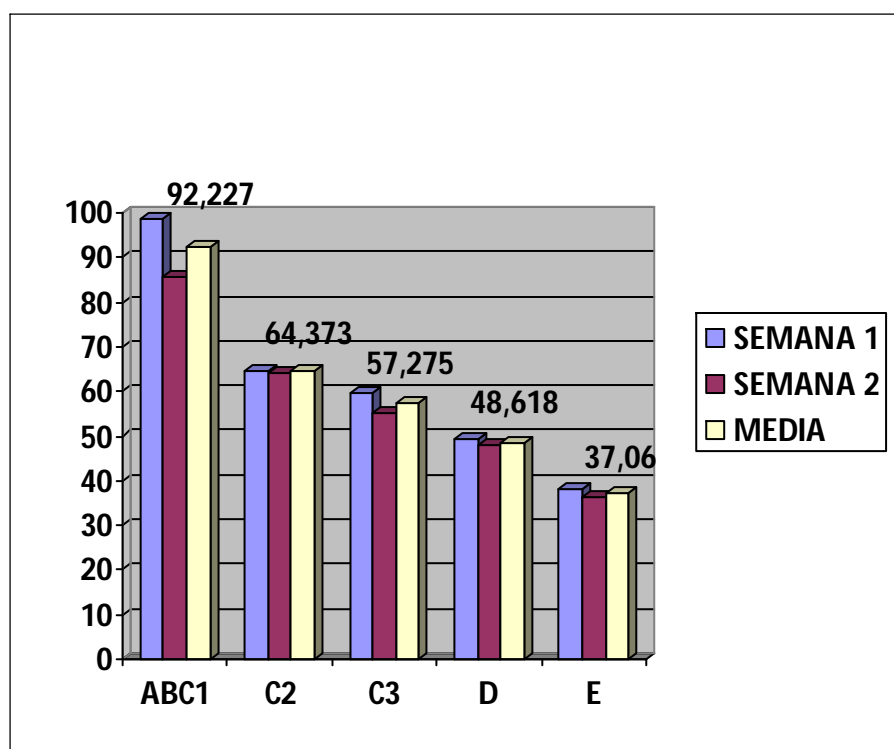
**Tabla 5.11 Generación diaria per cápita registrada en la semana 2.(g/hab/dia)**

	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	37,7	23,6	4,7	6,3	4,5	7,2	1,7	85,8
C2	17,4	8,8	2,7	21,3	3,6	7,3	3,0	64,0
C3	14,7	10,9	9,6	8,2	4,0	5,8	1,7	55,0
D	16,7	11,3	5,7	7,3	2,2	4,0	0,7	48,0
E	11,6	5,8	2,5	7,5	2,8	4,4	1,5	36,1
TOTAL	98,1	60,4	25,2	50,5	17,2	28,8	8,6	57,8

**Fuente: Elaboración Propia**

Los Valores Per cápita de las tablas 5.10 y 5.11 indican que el valor generado de plástico por cada habitante por cada estrato social, El análisis en cada tabla indica que a nivel de un habitante las personas de estrato social ABC1 generan mayor cantidad de plásticos y así disminuye de acuerdo a como baja los rangos de estatus sociales., dando como promedio los valores percápita los valores que se indican en el grafico de la figura N° 5.2

**Figura: N° 5.2. Valores Per cápita**



**Fuente. Elaboración Propia.**

De la figura N° 5.2 se puede ver que los valores percápita van variando, disminuyendo de acuerdo se disminuye en los rangos de sueldos. Los Plásticos más utilizados por los habitantes son los de tipo 1 y tipo 2

En las tablas 5.12 y 5.13 se exponen el nivel de participación de la población sobre el total de plásticos generados. Desde el punto de vista de estatus social se encuentra que la clase E y D constituyen las dos terceras partes de los plásticos generados.

**Tabla 5.12 Porcentaje en peso Total en la semana 1. (%)**

	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL(%)
ABC1	3,2	1,8	0,4	0,4	0,3	0,5	0,1	6,8
C2	3,5	1,8	0,5	3,7	0,6	1,4	0,5	12,0
C3	5,1	3,7	3,4	2,8	1,4	2,0	0,6	19,0
D	10,4	7,1	3,8	4,5	1,3	2,6	0,4	30,0
E	10,5	5,3	2,3	6,4	2,6	3,7	1,3	32,2
TOTAL(%)	32,6	19,7	10,4	17,8	6,2	10,2	2,9	100

Fuente. Elaboración Propia.

**Tabla 5.13 Porcentaje en peso Total en la semana 2. (%)**

	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL(%)
ABC1	2,7	1,7	0,3	0,5	0,3	0,5	0,1	6,2
C2	3,4	1,7	0,5	4,2	0,7	1,4	0,6	12,5
C3	4,9	3,7	3,2	2,7	1,4	1,9	0,6	18,4
D	10,7	7,3	3,7	4,6	1,4	2,6	0,4	30,7
E	10,3	5,1	2,2	6,7	2,5	3,9	1,4	32,1
TOTAL(%)	32,1	19,5	10,0	18,7	6,3	10,4	3,1	100

Fuente. Elaboración Propia.

Del análisis que arrojan las tablas 5.12 y 5.13 es el porcentaje de participación que tienen los tipos de plásticos según el total generado. Se obtiene que el plástico tipo 1(PET) proporciona la tercera parte del total de los siete tipos y los demás tienen participación similar, exceptuando para el tipo de plástico 7.

### 5.2.3 Composición de los plásticos generados por cada estrato.

La tabla 5.14 y 5.15 indica el nivel de participación de cada plástico en cada estrato social, teniendo como valor referencia el plástico total generado por cada estrato. Se desprende que el tipo de plástico 1 es el que tiene mayor participación en cada uno de los estratos repitiéndose esta tendencia.

**Tabla 5.14 Composición durante la semana 1**

	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	47,8	26,5	5,2	6,5	4,3	7,9	1,7	100
C2	28,7	15,1	4,5	30,5	5,3	11,4	4,5	100
C3	26,7	19,6	18,0	14,6	7,2	10,7	3,1	100
D	34,5	23,6	12,6	15,0	4,4	8,6	1,3	100
E	32,6	16,6	7,2	19,9	8,1	11,6	3,9	100
TOTAL	32,6	19,7	10,4	17,8	6,2	10,2	2,9	100

Fuente. Elaboración Propia.

**Tabla 5.15 Composición durante la semana 2**

	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	44,0	27,5	5,5	7,3	5,2	8,4	2,0	100
C2	27,1	13,7	4,2	33,3	5,6	11,5	4,6	100
C3	26,8	19,9	17,5	14,9	7,3	10,5	3,1	100
D	34,9	23,7	11,9	15,1	4,7	8,4	1,4	100
E	32,0	15,9	6,9	20,8	7,8	12,3	4,3	100
TOTAL	30,5	18,5	9,5	17,8	6,0	9,9	2,9	100

Fuente. Elaboración Propia.

El nivel de Participación de los porcentajes en pesos se repiten manteniendo la tendencia tanto para la primera semana como en la segunda, disminuyendo ésta un poco. Se rescata que el plástico tipo 1 en el estrato ABC1 es el más marcado por encima de los otros estratos, siguiendo aun la tendencia de ser el líder en cada estrato.

### 5.2.4 Varianzas observadas

En las tablas 5.16 y 5.17 indican los valores observados de las varianzas de los pesos por cada tipo de plástico y el estrato social correspondiente. Esto representa una medida de dispersión entre los datos de pesos, tanto para la primera semana como también para la segunda semana.

**Tabla. 5.16 Varianza en Peso (gr) totales diarios para cada estrato social para la semana 1.**

	1	2	3	4	5	6	7
ABC1	5.353	104.481	115	277	297	73	20
C2	8.968	5.495	71	19.494	172	3.702	428
C3	3.077	5.317	6.383	19.259	622	7.719	504
D	35.212	8.842	5.332	4.743	4434	14.297	127
E	14.512	20.583	2.984	21.619	11.954	5.957	821

Fuente. Elaboración Propia.

**Tabla. 5.17 Varianza en Peso (gr) totales diarios para cada estrato social para la semana 2.**

	1	2	3	4	5	6	7
ABC1	3.605	84.452	118	647	428	82	22
C2	7.412	5.655	215	33.275	1.071	3.194	644
C3	10.340	10.184	6.688	29.867	1.104	7.997	421
D	86.689	14.545	5.306	18.153	3.874	14.204	226
E	44.475	17.528	5.353	48.007	14.213	10.217	1.051

Fuente. Elaboración Propia.

Si analizamos los valores de las tablas 5.16 y 5.17 se encuentra con que estas varianzas son mayores a medida que se acerca en los estratos sociales bajos y en los tipos de plásticos de tipo 1, 2, 3. La segunda semana sufre un incremento de la variación casi al doble en los puntos mencionados anteriormente.

Las tablas 5.18 y 5.19 representan las varianzas observadas expresadas en porcentajes, estas varianzas están calculadas sobre la base de los porcentajes de nivel de participación de los plásticos en cada estrato.

**Tabla. 5.18 Varianza en Peso (gr) totales diarios para cada estrato social para la semana 1.**

	1	2	3	4	5	6	7
ABC1	205,9	396,9	3,6	5,0	5,1	6,7	0,6
C2	23,6	38,4	0,7	49,0	1,3	15,2	2,0
C3	2,1	6,7	16,4	26,5	1,1	12,3	1,1
D	10,3	3,1	3,3	1,0	2,0	12,3	0,1
E	8,5	13,0	2,3	11,9	7,1	3,1	0,7

Fuente. Elaboración Propia.

**Tabla. 5.19 Varianza en Peso (gr) totales diarios para cada estrato social para la semana 2.**

	1	2	3	4	5	6	7
ABC1	164,6	332,1	6,7	4,3	6,6	6,4	1,0
C2	22,3	35,9	0,7	40,5	5,1	14,8	2,3
C3	2,2	5,9	14,6	27,1	2,4	13,4	1,2
D	36,6	4,5	6,3	9,7	2,4	13,7	0,3
E	12,5	14,0	4,4	7,1	6,3	4,0	1,0

Fuente. Elaboración Propia.

Los valores de la varianza varían de acuerdo se cambia de tipo de plástico o de estrato social. Los valores más altos se obtienen de los resultados de los plásticos tipo 1 y tipo 2, para la tabla de varianza en porcentajes se tiene que estas aumentan a medida que se sube de nivel adquisitivo. En cuanto a la variación de las varianzas entre las dos semanas no es significativas como se verá en el análisis en el próximo capítulo.



### 5.3. Análisis de Resultados.

Antes de hacer efectivo el estudio que comprende éste proyecto de título es necesario repasar ciertas definiciones claves, entre las que se encuentran: **Anova**, que se entiende como el análisis de varianza y sirve para comparar si los valores de un conjunto de datos numéricos son significativamente distintos a los valores de otro o más conjuntos de datos. El procedimiento para comparar estos valores está basado en la **varianza global** observada en los grupos de datos numéricos a comparar. Típicamente, el análisis de varianza se utiliza para asociar una probabilidad a la conclusión de que la media de un grupo de puntuaciones es distinta de la media de otro grupo de puntuaciones.

También, no se puede dejar de lado el **Test de Tuckey** que pretende comparar de múltiples medias y determinar si son útiles para seleccionar él o los tratamientos, y se aplican cuando el Análisis de Varianza declara diferencias significativas. Se denominan pruebas múltiples de medias, porque simultáneamente se comparan varios promedios de los tratamientos.

Además se consideran ciertas abreviaciones como son: **SC**: Suma de Cuadrados, **CM**: Cuadrado de la Media, **PT**: Tipo de Plástico.

### 5.3.1. Análisis General de las Variables.

En la tabla 5.20 se indican los grupos de las variables a estudiar, en donde se determinará en cada uno de estos tienen diferencias significativas entre sus valores.

En la tabla N° 5.20: se indican Variables a Estudiar

**Tabla N° 5.20: Información de nivel de clase**

<b>Clase</b>	<b>Niveles</b>	<b>Valores</b>
<b>Estatus</b>	<b>5</b>	<b>ABC1, C2, C3, D, E</b>
<b>Días</b>	<b>7</b>	<b>Domingo, Jueves, Lunes, Martes, Miércoles, Sábado, Viernes</b>
<b>Semana</b>	<b>2</b>	<b>Semana_1, Semana_2</b>
<b>Plástico</b>	<b>7</b>	<b>PT1, PT2, PT3, PT4 , PT5, PT6, PT7</b>

**Fuente. Elaboración Propia.**

- Número de observaciones leídas      490
- Número de observaciones usadas      49

La explicación de las Variables consideradas es la siguiente:

- **Estatus**, consta de cinco niveles, ordenados jerárquicamente.
- **Días**, consta de los siete días de la semana.
- **Semana**, consta de la primera y segunda semana de recolección de datos.
- **Plástico**, se consideran los siete tipos de plásticos recolectados para este estudio.

-

Los análisis posteriores entregarán resultados que señalan cuales serán las variables significativas para explicar el peso de plástico generado, Estos análisis se desarrollaron a través de un software llamado SIS, el cual nos permite comparar medias significativas por estrato, tipo de plásticos y por semanas.

En la Tabla 5.21 se tiene un análisis anova global con un procedimiento GLM para la variable dependiente peso.

**Tabla 5.21: Anova para el Modelo General**

Fuente	GL	SC	CM	F- VALOR	Pr> F
Modelo	17	38275813,29	2251518,43	75,68	<0,0001
Error	472	14043062,42	29752,25		
Total correcto	489	52318875,71			

**Fuente. Elaboración Propia.**

El Anova muestra que se debe rechazar la hipótesis nula en que los coeficientes de cada variable son distintas de cero ( $H_0: \beta_1 = \dots = \beta_4 = 0$ ).

**Tabla N° 5.22: Raíz MSE y Peso Media Para el Modelo en General.**

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	Peso Media
0.731587	50.52022	172.4884	341.4245

**Fuente. Elaboración Propia.**

Según estas cuatro variables, Estatus, Días, Semanas y Plástico se ajustan en un 73,15%.

**Tabla 5.23: Anova para el Modelo por Estatus, Días, Semana, Plástico**

Fuente	GL	SC	CM	F-VALOR	Pr> F
<b>Estatus</b>	4	14273663,07	3568415,77	119,94	<0,0001
<b>Días</b>	6	2101556	35169,26	1,18	0,3145
<b>Semana</b>	1	35931,46	35931,46	1,21	0,2724
<b>plástico</b>	6	23755203,19	3959200,53	133,0.	<0,0001

**Fuente. Elaboración Propia.**

Realizando el Análisis de Varianza (**ANOVA**) para decidir cuales eran las variables significativas que explique de una manera sencilla el modelo del peso plástico, se puede obtener lo siguiente:

Sólo las variables Estatus y Plástico (Tipo de Plástico) son significativas, es decir, existen diferencias significativas por estratos socioeconómicos, así como también el tipo de plástico, Las variables Días y Semanas no presentaron significancia estadística, lo cual permite decir que daría lo mismo que día de la semana y en cualquier semana, recolectarse los plásticos por estratos. Siendo esto así, las variables Días y Semana no influyen en los pesos de plástico generados por los sectores recolectados. Por lo tanto  $\beta_2 = \beta_3 = 0$  que los coeficientes que acompañan a las variables Días y Semana, no axial como las variables Estatus y Plásticos que  $\beta_1 \neq \beta_4 \neq 0$

Observación: *Modelo:  $\beta_1 * Estatus + \beta_2 * Dias + \beta_3 * Semanas + \beta_4 * Plastico$*

### 5.3.2: Análisis por tipo de plástico.

En la Tabla 5.24 se tiene un análisis Anova detallado para el plástico, con un procedimiento GLM para la variable dependiente peso.

**Tabla 5.24: Anova para el Modelo de la Variable Plástico (Tipo de Plástico)**

Fuente	GL	SC	CM	F-VALOR	Pr> F
<b>Modelo</b>	6	23.755.203.19	3.959.200.53	66.95	<.0001
<b>Error</b>	483	28.563.672.51	59.138.04		
<b>Total correcto</b>	489	52.318.875.71			

Fuente. Elaboración Propia.

El Anova muestra que se debe rechazar la hipótesis nula de en que las no existe diferencia de medias ( $H_0: \mu_1 = \dots = \mu_7$ ).

**Tabla 5.25: Raíz MSE y Peso Media Para el Tipo de Plástico.**

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	Peso Media
0.454047	71.22604	243.1831	341.4245

**Fuente. Elaboración Propia.**

Según la ANOVA, para la variable Plástico (Tipo de Plástico), se ajusta en la variable Peso de Plástico un 45,40% de los datos.

**Tabla N° 5.26: Raíz MSE y Peso Media Para el Tipo de Plástico.**

Fuente	GL	SC	CM	F- VALOR	Pr> F
Plástico	6	23755203.19	3959200.53	66.95	<.0001

**Fuente. Elaboración Propia.**

La variable Plástico (Tipo de Plástico), es representativa en el modelo del Peso de Plástico Generado por los distintos sectores estudiados, indicando que se debe rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, existen diferencias significativas entre los distintos tipos de plásticos.

Procedimiento GLM Prueba del rango estudentizado de Tuckey (HSD) para Peso

**Tabla5.27: Test de Tuckey para la Variable Plástico**

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	483
Error de cuadrado medio	59138.04
Valor crítico del rango estudentizado	4.18723
Diferencia significativa mínima	121.71

**Fuente. Elaboración Propia.**

En la tabla 5.28 al aplicar el test de Tuckey nos da como resultado si existen diferencias significativas entre los tipos de plásticos. El procedimiento es asignar una misma letra a las variables que no son significativamente diferentes y distinta a las que si los son.

**Tabla 5.28: Agrupación de tipos de plásticos según medias significativas.**

<b>Tuckey Agrupamiento</b>	<b>Número de medias observaciones</b>	<b>Plásticos</b>
A. 773.07	70	PT 1
B. 468.76	70	PT2
B. 435.87	70	PT4
C. 246.83	70	PT6
C. 243.74	70	PT3
D. C 150.14	70	PT5
D. 71.56	70	PT7

**Fuente. Elaboración Propia.**

Analizando el modelo de Tuckey, las pruebas mostradas revelaron que la utilización del plástico de mayor consumo en los productos del hogar, muestran que el plástico **de tipo 1 es el más utilizado**. En segundo lugar muestra que no existe una diferencia significativa entre los plásticos tipo 2 y 4, indicando que ambos son igualmente utilizados, pero el tipo 2 es en menor cantidad. En tercer lugar no existe diferencias de pesos entre los plásticos de tipos 6, 3 y 5, y por último, lo que muestran los análisis es que los menos utilizados serían los plásticos de tipo 5 y 7 arrojando que no tendrían diferencias significativas.

Aunque se observa que el plástico tipo 5 no tiene diferencia significativa también con los plásticos de tipo 6 y 3, así como también con el plástico tipo 7, no significa que el plástico tipo 7 sean iguales en media con los plástico tipos 6 y 3, por ende, estadísticamente no se puede pensar en una asociatividad entre plástico tipo 7 y las medias de los plásticos 6 y 3.

### 5.3.2. Análisis por Nivel Socioeconómico.

En la Tabla 5.29 se tiene un análisis Anova detallado para el tipo, con un procedimiento GLM para la variable dependiente peso.

**Tabla: 5.29. Anova para el Modelo con la Variable Nivel Socioeconómico.**

Fuente	GL	SC	CM	F-VALOR	Pr> F
<b>Modelo</b>	4	14273663.07	3568415.77	45.49	<.0001
<b>Error</b>	485	38045212.63	78443.74		
<b>Total correcto</b>	489	52318875.71			

Fuente. Elaboración Propia.

La Anova que estudia en forma particular la variable Estatus, muestra que se debe **rechazar la hipótesis nula**, es decir, existen diferencias significativas entre los Estatus sociales  $H_0: \mu_1 = \dots = \mu_5$ .

**Tabla 5.30: Raíz MSE y Peso Media Para el Nivel Socioeconómico.**

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	Peso Media
0.272821	82.03222	280.0781	341.4245

Fuente. Elaboración Propia.

Según el análisis de la variable Estatus, los datos se ajustan a la variable Peso de Plástico en un 27,28%.

**Tabla N° 5.31: Raíz MSE y Peso Media Para el Nivel Socioeconómico.**

Fuente	GL	SC	CM	F-Valor	Pr> F
Estatus	4	14273663.07	3568415.77	45.49	<.0001

Fuente. Elaboración Propia.

Se muestra que la variable Estatus es significativa, es decir, los estatus también influyen en el peso de plástico generado, la cual se desglosará el análisis más adelante.

**Tabla 5.32: Test de Tuckey para la variable Nivel Socioeconómico**

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	485
Error de cuadrado medio	78443.74
Valor crítico del rango estudentizado	3.87224
Diferencia significativa mínima	109.55

**Fuente. Elaboración Propia.**

En la tabla 5.33 al aplicar el test de Tuckey nos da como resultado si existen diferencias significativas entre los estratos sociales. El procedimiento es el mismo para el análisis por plástico

**Tabla 5.33: Agrupación de tipos de plásticos según medias significativas.**

<b>Tuckey Agrupamiento</b>	<b>Número de medias observaciones</b>	<b>Estatus</b>
A. 548.96	98	E
A.	98	D
A. 518.64	98	C3
B. 319.56	98	C3
C. 209.22	98	C2
C. 110.73	98	ABC1

**Fuente. Elaboración Propia.**

A través del Análisis de Varianza, y utilizando las pruebas de Tuckey para determinar las diferencias de medias, muestran que para la variable Estatus, las clases que entregan más peso en plástico son las clases E y D, lo cual explica que no existe diferencias de medias entre éstas, siendo así las clases sociales que entregan más peso plástico. En segundo lugar la clase social que entregan más peso es la clase social C3, y por último entre las clases sociales C2 y ABC1 entregan la menor cantidad de peso plástico recolectado, mostrando así que no existe diferencia significativa entre estas dos clases.



### 5.3.3. Interacción entre variables significativas.

La Tabla 5.34 detalla las variables para el procedimiento GLM con información de niveles sociales y tipos de plásticos, incluyendo la interacción, ya que estas mostraron medias significativas.

**Tabla 5.34: Anova para el Modelo con las Variables Significativas Incluyendo Interacción**

Clase	Niveles	valores
Estatus	5	ABC1, C2, C3, D, E
plásticos	7	PT1, PT2, PT3, PT4, PT5, PT6, PT7

Fuente. Elaboración Propia.

- Número de observaciones leídas 490
- Número de observaciones usadas 490

**Tabla 5.35: Raíz MSE y Peso Media Para el Modelo con las Variables Significativas Incluyendo Interacción**

Fuente	GL	SC	CM	F- VALOR	Pr> F
Modelo	34	47206244.56	1388418.96	123.56	<.0001
Error	455	5112631.14	11236.55		
Total correcto	489	52318875.71			

Fuente. Elaboración Propia.

**Tabla 5.35: Raíz MSE y Peso Media Para el Modelo con las Variables Significativas Incluyendo Interacción.**

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	Peso Media
0.902279	31.04716	106.0026	341.4245

Fuente. Elaboración Propia.

Según el análisis con las variables significativas incluyendo la interacción, los datos se ajustan a la variable Peso de Plástico en un 90,22% mejorando el ajuste de los datos.

**Tabla 5.36: Anova Variable estatus y plástico.**

Fuente	GL	SC	CM	F-Valor	Pr> F
<b>Estatus</b>	4	14273663.07	3568415.77	317.57	<.0001
<b>Plástico</b>	6	23755203.19	382390.76	352.35	<.0001
<b>Estatus*Plástico</b>	24	9177378.30	382390.76	34.03	<.0001

Se puede apreciar que en el **Anova**, de la tabla 5.36 las tres variables son significativas. Lo bueno de este modelo es que al introducir la interacción, esta es significativa, produciéndose un ajuste mucho mayor, cercano al 91%, explicado como el R-cuadrado, lo cual el modelo del peso de plástico quedaría explicado en estas tres variables.

Debido a que la interacción es significativa, se analiza a través del **test de comparaciones de medias múltiples** (Test de Tuckey), viendo cuales son los tipos de plásticos que entregan un mayor o menor peso con respecto a cada estrato social.

En la Tabla 5.37 se tiene un análisis detallado para el estrato social, con un procedimiento GLM para la variable dependiente (peso).

**Tabla 5.37: Test de Tuckey para la clase social ABC1**

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	91
Error de cuadrado medio	13441,54
Valor crítico del rango estudentizado	4,26429
Diferencia significativa mínima	132,13

**Tabla 5.38: Análisis de Tuckey para la clase social ABC1**

Tuckey	Agrupamiento	Número de Media observaciones	Plástico
A	356.57	14	PT1
B	209.21	14	PT2
C	63.36	14	PT6
C	53.50	14	PT4
C	41.21	14	PT3
C	37.07	14	PT5
C	14.21	14	PT7

En análisis de la tabla 5.38 la variable Estatus, clase social ABC1, se puede observar que el plástico de tipo 1 es el que entrega un mayor peso plástico. En segundo lugar muestra que con un peso inferior, se encuentra el tipo de plástico de tipo 2. Por último, no existen diferencias significativas entre los pesos de los distintos tipos de plásticos 3, 4, 5, 6 y 7.

En la Tabla 5.39 se tiene un análisis detallado para el estrato social, con un procedimiento GLM para la variable dependiente (peso).

**Tabla 5.39: Test de Tuckey para la clase social C2**

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	91
Error de cuadrado medio	6025.006
Valor crítico del rango estudentizado	4.26429
Diferencia significativa mínima	88.463

**Tabla 5.40: Análisis de Tuckey para la clase social C2**

<b>Tuckey</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Número de Media observaciones</b>	<b>Plástico</b>
A	467.29	14	PT4
A	408.71	14	PT1
B	210.71	14	PT2
C B	167.29	14	PT6
C D	80.07	14	PT5
D	67.21	14	PT7
D	63.29	14	PT3

Para el análisis la Tabla 5.40, se tiene que la variable estatus, clase social C2, se observa que no hay diferencias significativas entre los pesos de los tipos de plásticos 4 y 1, mostrando así los que entregaron más peso. En segundo lugar, los tipos de plásticos 2 y 6 no presentaron diferencias de medias. En tercer lugar ocurre lo mismo para los tipos de plásticos 6 y 5 y en último lugar, de los que menos entregan pesos de plástico son los tipos de plásticos 5, 7 y 3 los cuales significativamente no poseen diferencias significativas.

En la Tabla 5.41 se tiene un análisis detallado para el estrato social, con un procedimiento GLM para la variable dependiente (peso).

**Tabla 5.41 Test de Tuckey para la clase social C3**

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	91
Error de cuadrado medio	7457.327
Valor crítico del rango estudentizado	4.26429
Diferencia significativa mínima	98.418

**Tabla 5.42: Análisis de Tuckey para la clase social C3**

Tuckey	Agrupamiento	Número de Media observaciones	Plástico
A	598.57	14	PT1
B	441.71	14	PT2
C B	397.50	14	PT3
C D	329.43	14	PT4
E D	236.79	14	PT6
E F	162.71	14	PT5
F	70.21	14	PT7

De la tabla 5.42 se encuentra que el peso de plástico para la clase social C3, el tipo de plástico 1 es el que obtuvo un mayor peso plástico generado por los sectores estudiados, después no se ven diferencias significativas entre los tipos de plástico 2 y 3. En tercer lugar también muestra que no existen diferencias de medias entre los tipos de plásticos 3 y 4. Esta situación pasa también por los tipos de plásticos 4 y 6, 6 y 5 y por último 5 y 7. Debemos recordar que no existen diferencias de medias en los casos mencionados a pares, aunque debemos recalcar que para este tipo de test, la asociatividad no debe mezclarse.

En la Tabla 5.43 se tiene un análisis detallado para el estrato social, con un procedimiento GLM para la variable dependiente (peso).

**Tabla 5.43: Test de Tuckey la clase social D**

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	91
Error de cuadrado medio	14337.09
Valor crítico del rango estudentizado	4.26429
Diferencia significativa mínima	136.46

**Tabla 5.44: Análisis de Tuckey para la clase social D.**

Tuckey	Agrupamiento	Numero de medias observaciones	plástico
A	1259.64	14	PT1
B	857.50	14	PT2
C	546.86	14	PT4
C	445.21	14	PT3
D	307.93	14	PT6
E	165.00	14	PT5
E	48.36	14	PT7

En la Tabla 5.44 muestra que para la variable Estatus, clase social D, la que arroja un mayor peso plástico es el tipo de plástico 1. A continuación le sigue el tipo de plástico 2. En tercera posición no existen diferencias de medias para los tipos de plástico 4 y 3. En una cuarta posición sigue el tipo de plástico 6 y por último, no existen diferencias de medias entre los tipos de plásticos 5 y 7.

En la Tabla 5.45 se tiene un análisis detallado para el estrato social, con un procedimiento GLM para la variable dependiente (peso).

**Tabla 5.45: Test de Tuckey para la clase social E**

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	91
Error de cuadrado medio	14921.8
Valor crítico del rango estudentizado	4.26429
Diferencia significativa mínima	139.22

**Tabla 5.46: Análisis de Tuckey para la clase social E**

<b>Tuckey</b>	<b>Agrupamiento</b>	<b>Número de Media observaciones</b>	<b>Plástico</b>
A	1241.86	14	PT1
B	782.29	14	PT4
C	624.64	14	PT2
D	458.79	14	PT6
E	3058.86	14	PT5
F E	271.50	14	PT3
F	157.79	14	PT7

En la Tabla 5.46 muestra que para la clase social E, el peso plástico que más entrega para este estatus es el tipo de plástico 1 como se ha ido reiterando en casi todos los análisis. El tipo de plástico 4 es el segundo que entrega un mayor peso plástico. A continuación, le sigue el tipo de plástico 2. En una cuarta posición, se encuentra el tipo de plástico 6. En la quinta posición, no existen diferencias de medias entre los tipos de plásticos 5 y 3. y por último, nos muestra que los tipos de plásticos 3 y 7, tampoco tienen diferencias de medias.

### 5.3.5. Intervalos de Confianza

En el contexto de estimar un parámetro poblacional, un intervalo de confianza es un rango de valores en el cual se encuentra el verdadero valor del parámetro, con una probabilidad determinada. La probabilidad de que el verdadero valor del parámetro se encuentre en el intervalo construido se denomina nivel de confianza, y se denota  $1-\alpha$ . La probabilidad de equivocarse se llama nivel de significancia y se simboliza  $\alpha$ . Generalmente se construyen intervalos con confianza  $1-\alpha=95\%$  (o significancia  $\alpha=5\%$ ) En este estudio se realizó al 95% de confianza.

Los intervalos de confianza entregados en las tablas 5.47, 5.48 y 5.49, son el resultado de las estimaciones tanto de la media como de la varianza. En ella, a modo de ejemplo, si este estudio se volviese a replicar 100 veces, 95 de estas muestran que las estimaciones de la media y la varianza respectivamente se centran en los intervalos presentes a continuación.

**Tabla 5.47: Intervalo de Confianza para la Media de la Variable Estatus.**

<b>Estatus</b>	<b>Estimación</b>	<b>E.E.</b>	<b>n</b>	<b>LI(95%)</b>	<b>LS(95%)</b>
ABC1	110,73	23,15	49	64,18	157,29
C2	209,2	24,54	49	159,87	258,54
C3	319,51	26,53	49	266,16	372,86
D	518,63	58,25	49	401,52	635,75
E	548,8	52,15	49	444,03	653,72

**Tabla 5.48: Intervalo de Confianza para la Varianza de la Variable Estatus.**

<b>Estatus</b>	<b>Estimación</b>	<b>E.E.</b>	<b>n</b>	<b>LI(95%)</b>	<b>LS(95%)</b>
ABC1	26268,16	5361,97	49	18267,52	40997,95
C2	29504,25	6022,53	49	20517,98	46048,67
C3	34494,42	7041,14	49	23988,27	53837,06
D	166246,32	33934,89	49	115611,77	259468,44
E	133243,32	27198,18	49	92660,67	207959,1

**Tabla 5.49: Intervalo de Confianza para la Media de la Variable Plástico.**

<b>Plástico</b>	<b>Estimación</b>	<b>E.E.</b>	<b>n</b>	<b>LI(95%)</b>	<b>LS(95%)</b>
PT1	918,42	773,17	71,47	35	627,92
PT2	570,07	468,63	49,92	35	367,18
PT3	304,05	243,74	29,68	35	183,43
PT4	530,24	435,89	46,43	35	341,54
PT5	187,28	150,06	18,31	35	112,84
PT6	299,89	246,71	26,17	35	193,54
PT7	71,54	53,78	8,74	35	89,31



Al hacer una comparación entre los resultados de la tabla 5.47 vemos que las estimaciones de las medias de en los estratos sociales según los plásticos generados se encuentran dentro de los intervalos de confianza,

Sin embargo, al analizar la tabla 5.49 esta no acepta la media de los tipos de plásticos como válida, pero como esta es una prueba que presenta cierto nivel de incertidumbre debido a que la teoría no especifica nada respecto a la relación que debe tener la media poblacional con la media que se calcula a partir de la muestra, es preferible asumir la proposición de la prueba resumida en la tabla 5.47, ya que presenta una confiabilidad mas alta en sus resultados.

Se ve una clara divergencia. Por ejemplo, al revisar la tabla 5.48 el intervalo de confianza no acepta como valido el valor asumido de la varianza poblacional, quedando ésta fuera del rango establecido por dicha prueba.

---

---

## CAPITULO VI: CONCLUSIONES

Del análisis y estudio realizado en terreno se desprenden, las siguientes conclusiones:

- En la Comuna de Coronel, el plástico PET (1) es el más utilizado. En segundo lugar muestra que no existe una diferencia significativa entre los plásticos HDPE (2) y LDPE (4) indicando que ambos son igualmente utilizados, pero en menor cantidad que el PET(1). En tercer lugar no existe diferencias de pesos entre los plásticos PS (6), PVC (3) y PP (5), y por último, lo que muestran los análisis es que los menos utilizados serían los plásticos PP (5) y otros (7) arrojando que no tendrían diferencias significativas.
- Las clases que entregan más peso en plástico son las clases E y D, lo cual explica que no existe diferencias de medias entre éstas, siendo así las clases sociales que entregan más peso plástico. En segundo lugar la clase social que entregan más peso es la clase social C3, y por último entre las clases sociales C2 y ABC1 entregan la menor cantidad de peso plástico recolectado, mostrando así que no existe diferencia significativa entre estas dos clases. Lo anterior debido a que existe mayor cantidad de personas en EL estrato E en comparación con el resto de la población.
- Si se analiza per cápita la generación de residuos plásticos más importante se encuentra en el nivel socioeconómico ABC1 posteriormente, C2, C3 y E, respectivamente, de acuerdo a su nivel adquisitivo.

Finalmente es interesante hacer notar la importancia que tiene un trabajo de este tipo para una comunidad cualquiera, ya que no solo arroja un dato estadístico sino que vislumbra un poco de las costumbres que tienen los habitantes de un centro urbano. Permitiendo a la autoridad tomar mejores decisiones en un tema tan sensible como es la gestión de los residuos plásticos ya que impacta directamente en la calidad de vida de la población.

Todo lo anterior se ve reflejado en el interés a nivel comunal por seguir con este trabajo y poder realizar un estudio completo en la comuna de Coronel, ya que al no existir antecedentes anteriores enfocado a los plásticos, solo al estudio de materia orgánica, papeles y cartones, este se convierte en un primer paso para generar una política adecuada de manejo y/o reciclaje de Residuos plásticos.

---

---

## BIBLIOGRAFIA.

- Canavos, 1988. “Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos”, traducción de la primera edición. España, Mc Graw-Hill. 650p.
- MIDEPLAN – BID, 1997. Residuos Sólidos: Estudios y Planes de Manejo (volumen I), Santiago, Chile. 150p.
- MIDEPLAN – BID, 1998 .Residuos Sólidos: Estudios y Planes de Manejo (volumen II), Santiago, Chile. 170p.
- MIDEPLAN – BID, 1999. Residuos Sólidos: Estudios y Planes de Manejo (volumen III), Santiago, Chile. 160p.
- Montgomery y Runger, 2001. “Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería” traducción de la primera edición. México, Mc Graw-Hill.740p.
- Muñoz Jaime, 1999. Metodología de Caracterización de residuos Sólidos Urbanos y Bases para el Desarrollo de un Laboratorio. Memoria de Ingeniería en Construcción. Valparaíso, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Ingeniería en Construcción.
- Olivares Cristian, 2003. Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios de la Ciudad de Concepción”. Memoria de Ingeniero Civil. Concepción, Universidad del Bio- Bio, Facultad de ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.

- Córdova, José, 2008. Proposición de una Metodología de Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos.
- Estados Unidos, American Section of the International Association for Testing Materials. 1998. ASTM D 5231-92 (reapproved 1998). Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste.
- Estados Unidos, American Section of the International Association for Testing Materials. 1998. ASTM D 5681-98a. Standard Terminology for Waste and Waste Management.
- México, Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. 1985. NMX-AA-015-1985. Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales- Método del Cuarteo.
- México, Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. 1985. NMX-AA-091-1987. Calidad del Suelo – Terminología.
- México, Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. 1985. NMX-AA-61-1985. Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales- Determinación de la Generación.
- BID Y OPS, 1997. Diagnostico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe [PDF]. Washington, USA. <http://www.iadb.org/sds/doc/ENV107ARossinE.pdf> > [8 de enero del 2008].
- Comisión Europea: Dirección General del Medio Ambiente, 2000. La Unión Europea Apuesta por la Gestión Integral de los Residuos

- [PDF],Alemania.<http://www.tecnociencia.es/especiales/residuos/13b.htm> [8 de enero del 2008].
- Chumpitaz Carlos y otros, 2005. HDT- N° 97: Procedimientos Estadísticos para los estudios de caracterización de Residuos Sólidos [PDF], Perú. <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsair/e/hdts.html> > [8 de enero del 2008].
  - Enciclopedia Virtual [ambientum.com](http://www.ambientum.com). 2007. Suelo y Residuos [en línea] <http://www.ambientum.com/enciclopedia/enciclopedia.asp> [8 de enero del 2008].
  - Grupo de Residuos sólidos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2006. Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios en la Región Metropolitana [PDF]. Santiago, Chile, CONAMA RM < [http://www.sinia.cl/1292/articles-39508\\_pdf\\_informeF.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-39508_pdf_informeF.pdf) > [8 de enero del 2008].
  - ICCOM investigaciones de mercado, 2005. Hogares Urbanos, Ingresos Urbanos, Habitantes Urbanos, Descripción Básica grupos socioeconómicos [PDF]. Santiago, Chile,<http://www.iccom.cl> [8 de enero del 2008].
  - Rovira y Nilo, experiencias de tratamiento de residuos sólidos domiciliarios en las ciudades de Córdoba, Campinas, Sao Paulo, Curitiba y Santiago [PDF]. <http://www.lombricultura.cl/biblioteca/Experiencias%20compost.PDF> > [8 de enero del 2008].

- Sakurai Kunotoshi, 1982. HDT-17: Método Sencillo de Análisis de Residuos Sólidos [PDF], Perú, <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsair/e/hdts.html> [8 de enero del 2008].
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SERMANAT), 2001. Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales [PDF]. México, <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/index.html> [8 de enero del 2008].
- Tchobanoglous y otros, 1981. Residuos Sólidos Principios de Ingeniería y Administración [PDF]. Mérida, Venezuela. <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/curso/residuos/residuos.html> [8 de enero del 2008]

## ANEXOS

### ANEXO A: Terminología.

**Consumo:** Los materiales de desperdicio deben ser consumidos. Los compradores deben demandar productos con el mayor porcentaje de materiales reciclados en ellos.

**Disponibilidad Y Conexión de Servicios Higiénicos:** Variable Determinada por si el sistema de eliminación de aguas servidas es conectada a alcantarillado, cajón sobre pozo negro, cajón sobre acequia o canal, no tiene servicio higiénico.

**Hogar:** Aquel constituido por una persona o un grupo de personas con o si vínculos de parentesco, que comparten vivienda.

**Ingreso Autónomo:** Son los conceptos percibidos por sueldos y salarios, ganancias provenientes del trabajo independiente, incluido el autosuministro y el valor del consumo de productos agrícolas producidos por el hogar más bonificaciones y gratificaciones, así como jubilaciones, pensiones, montepíos y transferencias entre privados.

**Indicador de Materialidad:** Se determina a partir de las condiciones de materialidad de las viviendas, esto es, sobre la base de ciertos aspectos estructurales de estas, dado por el tipo y calidad de piso, muros y techumbres. Sobre la base de la encuesta CASEN se construye el indicador de materialidad, que se define en que categoría se encuentra una vivienda (buena, aceptable, recuperable y deficitaria o de reemplazo).



**Indicador de Saneamiento:** Las condiciones de saneamiento de los hogares se relacionan a la disponibilidad y calidad de los servicios básicos de las viviendas, MIDEPLAN construye un indicador que refleja en forma agregada las características de saneamiento de la vivienda, considerando información respecto a la disponibilidad de agua, sistema de eliminación de excretas y energía eléctrica.

**Ingreso Monetario:** Es la suma de los ingresos autónomos y los subsidios monetarios.

**Línea de Indigencia:** Ingreso mínimo de la persona percibido con el objeto de poder pagar el valor básico de una canasta familiar. Son indigentes los hogares que pese a destinar todos sus ingresos a la alimentación no logran satisfacerlas adecuadamente.

**Línea de Pobreza:** Ingreso mínimo por persona para cubrir el costo de una canasta mínima individual para la satisfacción de las necesidades alimentarias y no alimentarias. Los hogares pobres son aquellos cuyos ingresos no alcanzan para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros.

**Manejo de Residuos Sólidos:** Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada.

**Manufactura:** Los materiales clasificados se utilizan como nuevos productos o como materias primas para algún proceso.

**Origen del Agua:** El INE consultó en ésta variable, si el origen del agua que utilizaban los ocupantes de la vivienda provenía de la red pública, pozo o noria, río, vertiente o estero.

**Reutilización:** Acción de usar un residuo sólido.

**Reciclaje:** Proceso de reutilización de los residuos sólidos para fines productivos.

**Reciclado :** Consiste en la conversión del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a las del material original.

**Reciclado Secundario:** En este tipo de reciclaje se convierte el plástico en artículos con propiedades que son inferiores a las del polímero original.

**Reciclado Terciario:** Este tipo de reciclaje degrada el polímero a compuestos químicos básicos y combustibles. Es diferente a los dos primeros porque involucra además de un cambio físico un cambio químico.

**Reciclado Cuaternario:** Consiste en el calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos, es decir el plástico es usado como combustible para reciclar energía.

**Recolección:** Acción de recoger los residuos sólidos de sus sitios de almacenamiento, para depositarlos en el equipo destinado a conducirlos a las estaciones de transferencia, instalaciones de tratamiento o sitios de disposición final.

**Relleno Sanitario:** Obra de ingeniería planeada y ejecutada, previendo los efectos adversos al ambiente, para la disposición final de los residuos sólidos municipales.

**RESIDUO(desecho):** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento, cuya calidad no permite incluirlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuo Sólido:** Cualquiera que posea suficiente consistencia para no fluir por sí mismo.

**Residuos Agrícolas:** Los residuos y residuos que resultan de diversas actividades agrícolas, como los de la siembra y cosecha de surcos, campos y árboles y cultivos de vid, la producción de leche, la producción de animales para sacrificio y la operación de corrales se llaman colectivamente Residuos Agrícolas.

**Residuos Peligrosos:** Los residuos químicos, biológicos, inflamables, explosivos o radioactivos que plantean un peligro sustancial para la vida humana, de las plantas o animal; inmediatamente en el tiempo, se clasifican como peligrosos. Corrientemente, estos residuos se presentan en forma de líquidos, pero con frecuencia se encuentran en forma de gases, sólidos o lodos; en todos los casos, estos residuos deben ser manejados y dispuestos con gran cuidado y precaución.

**Residuos Industriales:** Los grandes complejos de producción están normalmente fuera de los núcleos urbanos, pero la pequeña y mediana industria suele ubicarse en áreas específicas de las ciudades e incluso dentro de ellas. Los residuos sólidos que origina la actividad industrial pueden desglosarse en: Inertes, asimilables a urbanos, tóxicos y peligrosos.

**Residuos Hospitalarios:** Suponen una cantidad muy pequeña dentro del volumen general que se produce en una ciudad, pero requieren una gestión diferenciada debido a sus características potencialmente contaminantes y al riesgo que pueden representar para los trabajadores y pacientes de los centros sanitarios, así como para el medio ambiente y la salud pública en general.

**Subsidios Monetarios:** Son aquellos aportes en efectivo que otorga el estado a las personas que lo necesitan y que abarca las pensiones asistenciales, subsidios de cesantía, subsidio único familiar, asignaciones familiares y otras transferencias desde el estado a los hogares.

---

---

## **Anexo B: Concepto de Residuos Sólidos.**

Según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, el concepto de residuos sólidos comprende a toda basura, desperdicio, lodos u otro material que se descarta (incluyendo sólidos, semisólidos, líquidos y materiales gaseosos en recipientes). En términos generales, la descarga indiscriminada de residuos sólidos puede originar riesgos para la comunidad y su entorno que se traducen en contaminación de aguas superficiales y subterráneas, de los suelos y de la atmósfera; deterioro del paisaje; proliferación de roedores, insectos, etc. Por estos motivos, los residuos sólidos deben ser vertidos en terrenos adecuados (rellenos y vertederos autorizados) o bien desarrollar tecnologías que permitan aprovecharlos como materiales energéticos (combustibles alternativos) o a través del reciclaje como fuente de materias primas.

## **Anexo C: Clasificación de Residuos Sólidos.**

El residuo se puede clasificar de varias formas, tanto por estado, origen o características.

### **a) Clasificación por Estado**

Un residuo es definido por estado según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista: sólidos, líquidos y gaseosos. Es importante notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos o, como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado: por ejemplo un tambor con aceite usado y que es considerado residuo, es intrínsecamente un líquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica.

En general un residuo también puede ser caracterizado por:

### **Clasificación por Origen**

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine. Esencialmente es una clasificación sectorial. Esta definición no tiene en la práctica límites en cuanto al nivel de detalle en que se puede llegar en ella.

### **Tipos de Residuos más Importantes:**

- **Residuos Municipales:**

La generación de residuos municipales varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. El creciente desarrollo de la economía chilena ha traído consigo un considerable aumento en la generación de estos residuos. En la década de los 60, la generación de residuos domiciliarios alcanzaba los 0,2 a 0,5 Kg/habitante/día ; hoy en cambio, esta cifra se sitúa entre los 0,8 y 1,4 Kg/habitante/día.

Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per cápita de los residuos. Estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.

- **Residuos Industriales :**

La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso.

- **Residuos Mineros :**

Los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros. En Chile y en el mundo las estadísticas de producción son bastante limitadas. Actualmente la industria del cobre se encuentra empeñada en la implementación de un manejo apropiado de estos residuos, por lo cual se espera en un futuro próximo contar con estadísticas apropiadas.

- **Residuos Hospitalarios :**

Actualmente el manejo de los residuos hospitalarios no es el más apropiado, al no existir un reglamento claro al respecto. El manejo de estos residuos es realizado a nivel de generador y no bajo un sistema descentralizado. A nivel de hospital los residuos son generalmente esterilizados.

La composición de los residuos hospitalarios varía desde el residuo tipo residencial y comercial a residuos de tipo médico conteniendo sustancias peligrosas.

## b) Clasificación por tipo de Manejo

Se puede clasificar un residuo por presentar algunas características asociada a manejo que debe ser realizado. Desde este punto de vista se pueden definir tres grandes grupos:

- a) **Residuo Peligroso:** Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.
- b) **Residuo Inerte:** Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.
- c) **Residuo no Peligroso:** Ninguno de los anteriores



---

---

## Anexo D: Manejo de Residuos Sólidos.

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada.

### Sistema de Manejo de Residuos Sólidos

Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de cuatro sub sistemas:

- a) **Generación:** Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material.
- b) **Transporte:** Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.
- c) **Tratamiento y disposición:** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.
- d) **Control y supervisión:** Este subsistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres sub sistemas.

---

---

## Anexo E: Riesgo Asociado al Manejo de los Residuos Sólidos

La gestión pública de los residuos sólidos domiciliarios es compleja, pues en el tratamiento del tema juegan aspectos como la salud pública, la gestión municipal y gubernamental, la empresa privada y la ciudadanía, y además debe abordarse desde una lógica transversal.

La Política de Gestión Integral de Residuos define los residuos como " sustancias u objetos a cuya eliminación su generador procede, se propone proceder o está obligado a proceder en virtud de la legislación vigente".

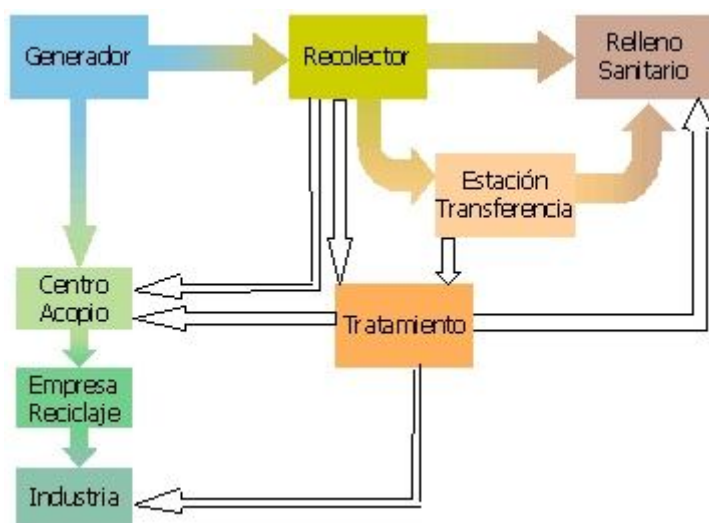
En la gestión de los RSD se identifican varias etapas desde su generación hasta su disposición final:

- **Generador:** Etapa donde los RSD son producidos; es decir, su generación en viviendas, edificios, locales comerciales, establecimientos educacionales y oficinas.
- **Recolección y Transporte:** La recolección y transporte en su mayoría la realiza una empresa contratista del municipio a través de un camión recolector que retira los residuos puerta a puerta. Este sistema también es utilizado por el sector industrial para el retiro de sus RSD.
- **Estación de Transferencia:** Es una instalación donde se reciben los RSD y son transportados en grandes cantidades por sistemas de transporte regidos por normas especiales de seguridad aun lugar de disposición final debidamente autorizada. Este sistema se justifica cuando las distancias hasta el sitio de disposición final son muy extensas.
- **Disposición Final:** Lugar donde son depositados definitivamente los residuos, con o sin tratamiento previo.

- **Tratamiento:** Es la modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los RSD, ya sea para eliminar sus propiedades peligrosas, disminuir su tamaño o , para su recuperación.

- **Componentes de Reciclaje:** Los residuos son separados en origen para

iniciar un camino distinto al del resto de los residuos para ser utilizados como materia prima para otro proceso. (figura N° 1)



**Figura N° 1:** Explica como en la gestión de los RSD se identifican varias etapas desde su generación hasta su disposición final.

**Fuente:** copielemu, tratamiento y gestión de residuos. Pagina web, [www.copielemu.cl](http://www.copielemu.cl)

**Gestión negativa:**

- a) **Enfermedades Provocadas por Vectores Sanitarios:** Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos.(figura N° 2)
- b) **Contaminación de Aguas:** La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.
- c) **Contaminación Atmosférica:** El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica
- d) **Contaminación de Suelos:** Los suelos pueden ser alterados en sus estructuras debidas a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizadas por largos periodos de tiempo.
- e) **Problemas Paisajísticos y Riesgo:** La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algún caso asociado un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.

**Figura N° 2: Relleno Sanitario con manejo inadecuado, potenciando riesgos sanitarios de gran importancia epidemiológica**



**Fuente:** copielemu (2006)

### **Gestión Positiva:**

- a) **Conservación de recursos** : El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.
  
- b) **Reciclaje**: Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.

- c) **Recuperación de áreas:** Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada un relleno sanitario es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos.

## **Anexo F: Generación de Residuos.**

### **a) Producción Per cápita (PPC)**

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas.

Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada Producción per cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día).

### **b) Estimación teórica de Producción per cápita (PPC)**

La PPC es un parámetro que evoluciona en la medida que los elementos que la definen varían. En términos gruesos, la PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico. Otros elementos, como los periodos estacionales y las actividades predominantes también afectan la PPC.

Es posible efectuar una estimación teórica de la PPC (**Tabla N°1**) en función de las estadísticas de recolección y utilizando la siguiente expresión:

$$P_R = \frac{N_V \cdot N_J \cdot C_P \cdot D_N}{POBLACION}$$

Donde :

$P_R$  = Producción total de residuos sólidos por día

$N_V$  = Número de vehículos en operación

$N_J$  = Números de viajes por vehículos

$C_P$  = Capacidad útil estimada por vehículo en  $m^3$

$D_N$  = Densidad de los residuos en el vehículo

**Tabla N° 1:** Explica como es posible calcular de estimación teórica de la PPC.

**Fuente:** Secretaria Regional Ministerial Departamento de Salud, Región Metropolitana, Apartado residuos sólidos. [www.ars.cl](http://www.ars.cl)

Otra alternativa de estimación es comparar con comunas de situación similar de la cual se disponga información fidedigna.

### c) Estadísticas de Generación

Un estudio presentado en 1995 dentro del contexto de la presentación de política para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios (CONAMA), realizado en lo Errázuriz presenta los valores de generación indicados en la **tabla N° 2**

**Tabla N° 2:** Cálculos realizados para calcular el manejo de los residuos sólidos domiciliarios.

Nivel socioeconómico	Porcentaje (%)	PPC (Kg/hab/día)
Alto	20,5	1,07
Medio Alto	34,1	0,85
Medio Bajo	31,6	0,65
Bajo	13,7	0,57
Valor Medio		0,77

**Fuente:** CONAMA (1995).



## Anexo G: Composición de los Residuos.

Básicamente trata de identificar en una base másica o volumétrica los distintos componentes de los residuos.

Usualmente los valores de composición de residuos sólidos municipales o domésticos se describen en términos de porcentaje en masa, también usualmente en base húmeda y contenidos ítems como materia orgánica, papeles y cartones, escombros, plásticos, textiles, metales, vidrios, huesos, etc.

La utilidad de conocer la composición de residuos sirve para una serie de fines, entre los que se pueden destacar estudios de factibilidad de reciclaje, factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de políticas de gestión de manejo.(**tabla N°3**)

Es necesario distinguir claramente en que etapa de la gestión de residuos corresponden los valores de composición. Los factores de que depende la composición de los residuos son relativamente similares a los que definen el nivel de generación de los mismos:

**Tabla N° 3:** Cálculos realizados para calcular la cantidad de deshechos que componen en promedio los residuos sólidos domiciliarios.

Componente	Valor promedio	Alto (20,5%)	Medio Alto (34,1%)	Medio Bajo (31,6%)	Bajo (13,7%)
	%	%	%	%	%
Materia orgánica	49.3	48.8	41.8	54.7	56.4
Papeles y cartones	18.8	20.4	22.0	17.0	12.9
Escoria, cenizas y lozas	6.0	4.9	5.8	6.1	7.6
Plásticos	10.2	12.1	11.5	8.6	8.1
Textiles	4.3	2.3	5.5	3.5	6.0
Metales	2.3	2.4	2.5	2.1	1.8
Vidrios	1.6	2.5	1.7	1.3	1.0
Huesos	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4
Otros	6.9	6.1	8.7	6.1	5.8
PPC (Kg/hab/día)	0.77	1.07	0.85	0.65	0.57

**Fuente:** CONAMA  
(1995)

#### **d) Variaciones Estacionales en la Generación de Residuos**

La cantidad y calidad de los residuos sólidos puede variar en forma significativa a través del año. Comúnmente en climas temperados, la cantidad media diaria, semanal y mensual de residuos ésta sobre la media anual durante los meses de verano. Esto es atribuible en parte al aumento de la basura orgánica (por hábitos y disponibilidad para consumo), además de las probables actividades de mejoramiento urbano comúnmente realizadas en esta época.

En lugares donde la actividad de mejoramiento durante los meses de temporada de vacaciones puede aumentar en varias veces la media anual, aumentando la proporción de residuos domésticos y comerciales. En lugares donde la generación de residuos industriales representa un porcentaje importante del total, el patrón de generación queda determinado por el tipo de industrias presentes.

#### **e) Residuos Sólidos Generados a partir de Aguas Servidas Municipales e Industriales**

En países desarrollados, el agua servida, comercial e industrial es colectada y tratada previo a regresarla a los cursos de aguas. El material removido durante el tratamiento es lodo, un material sólido que contiene típicamente un alto porcentaje de humedad. Los sólidos deshidratados pueden ser dispuestos en rellenos, aplicados a tierra como un mejorador de suelos o incinerado.

Los procesos industriales consumen una gran cantidad de agua para sus procesos. Las características de las aguas descargadas de las fuentes industriales son bastantes diferentes a las características de las aguas servidas domésticas en concentración, incluido los patógenos que generalmente están muy bajos o casi inexistente.(**tabla N°4**)

Generación de lodos a partir de la mejor tecnología de tratamientos de aguas servidas disponible (caso USA)

**Tabla N° 4:** Cálculos realizados con el objetivo de determinar el porcentaje v de sólidos presentes en los litros de aguas servidas municipales. el manejo de los residuos sólidos domiciliarios.

<b>Etapas de tratamiento</b>	<b>Litros de lodo por 1 millón de litros de agua servida municipal</b>	<b>Porcentaje de sólidos (%)</b>
Tratamiento primario	2500 – 3000	3 – 7
Tratamiento secundario	15000 – 20000	0.5 - 2
Tratamiento terciario	1000 +	0.2 – 1.5

**Fuente:** CONAMA (1995)

## **Anexo H: Características de los Residuos**

### **a) Humedad**

Es una característica importante para los procesos a que puede ser sometida la basura. Se determina generalmente de la siguiente forma: Tomar una muestra representativa, de 1 a 2 Kg , se calienta a 80°C durante 24 horas, se pesa y se expresa en base seca o húmeda. (**tabla N° 5**)

**Tabla N° 5:** Formula que expresa en porcentajes pesos iniciales y finales de residuos sólidos y humedad.

$$Humedad = \frac{Peso_{Inicial} - Peso_{Final}}{Peso_{Inicial}} \cdot 100$$

Se expresa en porcentaje  
 Si el denominador es  $Peso_{Inicial}$ , se habla de humedad en base húmeda  
 Si el denominador es  $Peso_{Final}$ , se habla de humedad en base seca

**Fuente:** CONAMA (1995).

## b) Densidad

La densidad de los sólidos rellenos depende de su constitución y humedad, por que este valor se debe medir para tener un valor más real. Se deben distinguir valores en distintas etapas del manejo.

**Densidad Suelta:** Generalmente se asocia con la densidad en el origen. Depende de la composición de los residuos. En Chile fluctúa entre 0.2 a 0.4 Kg./l o Ton/m<sup>3</sup>.

**Densidad Transporte:** Depende de si el camión es compactador o no y del tipo de residuos transportados. El valor típico es del orden de 0,6 Kg/l.

**Densidad Residuo Dispuesto en Relleno:** Se debe distinguir entre la densidad recién dispuesta la basura y la densidad después de asentado y estabilizado el sitio. En Chile la densidad recién dispuesta fluctúa entre 0,5 a 0,7 Kg/l y la densidad de la basura estabilizada fluctúa entre 0,7 a 0,9 Kg/l

### c) Poder Calorífico

Se define como la cantidad de calor que puede entregar un cuerpo. Se debe diferenciar entre poder calorífico inferior y superior. El Poder Calorífico Superior (PCS) no considera corrección por humedad y el inferior (PCI) en cambio sí. Se mide en unidades de energía por masa, [cal/gr], [Kcal/kg], [BTU/lb]. Se mide utilizando un calorímetro.

También se puede conocer a través de un cálculo teórico, el cual busca en la bibliografía valores típicos de Poder Calorífico (PC) por componentes y se combina con el conocimiento de la composición de los residuos:

**Tabla N° 6:** Cálculos realizados con el objetivo de determinar el poder calorífico(PC) en la composición de residuos .

$$PC = n_0 PC_0 + n_1 PC_1 + \dots + n_x PC_x$$

en donde

$n_i$  = Porcentaje en peso del componente

$PC_i$  = Poder calorífico de i

Ejemplo : PC plástico es de 9000 (cal/gr), madera 5000 – 6000 (cal/gr)

**Fuente:** CONAMA 1995

---

---

## **Anexo I: Recolección de los Residuos Sólidos.**

Para diseñar estos sistemas de recolección, existe una normativa: referida a la eliminación de basuras en edificios elevados, corresponde a la Resolución Ministerio de Salud 7328 de 19 de Octubre 1976.

Las siguientes normas regirán para la instalación y funcionamiento de sistemas destinados a la acumulación y recolección de basuras domésticas en edificios colectivos de cuatro o más pisos, en las condiciones que se indican en los títulos siguientes:

### **a) Sistema Vertical (Ductos verticales)**

Art.2º En todo edificio de habitación o comercial de cuatro o más pisos, para recolectar las basuras que en él produzcan, se proveerán uno o más ductos verticales, contruidos con material contra incendio en toda su altura, ya sean metálicos o de hormigón afinado en toda su extensión, perfectamente lisos y sin juntas salientes, de sección transversal mínima de  $0.20 \text{ m}^2$ ., cilíndricos o con sus esquinas redondeadas en caso de sección rectangular, de modo que las basuras puedan caer libremente y sin obstrucciones, y acumularse en receptáculos o carritos receptores colocados bajo tales ductos a nivel del suelo (piso bajo o subterráneo). El número de ductos por edificio no será inferior a uno por cada treinta departamentos o fracción.

Art.3.- Los buzones o tolvas de descarga en los diferentes pisos serán de diseño que no obstruyan la caída de basuras arrojadas desde pisos superiores; su sección útil no será inferior a  $0.12 \text{ m}^2$ ., permitiendo su cierre hermético a prueba de insectos y roedores así como de emanación de malos olores que puedan entrar al edificio por corrientes de aire o a través de los ductos.

Art.4.- Los accesos a los ductos en cada piso no deberán estar a la vista en los pasillos de distribución, sino en closet con puertas provistas de mecanismos de

cierre. Estos closet deberán tener una sección suficiente como para permitir el ingreso de una persona a ellos y estarán provistos de iluminación eléctrica.

Art.5º.- El extremo superior de estos ductos deberán comunicar con el exterior del edificio y estará provisto de una rejilla metálica fina, resistente o inoxidable,, que impida la entrada de insectos y ratas, y de una cubierta y sombrero metálico, desmontable para que, a la vez, en caso necesario, permita eliminar cualquier obstrucción o material adherido a sus paredes y examinar el estado de limpieza de éstas.

Art.6º.- Tanto los buzones o tolvas para el vaciado de basuras en los diferentes pisos, como el extremo superior de los ductos, deberán cumplir con lo dispuesto en el artículo IIIº de la Ordenanza General de Construcciones y Urbanización para el caso de que en un atascamiento de basuras en un ducto se llegara a producir un incendio.

Art.7º.- El extremo inferior de los ductos desembocará en una sala o cámara de recolección en el subterráneo o piso bajo; dicho extremo será recto y vertical (sin acodamiento ), de modo que la basura caiga directamente hacia abajo, y sobre un receptáculo móvil o carrito receptor, quedando separado del borde de este receptáculo por una altura libre no mayor de 15 cm. se deberá mantener siempre uno de estos receptores bajo la boca de cada conductor, de manera que se evite la caída de basuras al suelo de la cámara de recolección.

Art.8.- En caso de que se prefiera instalar una compuerta en la boca inferior del ducto, para cerrarla solamente durante el reemplazo de un receptor por otro, ello será aceptable sólo si el extremo inferior del ducto termina en un ensanchamiento (tronco-cónico piramidal), de altura no inferior a un metro y taludes laterales no menores de 1; 10. (1 centímetro cada 10 metros).

Art.9.- El diseño y la construcción de esos ductos deberán ser aprobados por la Autoridad Sanitaria correspondiente, sin perjuicio de la aprobación que le corresponda cursar a la Municipalidad respectiva.

## **b) Receptáculos**

Art.10.- Los receptáculos deberán ser fácilmente transportables (metálicos de transporte manual o rodante, bolsas de tela firme o de plástico, etc.), de material resistente y sanitariamente aceptables, de fácil limpieza y lavado, estancos y protegidos contra la corrosión, con la boca de mayor superficie que el fondo.

Los receptáculos de material rígido contarán con una tapa o cubierta de cierre ajustado y de igual material y solidez, unida o abisagrada en forma que no obstaculice la operación de su llenado ni la del vaciado de basura al vehículo municipal; los de bolsas tendrán un sistema de cierre que asegure con facilidad la conservación total de su contenido; y los de tipo rodante (carritos) tendrán ruedas con llantas de goma.

El diseño y la capacidad de los receptáculos deberán permitir que una vez llenados, haga fácil su manejo, transporte y descarga en los vehículos municipales. En cada caso particular los receptáculos deberán contar con la aprobación y conformidad del Servicio de Salud.

Art.11.- El número de receptáculos será el suficiente para acumular el total de basuras que produzcan durante tres días la población completa que puede ocupar el edificio, debiendo siempre mantenerse dentro de la sala de recolección llenos o vaciados, que necesita el inmueble.

El número total de receptáculos puede reducirse si se dispone de un sistema aprobado por la autoridad sanitaria para la compactación de la basura recolectada, dentro de la misma.



### **c) Cámara de Recolección**

Art.12.- La sala o cámara de recolección, con la capacidad adecuada a su objeto, será un recinto provisto de puertas perfectamente ajustadas, con rasgos de ventilación protegidas con malla fina contra moscas; las puertas se mantendrán permanentemente cerradas, la sala dispondrá de suficiente iluminación artificial para facilitar las labores y el aseo, el que se hará con los útiles necesarios cada vez que caiga algo de basura al suelo; deberán obturarse dentro de la sala todas las paredes de tuberías u otras aberturas que existen en los muros a cualquier altura sobre el suelo; el pavimento del piso de esta sala en que se colocan los receptáculos será liso e impermeable, con desagüe al exterior hacía una pileta o sumidero de alcantarillado.

Art.13.- Se dispondrá de una llave de agua y de los elementos de aseo necesarios (manguera, escobillón, etc.) para lavar los receptáculos cada vez que se hayan vaciado, los cuales una vez practicado su aseo, deberá mantenerse cubiertos con una tapa, mientras no estén recibiendo basuras en los ductos de descarga.

### **d) Condiciones de Recolección.**

Art.14.- Los recipientes colocados bajo los ductos se reemplazarán por otros vacíos antes de que queden totalmente colmados de basuras y el borde superior de 10 cm., entre la superficie de la basura y el borde superior de los receptáculos, y debiendo cubrirse de inmediato con una tapa los que estén llenos y esperar dentro de la sala de recolección su traslado y vaciado a los vehículos municipales que transportan la basura.

Art.15.- El administrador o Mayordomo del edificio velará por que en todo momento la basura se acumule exclusivamente en tales receptáculo, siendo directamente responsable de la existencia de derrames de basuras esparcidas o acumuladas en el suelo, tanto en la cámara de recepción como en los closets de acceso a los ductos. También responderá de que los receptáculos que no estén bajo los ductos se encuentren sucios o sin su respectiva tapa.

Art.16.- No deberá verterse por el ducto destinado a las basuras, envases con ácidos o sustancias tóxicas, así como tampoco aguas servidas o materias fecales.

Art.17.- Los materiales de desechos que por su volumen o dimensiones no puedan eliminarse desde los diferentes pisos del edificio a través de los ductos para basuras, se dispondrán a la cámara de recolección en forma de no esparcir parte de ellos en su trayecto, permaneciendo en dicha sala junto con los receptáculos o los carritos hasta el momento de su vaciado a los vehículos municipales de transporte.

Art.18.- El traslado de los receptáculos desde dicha sala a la calle se hará inmediatamente antes de su vaciado a tales vehículos, por el trayecto más corto y que tenga una gradiente tal que no dificulte la operación al personal, y en forma que se impida cualquier desparramo de basuras durante su traslado.

Art.19.- La permanencia de los receptáculos en las aceras o en la vía pública se hará en las mismas condiciones que rigen para los recipientes domésticos individuales en que se extrae la basura de cualquier domicilio o establecimiento privado.

Art.20.- Prohíbese seleccionar o extraer parte de las basuras o desperdicios que se producen en el edificio, así como retirar o permitir la extracción de las basuras en otra forma que la establecida en las disposiciones precedentes.

Art.21.- Prohíbese asimismo, quemar cualquier cantidad de basuras o desperdicios dentro del recinto de las instalaciones del inmueble en que se producen.

Art.22.- En todos aquellos edificios de cuatro o más pisos ya construidos a la fecha de la presente Resolución, y en los cuales a juicio de la autoridad sanitaria no sea practicable su adaptación en relación a lo prescrito por las presentes normas, le corresponderá a la citada autoridad fijar las exigencias que estime convenientes para asegurar el funcionamiento sanitario de los ductos para basuras.

Art.23.- Cualquier método de disposición de las basuras distintos de los aprobados o las normas que se establecen en este Reglamento deberá contar con la aprobación previa de la autoridad sanitaria en la etapa de proyecto, antes de su ejecución.

#### **e) Responsabilidades.**

Art.24.- Serán responsables del cumplimiento inmediato y permanente de las disposiciones precedentes, según sea el caso, los dueños, representantes legales, empresas constructoras, administradores, mayordomos, encargados u ocupantes de lo edificios mencionadas, los cuales deberán contar con el personal de servicio necesario para la debida operación y mantenimiento del sistema en las condiciones establecidas anteriormente.

**Fuente artículos 2 a 24:** Normas sobre eliminación de basura en edificios elevados. Resolución N° 7328 Santiago 19 de Octubre de 1976.Ministerio de Salud.

## **Anexo J: Reciclaje.**

Reciclar es la acción de volver a introducir en el ciclo de producción de los productos junto a otros materiales y consumo productos materiales obtenidos de residuos. Por ejemplo, reciclar un ordenador significa que sus partes o las materias primas que forman sus componentes vuelven a emplearse en la industria de fabricación o montaje.

También se refiere al conjunto de actividades que pretenden reutilizar partes de artículos que en su conjunto han llegado al término de su vida útil, pero que admiten un uso adicional para alguno de sus componentes o elementos.

El reciclar es una actividad necesaria para las personas, incluye salubridad y otras acciones.

Al proceso (simple o complejo, dependiendo del material) necesario para disponer de estas partes o elementos, y prepararlos para su nueva utilización, se le conoce como reciclaje.

La producción de mercancías y productos, que hace crecer el consumo y como consecuencia el aumento de desechos de diverso tipo —algunos de los cuales no pueden simplemente acumularse o desecharse, pues representan un peligro real o potencial para la salud—, ha obligado a las sociedades modernas a desarrollar diferentes métodos de tratamiento de tales desechos, con lo que la aplicación del reciclaje encuentra justificación suficiente para ponerse en práctica.

En una visión "eco-lógica" del mundo, el reciclaje es la única medida en el objetivo de la disminución de residuos. Tanto el término como sus actividades se han vuelto de dominio público y se aplican en muchas áreas productivas, económicas, sociales e incluso políticas y humanas.

### **a) Condiciones para Reciclar**

Es evidente que para que se produzca un buen reciclaje, la sociedad debe intervenir en el proceso de clasificación de basuras, este tema es poco debatido públicamente tanto desde el punto de vista jurídico como técnico, considerando que la clasificación doméstica ha de ser un derecho, nunca una obligación; que es uno de los eslabones que dificultan el máximo ejercicio del buen reciclaje.

Considerando que parte de nuestras basuras, contenedores y residuos en general, el contribuyente paga un buen dinero para su recogida común, es abusivo presionar a éste a que contribuya además con un servicio extra, y gratis, como es la clasificación y catalogación de sus basuras (muchas de ellas de dudosa clasificación). Este es el principal impedimento del reciclaje.

Por lo que unas de las mejores condiciones que mejoraría el reciclaje, sería un incentivo, rebajando en general, el precio del recibo urbano de recogida de basuras; un buen gesto, sin duda por parte de las Administraciones locales, pero que tiene su justificación, ya que parte de esta rebaja se compensaría con la cantidad que reciben directamente de las industrias de reciclamiento.

Nunca hay que perder de vista, que la clasificación y catalogación de basuras por parte del contribuyente, es un servicio gratis que se realiza sin recibir ninguna contraprestación directa; además de considerar que la Administración Local recibe una contribución por otra parte; de este modo se evitaría que siempre paguemos más, lo de siempre, el ciudadano. Reciclar en México se ha vuelto una actividad que es de suma importancia para muchas personas así como en muchas partes del mundo ya que el problema ambiental ha sido muy grande los últimos años.

## **b) Beneficios del Reciclaje.**

Al igual que los problemas originados por la excesiva generación de residuos, los beneficios del reciclaje se encuentran en los ámbitos: Económico, Ambiental y Sociocultural.

### **Beneficios Económicos:**

Los beneficios se obtienen principalmente en el ahorro de materia prima nueva, ya que fabricar productos a partir del reciclaje reduce considerablemente los costos y por ende, se produce un ahorro que al final beneficia directamente a los consumidores.

También se obtienen significativos ahorros de energía y agua, ya que se requiere unas cantidades mucho menor de estos componentes para el proceso de reciclaje que para la producción a partir de materia nueva. En el mismo caso de la fabricación de acero a partir del reciclaje de chatarra, se genera un 74% de ahorro de energía en procesos de producción.

Otros beneficios económicos los obtienen las personas, instituciones u organizaciones sociales que separan los desechos para comercializarlos, ya que pueden venderlos a empresas recuperadoras o canjearlos por otros productos.

Adicionalmente, el reciclaje disminuye la cantidad de residuos sólidos que llega a los lugares de disposición final, lo que significa importantes ahorros en los gastos de transporte y depósito.

Reciclar crea nuevas fuentes de trabajo, porque genera posibilidades de desarrollar pequeñas y medianas empresas, o de incorporar nuevas tecnologías.

Para los habitantes de la ciudad, reciclar significa ahorrar los costos municipales del retiro de basura domiciliaria. Las municipalidades que implementan estos programas de reciclaje también ahorran recursos, los que

pueden invertirse en proyectos para la comunidad, como instalación de luminarias, mejora de áreas verdes y actividades de esparcimiento, entre otras.

### **Beneficios Ambientales:**

Reduce la sobreexplotación de los recursos naturales, además de utilizar menos energía y agua. Otro beneficio ambiental, es la disminución de la contaminación.

En último término, reciclar a escala masiva significará que en el futuro existan menos vertederos ilegales, lo que beneficiará a la comunidad y su entorno.

### **Beneficios en el Ámbito Socio-Cultural:**

La masificación y formalización del reciclaje conduciría a que grupos de personas que hoy trabajan recolectando material, puedan contar con empleos de ingresos más estables, lo que conlleva una mejor calidad de vida.

---

---

## **Anexo K: Fabricación de los Plásticos.**

La fabricación de los plásticos, y todo por lo que tiene que pasar el plástico, está dividido en cuatro procesos distintos:

Obtención de las materias primas, síntesis del polímero básico, composición del polímero como un producto utilizable industrialmente, y para finalizar, moldeo o deformación del plástico para conseguir su forma final para que se distribuya por el mercado.

### **Materias Primas**

Al principio, se usaban resinas como la celulosa, el furfural, o la caseína, el producto no vegetal, pero ahora se fabrican con derivados de el petróleo, que, aunque sean mucho más baratos y abundantes que los otros productos como la caseína y las diferentes resinas, eso no quiere decir que el planeta no tenga un límite, por eso muchos científicos y químicos interesados en el tema están investigando nuevas formas y maneras de obtener el plástico o algún compuesto parecido y útil a la vez, y está claro, que sin olvidar, la abundancia y el precio de dicho producto, como, por ejemplo: la gasificación del carbón.

Aunque hay todavía en Sudamérica y en Asia, algunos magníficos artesanos del plástico, y que lo trabajan como un material de artesanía como la arcilla, o la cerámica, y estos fabricantes siguen fabricando este material con resinas naturales y tratadas, que más tarde, dejará enfriar para hacer un jarrón, como si fuera de barro.



## **Síntesis del Polímero**

Nada más de obtener las materias primas, se realiza la síntesis del polímero. Se trata de polimerizar a los plásticos mediante condensación y la reacción de adición. Estos métodos pueden llevarse a cabo de varias maneras. En la polimerización en masa se polimeriza sólo el monómero, por lo general en una fase gaseosa o líquida, si bien se realizan también algunas polimerizaciones en estado sólido. Mediante la polimerización en solución se forma una emulsión que se coagula seguidamente. En la polimerización por interfase los monómeros se disuelven en dos líquidos inmiscibles y la polimerización tiene lugar en la interfaz entre los dos líquidos.

## **Aditivos**

Con frecuencia se utilizan aditivos químicos para conseguir una propiedad determinada. Por ejemplo, los antioxidantes protegen el polímero de degradaciones químicas causadas por el oxígeno o el ozono. De una forma parecida, los estabilizadores ultravioleta lo protegen de la intemperie. Los plastificantes producen un polímero más flexible, los lubricantes reducen la fricción y los pigmentos colorean los plásticos. Algunas sustancias ignífugas y antiestáticas se utilizan también como aditivos.

Muchos plásticos se fabrican en forma de material compuesto, lo que implica la adición de algún material de refuerzo (normalmente fibras de vidrio o de carbono) a la matriz de la resina plástica. Los materiales compuestos tienen la resistencia y la estabilidad de los metales, pero por lo general son más ligeros. Las espumas plásticas, un material compuesto de plástico y gas, proporcionan una masa de gran tamaño pero muy ligera.

## Últimos Toques

De la forma y el acabado dependen tres cosas: la temperatura, el tiempo, y la deformación.

La primera operación y la más sencilla es para darle forma, se llama extrusión. Además de este tipo de moldeo, también se utilizan la compresión, y se realizan inyecciones.

Tras moldearlo, se procede a su limpieza y ajuste exacto, tras este paso, se pinta, y se le implantan las condiciones que requiere para que realice su circulación por el mercado.

### **Anexo L: Plásticos en Chile, una Empresa con Futuro.**

Se prevé que para 2010 en Chile el consumo de este material aumentará más del 50 por ciento. Según expertos, procesar para reutilizarlo nuevamente es la tendencia mundial que permite no agotar el petróleo, recurso del cual proviene. Mientras que en Europa se recicla un millón de toneladas de plástico al año, en Chile la mayoría se desecha en vertederos y rellenos sanitarios. Según informes de Chileplast, la razón de esta diferencia se debe a que en ese continente la preocupación ambiental es fuerte y existe una legislación que norma los procesos.

Pero el consumo mundial de plástico no para. Y las autoridades a nivel internacional están preocupadas del tema. Se estima que de aquí al 2010 en Europa, este y oeste, el consumo de este material aumentará 70 por ciento. En tanto en ésta región, se calcula un incremento del 55%. El promedio de consumo anual per cápita de plástico en Europa equivale a 100 kilos, mientras que en América Latina se aproxima a los 20 kilos. Chile registra 36 kilos por persona al año.

Hay que considerar que el plástico viene del petróleo, recurso no renovable, cuya función central es la energética. Y se está consumiendo en otros usos. De allí la importancia de que en el mundo y en Chile el plástico se pueda reciclar y reutilizar, ya que su composición así lo permite".

En Chile, el 8 por ciento de los residuos domiciliarios son plásticos, pero se recicla muy poco. Explica Marc-Daniel Reinhard que una de las causas es la falta de sensibilización para el reciclaje de plástico hacia la ciudadanía instituciones estatales.

También influyen los bajos precios que se cobran en las tareas de recolección y disposición final de residuos sólidos y la inexistencia de un sistema eficiente para la recolección de residuos plásticos en Chile.

No obstante lo anterior, la existencia de algunas iniciativas de reciclaje de residuos sólidos domiciliarios (RSD) en Santiago, como las que lleva adelante el Centro Nacional de la Familia en algunos municipios demuestran que el mercado para residuos plásticos debería tener muchas perspectivas y posibilidades en el futuro.

**Fuente:** Artículo Extraído del diario El Mercurio con fecha 27 de Abril de 2006.

## Anexo M: Encuesta de Apoyo al Muestreo



### TIPOLOGIA DE LOS PLASTICOS PARA EL RECICLAJE EN LA COMUNA CORONEL

UNIVERSIDAD DEL  
BÍO-BÍO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO INGENIERIA CIVIL

### ENCUESTA DE APOYO AL MUESTREO

N° \_\_\_\_\_

1) ¿Cuántas personas viven en su domicilio?

2) ¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar su basura?

	Marcar con una x la Alternativa Escogida
bolsas	
tachos plásticos	
tachos de metal	

3) ¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el camión recolector?

1	2	3	4	5	6	7	No Pasa
---	---	---	---	---	---	---	---------

4) ¿A que hora pasa el camión recolector?

5) ¿Cuántas veces bota la basura en una semana típica?

	Marcar con una x la Alternativa Escogida
1	
2	
3	

6) ¿Sabe si existe recolección informal de residuos?

Marcar con una x la Alternativa Escogida	
SI	
NO	

7) ¿Qué hace con los residuos si no pasa el camión recolector o no alcanza a sacarlos?

Marcar con una x la Alternativa Escogida	
Espera la Próxima vez que pasa el camión recolector:	
Otros	

8) ¿Qué objetos que se podría considerar "basura", usted reutiliza?

Marcar con una x la Alternativa Escogida	
Botellas de plástico	
Papel	
No reutiliza	
Otros:	

9) ¿Sabe UD. cual es el destino final de su basura?

Marcar con una x la Alternativa Escogida	
SI	
NO	

10) ¿Sabe UD. lo que es reciclaje?

Marcar con una x la Alternativa Escogida	
SI	
NO	

11) ¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje?

Marcar con una x la Alternativa Escogida	
SI	
NO	

12) Si es afirmativa, ¿Con quien estaría dispuesto a participar?

Marcar con una x la Alternativa Escogida	
Municipalidad	

<b>Universidades</b>	
<b>Otros:</b>	

13) Nivel educacional del principal sostenedor del hogar:

	<b>Marcar con una x la Alternativa Escogida</b>
<b>NIVEL ALCANZADO</b>	
Nunca Asistió	
Pre-Básica	
Especial/Diferencial	
Básica/Primaria	
Media Incompleta	
Media Completa	
CFT	
Instituto	
Universitaria	

14) Ocupación del principal sostenedor del hogar

--

15) ¿Cual es el ingreso total del hogar? (opcional, pero ayuda a identificar mejor el nivel socioeconómico)

<b>INGRESO DEL GRUPO FAMILIAR</b>	<b>Marcar con una x la Alternativa Escogida</b>
Menor a 180.000	
Entre 180.000 y 350.000	
Entre 350.000 y 700.000	
Entre 700.000 y 1.600.000	
Mayor a 1.600.000	

**Anexo N: Tabla Resumen Clasificación de los Plásticos**



UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
 TESIS:

**TABLA RESUMEN CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS.**

**FECHA DE MEDICION:** \_\_\_\_\_

**SECTOR:** \_\_\_\_\_

ARTICULOS	TIPO DE PLASTICO AL QUE CORRESPONDE	CANTIDAD	
Envases de : bebidas gaseosas, jugos, jarabes, aceites comestibles, bandejas, artículos de farmacia.	<b>PET</b>		
Envases de leche, detergentes, champú, baldes,	<b>PEAD                      HDPE</b>		

Bolsas			
tanques de agua,			
Cajones para pescado.			
Tuberías de agua, desagües, aceites, mangueras, cables, símil cuero, usos médicos como catéteres, bolsas de sangre.	<b>PVC</b>		
Bolsas para residuos, usos agrícolas.	<b>PEBD LDPE</b>		
Envases de alimentos, industria automotriz, artículos de menaje y bazar bolsas de uso agrícola y cereales tuberías de agua caliente pañales	<b>PP</b>		



desechables.			
Envases de alimentos congelados	<b>PS</b>		
juguetes.			
Adhesivos e industria plástica.	<b>OTROS</b>		
Industria de la madera y carpintería.			
Elementos moldeados como enchufes, asas de recipientes.			
Espuma de colchones, rellenos de tapicería.			

**Anexo Ñ: Generación Per capita neta por Grupo Diaria en la ciudad de Coronel.**

**SEMANA1**

**Pesos en gramos distribuidos por tipo de plástico y estrato social.**

Lunes	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	388	103	52	62	45	67	15	732
C2	458	159	70	480	82	125	68	1442
C3	602	395	482	300	207	180	96	2262
D	1190	980	506	604	103	160	45	3588
E	1325	726	246	704	348	346	196	3891

Martes	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	455	79	52	37	15	77	16	731
C2	327	246	63	687	56	125	85	1589
C3	529	381	527	128	146	305	87	2103
D	965	762	513	460	105	477	69	3351
E	1283	684	315	591	158	465	180	3676

Miércoles	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	407	75	49	25	25	62	13	656
C2	413	190	76	358	96	169	96	1398
C3	587	394	369	340	145	185	76	2096
D	1385	860	523	600	129	388	48	3933
E	1023	568	365	925	385	459	156	3881

Jueves	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	294	950	36	72	32	57	5	1446
C2	355	315	56	380	76	129	36	1347
C3	635	542	346	305	168	180	28	2204
D	1365	915	386	605	196	396	56	3919
E	1362	642	246	935	385	582	105	4257

Viernes	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	429	106	28	62	66	77	13	781
C2	492	159	56	347	69	280	46	1449
C3	630	465	325	596	148	309	62	2535
D	1390	805	396	528	185	163	38	3505
E	1319	627	228	708	459	485	146	3972

Sábado	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	308	72	32	58	24	65	17	576
C2	583	159	65	582	86	219	68	1762
C3	682	456	396	325	164	396	81	2500
D	1109	768	378	460	127	329	38	3209
E	1298	428	249	952	315	489	154	3885

Domingo	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	492	153	53	62	45	56	19	880
C2	332	326	76	314	86	125	68	1327
C3	688	562	493	385	196	183	82	2589
D	1492	982	543	608	288	297	41	4251
E	1383	895	340	687	190	380	149	4024

Fuente: elaboración Propia.

### SEMANA2

Pesos en gramos distribuidos por tipo de plástico y estrato social.

Lunes	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	272	93	49	50	41	60	17	581
C2	403	111	42	432	49	119	60	1216
C3	512	356	337	225	197	126	82	1834
D	988	882	405	725	155	170	48	3371
E	1259	653	271	915	383	381	216	4077

Martes	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	319	71	49	30	14	69	18	569
C2	415	261	67	728	59	133	90	1753
C3	455	328	453	110	126	262	75	1809
D	706	686	487	368	95	429	76	2847
E	1129	479	189	532	95	442	158	3024

Miércoles	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	285	68	46	20	23	56	14	511
C2	330	171	61	430	144	179	102	1417
C3	505	339	317	292	125	159	65	1803
D	1468	912	554	636	137	411	51	4169
E	951	511	347	740	347	413	172	3480

Jueves	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	279	855	40	94	35	63	6	1371
C2	312	277	49	334	67	114	32	1185
C3	546	466	298	262	144	155	24	1895
D	1447	970	409	641	208	420	59	4154
E	1498	706	271	1029	424	640	116	4683

Viernes	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	408	101	27	59	63	73	12	742
C2	433	140	49	305	61	246	40	1275
C3	693	512	358	656	163	340	68	2789
D	1473	853	420	560	196	173	40	3715
E	1160	439	137	637	275	461	128	3238

Sábado	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	262	65	22	44	23	46	14	475
C2	554	143	72	757	95	241	75	1935
C3	587	392	341	280	141	341	70	2150
D	1389	676	333	405	112	290	33	3237
E	1428	581	274	1047	347	538	169	4384

Domingo	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ABC1	394	138	42	74	68	59	20	795
C2	315	293	84	408	95	138	75	1408
C3	729	596	523	408	208	194	87	2744
D	1268	954	380	456	274	208	35	3575
E	968	806	323	550	171	342	164	3323

Fuente: Elaboración Propia.

**Anexo O: Prueba De Datos Dudosos.**

		SEMANA 1						SEMANA 2							
DIA 1		388	103	52	62	45	67	15	272	93	49	50	41	60	17
		458	159	70	480	82	125	68	403	111	42	432	49	119	60
		602	395	482	300	207	180	96	512	356	337	225	197	126	82
		1190	980	506	604	103	160	45	988	882	405	725	155	170	48
		1325	726	246	704	348	346	196	1259	653	271	915	383	381	216
DIA 2		455	79	52	37	15	77	16	319	71	49	30	14	69	18
		327	246	63	687	56	125	85	415	261	67	728	59	133	90
		529	381	527	128	146	305	87	455	328	453	110	126	262	75
		965	762	513	460	105	477	69	706	686	487	368	95	429	76
		1283	684	315	591	158	465	180	1129	479	189	532	95	442	158
DIA 3		407	75	49	25	25	62	13	285	68	46	20	23	56	14
		413	190	76	358	96	169	96	330	171	61	430	144	179	102
		587	394	369	340	145	185	76	505	339	317	292	125	159	65
		1385	860	523	600	129	388	48	1468	912	554	636	137	411	51
		1023	568	365	925	385	459	156	951	511	347	740	347	413	172
DIA 4		294	950	36	72	32	57	5	279	855	40	94	35	63	6
		355	315	56	380	76	129	36	312	277	49	334	67	114	32
		635	542	346	305	168	180	28	546	466	298	262	144	155	24
		1365	915	386	605	196	396	56	1447	970	409	641	208	420	59
		1362	642	246	935	385	582	105	1498	706	271	1029	424	640	116
DIA 5		429	106	28	62	66	77	13	408	101	27	59	63	73	12
		492	159	56	347	69	280	46	433	140	49	305	61	246	40
		630	465	325	596	148	309	62	693	512	358	656	163	340	68
		1390	805	396	528	185	163	38	1473	853	420	560	196	173	40
		1319	627	228	708	459	485	146	1160	439	137	637	275	461	128
DIA 6		308	72	32	58	24	65	17	262	65	22	44	23	46	14
		583	159	65	582	86	219	68	554	143	72	757	95	241	75
		682	456	396	325	164	396	81	587	392	341	280	141	341	70
		1109	768	378	460	127	329	38	1389	676	333	405	112	290	33
		1298	428	249	952	315	489	154	1428	581	274	1047	347	538	169
DIA 7		492	153	53	62	45	56	19	394	138	42	74	68	59	20
		332	326	76	314	86	125	68	315	293	84	408	95	138	75
		688	562	493	385	196	183	82	729	596	523	408	208	194	87
		1492	982	543	608	288	297	41	1268	954	380	456	274	208	35
		1383	895	340	687	190	380	149	968	806	323	550	171	342	164

PROMEDIO. 341  
 DESVIACION ESTANDAR 327  
 ASIMETRIA 1,50

PRUEBA DE DATOS DUDOSOS (logaritmos de pesos)														
	SEMANA 1							SEMANA 2						
DIA 1	2,6	2,0	1,7	1,8	1,7	1,8	1,2	2,4	2,0	1,7	1,7	1,6	1,8	1,2
	2,7	2,2	1,8	2,7	1,9	2,1	1,8	2,6	2,0	1,6	2,6	1,7	2,1	1,8
	2,8	2,6	2,7	2,5	2,3	2,3	2,0	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,1	1,9
	3,1	3,0	2,7	2,8	2,0	2,2	1,7	3,0	2,9	2,6	2,9	2,2	2,2	1,7
	3,1	2,9	2,4	2,8	2,5	2,5	2,3	3,1	2,8	2,4	3,0	2,6	2,6	2,3
DIA 2	2,7	1,9	1,7	1,6	1,2	1,9	1,2	2,5	1,9	1,7	1,5	1,1	1,8	1,2
	2,5	2,4	1,8	2,8	1,7	2,1	1,9	2,6	2,4	1,8	2,9	1,8	2,1	2,0
	2,7	2,6	2,7	2,1	2,2	2,5	1,9	2,7	2,5	2,7	2,0	2,1	2,4	1,9
	3,0	2,9	2,7	2,7	2,0	2,7	1,8	2,8	2,8	2,7	2,6	2,0	2,6	1,9
	3,1	2,8	2,5	2,8	2,2	2,7	2,3	3,1	2,7	2,3	2,7	2,0	2,6	2,2
DIA 3	2,6	1,9	1,7	1,4	1,4	1,8	1,1	2,5	1,8	1,7	1,3	1,4	1,7	1,2
	2,6	2,3	1,9	2,6	2,0	2,2	2,0	2,5	2,2	1,8	2,6	2,2	2,3	2,0
	2,8	2,6	2,6	2,5	2,2	2,3	1,9	2,7	2,5	2,5	2,5	2,1	2,2	1,8
	3,1	2,9	2,7	2,8	2,1	2,6	1,7	3,2	3,0	2,7	2,8	2,1	2,6	1,7
	3,0	2,8	2,6	3,0	2,6	2,7	2,2	3,0	2,7	2,5	2,9	2,5	2,6	2,2
DIA 4	2,5	3,0	1,6	1,9	1,5	1,8	0,7	2,4	2,9	1,6	2,0	1,5	1,8	0,7
	2,6	2,5	1,7	2,6	1,9	2,1	1,6	2,5	2,4	1,7	2,5	1,8	2,1	1,5
	2,8	2,7	2,5	2,5	2,2	2,3	1,4	2,7	2,7	2,5	2,4	2,2	2,2	1,4
	3,1	3,0	2,6	2,8	2,3	2,6	1,7	3,2	3,0	2,6	2,8	2,3	2,6	1,8
	3,1	2,8	2,4	3,0	2,6	2,8	2,0	3,2	2,8	2,4	3,0	2,6	2,8	2,1
DIA 5	2,6	2,0	1,4	1,8	1,8	1,9	1,1	2,6	2,0	1,4	1,8	1,8	1,9	1,1
	2,7	2,2	1,7	2,5	1,8	2,4	1,7	2,6	2,1	1,7	2,5	1,8	2,4	1,6
	2,8	2,7	2,5	2,8	2,2	2,5	1,8	2,8	2,7	2,6	2,8	2,2	2,5	1,8
	3,1	2,9	2,6	2,7	2,3	2,2	1,6	3,2	2,9	2,6	2,7	2,3	2,2	1,6
	3,1	2,8	2,4	2,9	2,7	2,7	2,2	3,1	2,6	2,1	2,8	2,4	2,7	2,1
DIA 6	2,5	1,9	1,5	1,8	1,4	1,8	1,2	2,4	1,8	1,4	1,6	1,4	1,7	1,2
	2,8	2,2	1,8	2,8	1,9	2,3	1,8	2,7	2,2	1,9	2,9	2,0	2,4	1,9
	2,8	2,7	2,6	2,5	2,2	2,6	1,9	2,8	2,6	2,5	2,4	2,1	2,5	1,8
	3,0	2,9	2,6	2,7	2,1	2,5	1,6	3,1	2,8	2,5	2,6	2,0	2,5	1,5
	3,1	2,6	2,4	3,0	2,5	2,7	2,2	3,2	2,8	2,4	3,0	2,5	2,7	2,2
DIA 7	2,7	2,2	1,7	1,8	1,7	1,7	1,3	2,6	2,1	1,6	1,9	1,8	1,8	1,3
	2,5	2,5	1,9	2,5	1,9	2,1	1,8	2,5	2,5	1,9	2,6	2,0	2,1	1,9
	2,8	2,7	2,7	2,6	2,3	2,3	1,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,3	2,3	1,9
	3,2	3,0	2,7	2,8	2,5	2,5	1,6	3,1	3,0	2,6	2,7	2,4	2,3	1,5
	3,1	3,0	2,5	2,8	2,3	2,6	2,2	3,0	2,9	2,5	2,7	2,2	2,5	2,2

PROMEDIO.

2,3

<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	<b>0,5</b>
<b>ASIMETRIA</b>	<b>-0,5</b>
<b>n</b>	<b>490</b>
<b>K</b>	<b>4,2</b>
<b>Lim Inf</b>	<b>0,2</b>
<b>Lim Sup</b>	<b>4,4</b>
<b>max</b>	<b>3,2</b>
<b>min</b>	<b>0,7</b>

**SE ELIMINA EL DATO:** No se elimina ningún valor

### Valores $K_n$ para la prueba de datos dudosos

Tamaño de muestra $n$	$K_n$	Tamaño de muestra $n$	$K_n$	Tamaño de muestra $n$	$K_n$	Tamaño de muestra $n$	$K_n$
10	2.036	24	2.467	38	2.661	60	2.837
11	2.088	25	2.486	39	2.671	65	2.866
12	2.134	26	2.502	40	2.682	70	2.893
13	2.175	27	2.519	41	2.692	75	2.917
14	2.213	28	2.534	42	2.700	80	2.940
15	2.247	29	2.549	43	2.710	85	2.961
16	2.279	30	2.563	44	2.719	90	2.981
17	2.309	31	2.577	45	2.727	95	3.000
18	2.335	32	2.591	46	2.736	100	3.017
19	2.361	33	2.604	47	2.744	110	3.049
20	2.385	34	2.616	48	2.753	120	3.078
21	2.408	35	2.628	49	2.760	130	3.104
22	2.429	36	2.639	50	2.768	140	3.129
23	2.448	37	2.650	55	2.804		

*Fuente:* U. S. Water Resources Council, 1981. Esta tabla contiene valores de  $K_n$  de un lado con un nivel de significancia del 10% para la distribución normal.

**ANEXO P: Varianza por Tipo de Plástico en Base Per cápita**

	Plastico P1	Plastico P2	Plastico P3	Plastico P4	Plastico P5	Plastico P6	Plastico P7
	78.52	23.30	12.07	13.29	10.18	15.15	3.75
	37.85	11.88	4.92	40.09	5.77	10.71	5.62
	28.52	19.22	20.98	13.44	10.34	7.84	4.55
	29.17	24.94	12.20	17.80	3.45	4.41	1.24
	24.92	13.30	4.98	15.62	7.05	7.01	3.97
	92.08	17.87	12.07	7.93	3.39	17.42	4.00
	32.62	22.28	5.70	62.21	5.07	11.32	7.70
	25.20	18.15	25.10	6.10	6.95	14.53	4.14
	22.38	19.39	13.40	11.09	2.67	12.14	1.94
	23.26	11.22	4.86	10.83	2.44	8.75	3.26
	82.37	16.96	11.32	5.36	5.65	14.02	3.25
	32.68	15.87	6.01	34.62	10.55	15.30	8.69
	27.96	18.77	17.58	16.19	6.91	8.81	3.62
	38.21	23.73	14.43	16.55	3.56	10.70	1.32
	19.04	10.41	6.86	16.06	7.06	8.41	3.16
	68.25	214.88	9.00	19.71	8.00	14.25	1.25
	29.34	26.03	4.63	31.40	6.28	10.66	2.97
	30.25	25.82	16.48	14.53	8.00	8.57	1.33
	37.66	25.24	10.65	16.69	5.41	10.92	1.54
	27.59	13.00	4.98	18.94	7.80	11.79	2.13
	99.59	24.61	6.50	14.39	15.32	17.88	3.02
	40.66	13.14	4.63	28.68	5.70	23.14	3.80
	33.88	25.01	17.48	32.05	7.96	16.62	3.33
	38.35	22.20	10.92	14.57	5.10	4.50	1.05
	23.91	10.28	3.52	12.97	7.08	9.12	2.65
	67.83	16.29	6.48	12.08	5.57	13.15	3.74
	49.97	13.28	6.00	58.84	7.94	20.22	6.28
	32.48	21.72	18.86	15.48	7.81	18.86	3.86
	33.45	19.34	9.52	11.58	3.20	8.28	0.96
	26.29	9.73	5.04	19.28	6.38	9.90	3.12
	105.43	34.61	11.36	16.24	13.39	13.73	4.66
	28.46	27.23	7.02	31.75	7.94	11.54	6.28
	36.29	29.65	26.01	20.31	10.34	9.65	4.33
	36.97	25.93	12.36	14.25	7.52	6.76	1.02
	22.68	16.40	6.39	11.93	3.48	6.96	3.02
<b>Varianza</b>	39.447	80.506	2.556	11.945	0.594	1.379	0.246
	Gr2/hab/dia	Gr2/hab/dia	Gr2/hab/dia	Gr2/hab/dia	Gr2/hab/dia	Gr2/hab/dia	Gr2/hab/dia
<b>Media</b>	20.916	12.595	5.290	10.041	3.447	5.901	1.722
	Gr/hab/dia	Gr/hab/dia	Gr/hab/dia	Gr/hab/dia	Gr/hab/dia	Gr/hab/dia	Gr/hab/dia



Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO Q: Anova como variable, Días Hábles Fines de Semana.**

**Anova para el Modelo con las Variables Significativas incluyendo Grupos de Días**

Clase	Niveles	Valores
<b>Estatus</b>	<b>5</b>	<b>ABC1 C2 C3 D E</b>
<b>Grupo</b>	<b>2</b>	<b>G1 G2</b>
<b>Plástico</b>	<b>7</b>	<b>PT1 , PT2, PT3, PT4, PT5, PT6, PT7</b>

Número de observaciones leídas 70

Número de observaciones usadas 70

**Procedimiento GLM, Variable dependiente: Peso**

Fuente	GL	SC	CM	F-Valor	Pr >F
<b>Modelo</b>	11	21828624.83	1984420.44	21.08	<.0001
<b>Error</b>	58	5459097.11	94122.36		
<b>Total correcto</b>	69	27287721.94			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	Peso Media
0.799943	44.90728	306.7937	683.1714

Fuente	GL	SC	CM	F-Valor	Pr >F
<b>Estatus</b>	4	8186907.23	2046726.81	21.75	<.0001
<b>Grupo</b>	1	560.06	560.06	0.01	0.9388
<b>Plástico</b>	6	13641157.54	2273526.26	24.16	<.0001

Para este análisis se formaron dos grupos, el primer grupo que constaba de los días martes, miércoles, jueves y viernes, y el segundo grupo los días sábado, domingo y lunes, la idea fue ver si los pesos de plásticos aumentaban o no y si esto podía ser un efecto causal de un fin de semana, el ANOVA arrojó que si bien no hay diferencias significativas en los días, reagrupándolos tampoco lo son, es decir, entre los días de semana y los fines de semana, en promedio, el peso de plástico recolectado es el mismo.

**ANEXO R: Etiqueta de las bolsas de toma muestra**

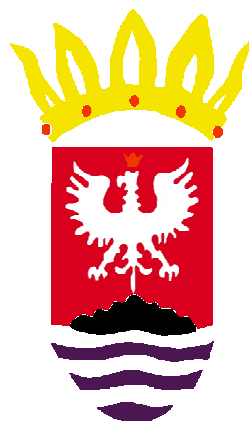


*Nº de muestra	Nº de hogar
Fecha	Hora
Dirección	
Unidad vecinal	
Muestrador	
Comentarios (climatología, imprevistos, etc.)	

## Anexo S: Tríptico Informativo.

### ¿Sabía usted que....?

- *El plástico representa un 11% del total de nuestra bolsa de basura.*
- *La materia prima del plástico es el petróleo, un recurso no renovable.*
- *El consumo anual de plástico de cada uno de nosotros es de aproximadamente 65 kilogramos.*
- *Todos los plásticos que alguna vez hemos utilizado los podemos agrupar en 7 tipos mayormente conocidos.*
- *La biodegradación del plástico es muy difícil.*
- *Con el plástico reciclado se puede hacer; mobiliario de terraza, sillas, baldes, señales del tránsito, etc.*



**ILUSTRE  
MUNICIPALIDAD  
DE CORONEL**



**UNIVERSIDAD DEL  
BIO BIO.**

**TIPOLOGIA DE  
LOS PLASTICOS  
PARA EL  
RECICLAJE EN  
CORONEL**

*La acumulación de residuos sólidos es un problema que tiene planteado la sociedad, y fundamentalmente los países desarrollados, creciente en importancia en razón a la disminución de espacios libres para vertederos y fuertes presiones ecológicas.*

*Dentro de estos desechos los plásticos tienen una importancia relevante como consecuencia de su baja densidad que los hace especialmente visible.*

Los plásticos:

*Constituyen el 11% de la basura. Tienen una vida muy larga y son un gran problema medioambiental ya que la mayoría no se degradan. Esta basura plástica es consumida por gran cantidad de fauna en vertederos y en medio acuático ocasionando muerte a peces, aves y animales.*



**¿Por Qué Reciclar?**

**El reciclaje es una de las actividades más sencillas en las que podemos participar directamente para contribuir a **reducir los efectos del calentamiento global.****

- *reducir la necesidad de usar los vertederos;*
- *ahorrar recursos naturales;*
- *ahorrar energía;*
- *reducir la contaminación y los gases invernadero;*
- *crear trabajos;*
- *ahorrar dinero.*

*El Muestreo se realizará a cabo durante 14 días seguidos, es decir, durante dos semanas de lunes a viernes y lo mismo la semana que le sigue.*

*Usted solo deberá apartar los plásticos del resto de basura al momento de botarlos, estos Uds. los depositará dentro de la bolsa en el recipiente que se le facilitará.*

*Diariamente se retirarán los plásticos entregándole la bolsa para el día siguiente.*

*La Recolección Comienza el lunes 30 de junio y termina el día 13 de julio.*

*Se pasará recogiendo las bolsas desde las 9 de la mañana en los días mencionados.*

*Es importante que solo almacene **“plásticos”** y estos deben ser los que ocupe en el día, tratando de no alterar su costumbre en botar la basura.*

