

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
EN LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA”



TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

Bachiller : Ajax Christopher E. de J. Torres Llatance

LIMA-PERÚ

2008

A mis padres, Ajax Torres y Margarita Llatance, a quienes agradezco infinitamente por su esfuerzo, dedicación y apoyo durante mi formación como persona y profesional.

Agradecimiento

A los profesores y todas aquellas personas que durante la investigación y mi formación profesional hacen posible alcanzar mis objetivos trazados.

Índice

Introducción.....	7
Capítulo I: Diseño y metodología de la investigación.....	9
1.1 Tematización o marco situacional.....	10
1.2 Problematización.....	11
1.3 Objetivos.....	13
1.4 Hipótesis.....	13
1.5 Importancia.....	14
1.6 Limitaciones de la investigación.....	14
1.7 Variables e indicadores.....	14
1.8 Población, muestra, técnica de muestreo.....	16
1.9 Técnicas de recolección y análisis de datos.....	16
Capítulo II: Marco Teórico.....	18
2.1 Reseña Histórica.....	19
2.2 Definición de términos básicos.....	21
2.3 Antecedentes de la investigación.....	23
2.4 Clasificación de los residuos sólidos.....	25
2.5 Composición de los residuos sólidos.....	31
2.6 Ciclo de vida de los productos reciclables.....	35
2.7 Técnicas de minimización de residuos sólidos.....	45
2.8 Políticas generales para el desarrollo sustentable.....	53
2.9 Marco legal.....	55
Capítulo III: Análisis situacional del manejo actual de residuos sólidos dentro de la Universidad Ricardo Palma.....	60
3.1 Consideraciones previas.....	64
3.2 Residuos sólidos de la universidad.....	64
3.2.1 Generación.....	65
3.2.2 Recolección.....	66
3.2.3 Tratamiento y disposición final.....	67

3.3	Definición de la cantidad, tipo y fuente generadora de basura.....	69
3.4	Análisis de los generadores de residuos sólidos de la universidad...	71

Capítulo IV: Propuesta de gestión de manejo de los residuos sólidos dentro de la Universidad Ricardo Palma.....	87
4.1 Propuesta de gestión.....	88
4.1.1 Elección de la técnica de minimización de RS.....	88
4.1.2 Etapas para la manipulación de RS.....	89
4.1.2.1 Generación.....	90
4.1.2.2 Recolección y transporte.....	90
4.1.2.3 Clasificación final.....	91
4.1.2.4 Almacenamiento temporal.....	91
4.2 Plan de gestión de residuos.....	92
4.2.1 Desarrollo de líneas de responsabilidad.....	93
4.2.2 Desarrollo de infraestructura para el almacenaje.....	93
Capítulo V: Estudio de factibilidad.....	94
5.1 Estudio de mercado.....	95
5.1.1 Servicio a implementar.....	95
5.1.2 Análisis de la demanda.....	95
5.1.2.1 Demanda de residuos sólidos.....	95
a) Demanda actual y su proyección.....	98
5.1.3 Análisis de la oferta.....	99
a) Oferta actual, proyección y supuestos de estimación..	99
5.2 Estudio de aspectos técnicos.....	101
5.2.1 Tamaño del proyecto.....	101
5.2.1.1 En función de la capacidad de inversión.....	102
5.2.1.2 En función de la disponibilidad de recursos.....	102
5.2.2 Localización del proyecto.....	102
5.2.3 Ingeniería del proyecto.....	102
5.2.3.1 Requerimientos.....	102
a) Infraestructura.....	102
b) Equipos.....	104

c) Personal.....	105
5.2.3.2 Distribución de equipos.....	106
a) Contenedores de basura.....	106
5.2.3.3 Diagrama de bloques.....	107
5.3 Análisis económico-financiero.....	109
5.3.1 Inversiones.....	109
5.3.2 Costos de operación anual.....	110
5.3.3 Ingresos.....	111
5.3.3.1 Ingresos por la venta de residuos reciclables...	111
5.3.4 Financiamiento.....	113
5.4 Organización y administración.....	113
5.4.1 Organigrama estructural y funcional.....	113
5.4.2 Manual de funciones.....	113
5.4.2.1 Operador.....	113
5.4.2.2 Administrador.....	114
5.4.2.3 Área supervisora.....	115
5.5 Evaluación del proyecto.....	115
5.5.1 Evaluación económica.....	117
5.5.2 Toma de decisión.....	118
Capítulo VI: Conclusiones, recomendaciones y beneficios.....	119
6.1 Conclusiones.....	120
6.2 Recomendaciones.....	121
6.3 Beneficios.....	121
Bibliografía.....	122
Anexos.....	126
1. Matriz de consistencia.....	127
2. Encuestas para alumnos.....	129
3. Encuestas para profesores, administrativos y obreros.....	131
4. Entrevistas personales	133
5. Cotizaciones de precios.....	139
6. Pronostico del clima para el 2008.....	142

INTRODUCCIÓN

La eliminación de los residuos sólidos (RS) constituye desde hace mucho tiempo un gran problema para nuestra sociedad. En el caso de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es el primer eslabón de la cadena del problema, pues este empieza desde el momento en que el habitante se preocupa solamente en deshacerse de ellos, sin preocuparse en lo más mínimo del destino que le espera y de las consecuencias que traerá al medio ambiente. El siguiente eslabón lo constituyen las instituciones públicas como es el caso de municipalidades y no menos importante las instituciones u organizaciones privadas al no impulsar alternativas en la gestión de residuos sólidos.

Entre los muchos problemas que origina una falta de gestión en el manejo de RS y el crecimiento alarmante de los RSU, se tiene:

- a.- El aumento de los vertidos incontrolados a cielo abierto o también conocidos como botaderos de basura, los cuales contaminan la zona en donde vienen funcionando.
- b.- El uso de los rellenos sanitarios o vertederos controlados para erradicar todo tipo de basura, incluso la que puede ser reciclada, lo cual elimina la posibilidad de que algunas plantas industriales puedan comprar estos residuos y emplearlos como materia prima.
- c.- Y quizás el más alarmante problema es el que familias enteras, incluyendo niños, trabajen como segregadores informales dentro de cerros de basura o en las bolsas de residuos que dejan los vecinos de una zona determinada, sin las protecciones elementales necesarias para este trabajo estando expuestos a enfermedades diversas, llevándolas a sus familias y estas a sus vecinos, generando así una cadena de contaminación.

A nivel mundial existen experiencias sobre la gestión de manejo de RS. Es así que tenemos los proyectos realizados en Chile, El Salvador, Brasil, España, etc.

En el Perú, se tiene la Ley General del Ambiente (No 28611, vigente a partir del 15 de octubre del 2005) y la Ley General de Residuos Sólidos (No 27314, vigente a partir del 21 de julio del 2000), las cuales establecen normas y metodologías para el buen uso y manejo de los residuos sólidos. Por tal motivo algunas instituciones vienen ejecutando proyectos para la gestión en el manejo de los RS amparadas en estas leyes. Por citar un ejemplo tenemos los municipios distritales a nivel nacional, como es el caso del departamento de Lima en donde se vienen gestando planes y proyectos de recojo selectivo y reaprovechamiento de los residuos sólidos, como es el caso de los municipios de: Santiago de Surco, San Juan de Lurigancho y Lima Metropolitana.

Pero es de resaltar, que en el Perú todavía son pocas las instituciones nacionales y mucho más aun las privadas que poseen políticas de gestión para el tratamiento o el reaprovechamiento de los residuos sólidos generados. Por tal motivo la universidad peruana no debe estar ajena a esta realidad, pues tiene la facultad como institución promotora de investigación, desarrollo y cultura, de poder implementar y gestionar planes pilotos que trasciendan a proyectos macros, con los cuales se promueva una cultura de reciclaje y por que no aventurarse a decir que promueva el emprendimiento de cientos de segregadores informales a formar su pequeña empresa dedicada a impulsar el reciclaje formal y que sean generadores de trabajo estable a más peruanos. Y todo esto con el afán de no seguir contaminando nuestros ecosistemas, de no seguir explotando más nuestros recursos naturales de manera irracional, que cada vez se ven mermados por no saber reaprovecharlos ó reutilizarlos de la manera más óptima y creativa.

Por tal motivo, la presente investigación ha sido elaborada con la finalidad de mejorar la gestión en el manejo de los residuos sólidos que genera la Universidad Ricardo Palma (URP), teniendo también como una de las consecuencias inmediatas de dicho manejo y/o gestión, la generación de ingresos por la comercialización de estos residuos.

CAPÍTULO I

DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Tematización o Marco Situacional:

La temática del reciclaje y reaprovechamiento de residuos sólidos (R.S) se ha incrementado ostensiblemente en las últimas décadas dado el desarrollo de la globalización y continua competitividad en el mercado industrial, específicamente en naciones desarrolladas, como es el caso de los países asiáticos (Japón, China, Taiwán entre otros), pero ¿Por qué reutilizar o reciclar? Pues porque existen productos que todavía poseen “valor” para determinados procesos productivos, con los cuales se optimiza y disminuye costos en materias primas y productos terminados; también porque con ello se aminora la cantidad de basura en los rellenos sanitarios y vertidos incontrolados y también porque mediante la reutilización, se disminuye la probabilidad de la quema descomunal e incontrolable de la basura, pues esta práctica contamina el medio ambiente y causa efectos dañinos al ecosistema.

Estos argumentos corroboran que la reutilización es un campo aprovechable, como muy bien puede hacerlo nuestro país para lograr un mayor y rápido desarrollo en los sectores industriales.

Una de las funciones de la universidad peruana es la formación y capacitación de los nuevos profesionales, de tal modo que debe modernizarse y ponerse de acuerdo a la realidad que se vive, es decir promoviendo la investigación continua y sostenible en temas de desarrollo industrial, y reaprovechamiento de los recursos.

La Universidad Ricardo Palma no esta ajena a lo detallado anteriormente, porque viene realizando en la medida de sus posibilidades una segregación de los residuos sólidos generados al interior de sus instalaciones, por terceras personas, que dicho sea de paso carece de difusión dentro de la comunidad universitaria.

La presente tesis revisa y evalúa la actual forma de gestión de los residuos sólidos en la universidad, con el objeto de analizar la viabilidad de implementar un sistema de manejo integral de los residuos sólidos generados. Así como también incidir en que la universidad peruana y en especial la URP, tiene la posibilidad de cambiar la historia, promoviendo desde sus aulas una cultura de reciclaje, que tendrá como resultado, profesionales concientizados y generadores de soluciones concretas en el problema de la contaminación del medio ambiente.

1.2 Problemática:

Problema general:

El total de residuos sólidos (RS) que genera la Universidad Ricardo Palma (URP), consta principalmente de dos componentes: Residuos reaprovechables y no reaprovechables.

La empresa SILSA S.A. (empresa sub contratada por la URP y encargada de la limpieza general), recolecta los residuos y los lleva al basurero de la universidad para su posterior recojo por el servicio de limpieza municipal del distrito de Santiago de Surco. Antecediendo a ésta última operación de recojo por el servicio de limpieza municipal, existe una segregación de los residuos sólidos reaprovechables (RSR) (plástico, papeles y cartones) por parte de un personal ajeno a la universidad, empresa Papelera Castro E.I.R.L, dicha empresa selecciona y almacena los RSR en una estancia cercana a la biblioteca para su posterior comercialización en coordinación con Biblioteca Central.

La presente tesis se ha originado por la necesidad de mejorar la práctica y metodología que emplea la URP en el manejo de residuos sólidos; observando en un primer plano que no existe un proceso definido, normativas y hasta la carencia de un área a la que le compete temas de

manejo de residuos sólidos, reciclaje, educación ambiental, etc. Por este motivo uno de los problemas responde a la siguiente interrogante:

¿Existe un adecuado manejo de los residuos sólidos (RS) en la Universidad Ricardo Palma (URP)?

Problemas específicos:

Por otro lado, la probabilidad que dentro de los residuos desechados a la basura, existan aun residuos sólidos reciclables, es alto, pues se tiene como antecedente un mal manejo en la clasificación o selección de estos por parte del personal de limpieza. Por tal motivo para concretar dicha premisa, se tiene la interrogante:

1.- ¿El personal de encargado del recojo de los residuos tiene conocimiento de qué materiales son reciclables?

De otro lado, en el transcurso de mi vida universitaria en la URP, en la Escuela de Ingeniería Industrial me he acostumbrado a las charlas, conferencias y muchas ponencias mensuales que enfatizan temas de ingeniería, administración y demás especialidades, pero que sólo están enfocadas al alumno, más no al resto de la comunidad universitaria como: profesores, administrativos y obreros. Teniendo como base mi propia experiencia en la universidad formulo la siguiente interrogante:

2.- ¿La comunidad universitaria (alumnos, profesores, administrativos y personal obrero) de la URP tiene conocimiento sobre el manejo de los RS y su problemática?

Es el caso, que para manejar adecuadamente los residuos existe técnicas de minimización las cuales señalan metodologías y prácticas a emplear, por tal motivo, formulo la siguiente pregunta:

3.- ¿Cuál es la técnica de minimización de RS que se podría aplicar en la URP?

1.3 Objetivos:

1. Objetivo General:

Implementar el sistema de manejo integral de residuos sólidos en la Universidad Ricardo Palma.

2. Objetivos Específicos:

1. Determinar el grado de conocimiento del personal de limpieza sobre los materiales y el manejo de residuos sólidos.
2. Determinar el grado de conocimiento de la comunidad universitaria (alumnos, docentes y administrativos) en el tema de manejo de RS y su problemática.
3. Determinar la técnica de minimización de RS que se podría aplicar en la URP.

1.4 Hipótesis:

General:

El estudio de factibilidad para el manejo de los residuos sólidos en la URP es una alternativa técnica y económica que servirá para mejorar el manejo de los residuos en la URP.

Específicas:

1. El personal de limpieza posee un adecuado conocimiento sobre el manejo de RS, los que permitirán poder implementar el sistema de manejo de los RS.

2. La comunidad universitaria posee un adecuado conocimiento sobre el manejo de RS, los que permitirán poder implementar el sistema de manejo de los RS.
3. La segregación en la fuente de generación es la técnica de minimización de RS que se podría aplicar en la URP.

1.5 Importancia:

La presente investigación tiene como finalidad demostrar los beneficios cuantitativos (económicos, ubicación y/o disposición de espacios, etc.) y cualitativos (educación ambiental-concientización y compromiso por parte de la comunidad universitaria-, imagen institucional, etc.) que conlleva implementar un sistema integral de residuos sólidos dentro de la URP; así como también ser la primera universidad interesada en promover y dar soluciones concretas al problema de la basura y contaminación ambiental.

1.6 Limitaciones de la investigación:

Las limitaciones están dadas por el nivel de disponibilidad de recursos financieros, materiales y humanos, para realizar el proceso de sensibilización a la comunidad universitaria y siendo el más importante el nivel o grado de apoyo de las autoridades de la universidad.

El inicio del proyecto dependerá de la decisión de la Universidad Ricardo Palma, para ejecutar el manejo de residuos sólidos que se va a proponer.

1.7 Variables e indicadores:

Las variables identificadas son las siguientes:

1.7.1 Variable independiente:

- Sistema de manejo de residuos sólidos dentro de la URP.

1.7.2 Variable dependiente:

- Nivel de ingreso por los RS reciclables.
- Nivel de conocimiento sobre el manejo de RS.
- Técnicas de minimización de RS.

Los indicadores identificados son los siguientes:

1.7.3 Indicadores:

- Personal que conforma el sistema (organización y funciones).
- Cantidad de inversión económica para el sistema.
- Cantidad de residuos sólidos reciclables producidos y comercializados en la URP.
- Análisis de indicadores: B/C (Beneficio/Costo), VAN (valor actual neto), TIR (tasa interna de retorno) y PRI (periodo de recupero de inversión).
- Cantidad de personas que conocen sobre el manejo de los RS (Encuesta directa).
- Matriz de análisis FACTIS de las técnicas de minimización de RS.

1.8 Población, muestra, técnica de muestreo:

La población o universo está compuesta por la comunidad universitaria de la URP.

Para seleccionar la muestra se optó por emplear el método de muestreo “no probabilística” y utilizar la técnica “por cuotas”, estratificando así la población universitaria en cuatro sectores de interés y su respectiva proporción poblacional, teniendo los siguientes datos:

Descripción	Cantidad	Proporción poblacional
Alumnos pre grado**	11000	88.6%
Profesores*	995	8.0%
Administrativos*	370	3.0%
Obreros*	54	0.4%
TOTAL	12419	100%

**Fuente: Oficina de Cuentas Corrientes de la URP, promedio en el 2007.

*Fuente: Oficina de Personal de la URP, datos al 2008.

Para poder sacar conclusiones, se realizó la encuesta a 200 personas, bajo el criterio de practicidad para el trabajo de campo, proporcionalidad poblacional (estudiantes, personal administrativo, personal obrero y profesores) y rapidez en el procesamiento de la información.

1.9 Técnicas de recolección y análisis de datos:

1. Técnicas de recolección de datos.

En lo concerniente a residuos sólidos, se ha hecho en base a la observación directa de los resultados de las segregaciones de los residuos en campo (al interior de la URP), también la utilización de encuestas directas a la población universitaria (alumnos, docentes, personal administrativo y personal obrero de la URP), para poder saber sobre sus expectativas y conocimientos en los temas medioambiente, reciclaje y residuos sólidos, pues éstos

son los principales generadores de residuos al interior de la universidad.

En lo que se refiere a costos, se utilizó la técnica de los algoritmos para la preparación de un modelo de costos e ingresos utilizando hojas de cálculo para las evaluaciones respectivas. Y para la investigación de mercado se usó paquetes estadísticos para el procesamiento de datos.

Finalmente, en lo concerniente a precios de venta de los residuos, se han tomado los que actualmente se están pagando en los diferentes lugares de venta de material segregado.

2. Técnica de análisis de datos.

Los resultados de las segregaciones se han clasificado según los tipos de residuos que se van a emplear para el proyecto, luego se ha tomado un promedio de cada tipo para el rendimiento esperado.

Con respecto a los análisis para la evaluación económica, estos se han hecho en hojas de cálculo, mediante la formulación de un modelo de análisis económico que contenga todas las variables a ser evaluadas, utilizando las técnicas de: flujo de caja económica, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y análisis beneficio costo (B/C).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Reseña Histórica.

Residuos sólidos son aquellos que provienen de las actividades animales y humanas, que generalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos, sin embargo pueden tener un determinado valor o pueden ser reciclados; los residuos sólidos se clasifican según su fuente generadora (origen) y sus características¹.

Los problemas derivados de la generación de residuos pueden ser trazados desde los tiempos en los que los seres humanos comenzaron a congregarse en tribus, aldeas y comunidades, y la acumulación de residuos llegó a ser una consecuencia de la vida. El hecho de arrojar comida y otros residuos sólidos en las ciudades medievales - la práctica de tirar los residuos a las calles sin pavimento, carreteras y terrenos vacíos - llevó a la proliferación de ratas, con sus pulgas respectivas, portando éstas la plaga bubónica. La falta de algún plan para la gestión de los residuos sólidos llevó a la epidemia, la plaga, "*la muerte negra*", la cual mató a la mitad de los europeos en el siglo XIV (1347-1352), causando muchas epidemias subsiguientes con altos índices de mortalidad. No fue hasta el siglo XIX cuando las medidas de control de la salud pública llegaron a ser de una consideración vital para los funcionarios públicos, quienes empezaron a darse cuenta que los residuos de comida tenían que ser recogidos y evacuados de una forma sanitaria para controlar a los roedores, las moscas y vectores sanitarios².

Pero el problema no termina ahí, el siguiente punto era (y sigue siendo) ¿Qué hacer con los residuos recogidos? A principios del siglo XX los métodos frecuentes utilizados eran: Vertido sobre la tierra, vertido en

¹ Chung Pinzás Alfonso, en su tesis para optar el grado de magister en ingeniería industrial, titulada "Análisis de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima Cercado". UNMSM – 2003, Lima-Perú.

² Gestión integral de Residuos Sólidos, George Tchobanoglous, McGraw-Hill - España 1994.

agua, enterrar (arando el suelo), alimentación para cerdos, reducción e incineración³.

Cada uno de estos métodos se adaptaba a diferentes tipos de residuos. La Gestión de Residuos Sólidos con énfasis en el vertido controlado (o también conocido como relleno sanitario), comenzó en los años 30 en el Reino Unido y en Estados Unidos, en los años 40, en las ciudades de New York y California (Relleno Sanitario Municipal de Fresno) fueron las pioneras en aplicar este método a las grandes urbes⁴. En la actualidad, en Lima, éste es el sistema mayormente utilizado por las municipalidades; sin embargo esto trae un conjunto de problemas, entre ellos la aparición de vertidos incontrolados, los cuales constituyen un foco de contaminación.

Según referencias de estudios se ha demostrado que las ratas, moscas y otros transmisores de enfermedades se reproducen en vertederos incontrolados, tanto como en viviendas mal construidas o mal mantenidas, en instalaciones de almacenamiento de comida, y en muchos lugares donde hay comida y cobijo para las ratas y los insectos asociados a ellas. El servicio de salud pública USA (USPHS) ha publicado los resultados de un estudio relacionado con 22 enfermedades humanas con la gestión incorrecta de residuos sólidos⁵.

En el Perú se tiene indicios de reciclaje, recolección y comercialización de residuos reaprovechables (papel, cartón, plástico y demás) desde la década del 50 en aras de la ayuda social en donde el señor Abate Pierre⁽⁶⁾, celebre religioso francés que vino a Lima y dejó funcionando la primera organización de “Los Traperos de Emaús”, comunidad destinada

³ Chung Pinzás Alfonso, en su tesis para optar el grado de magíster en ingeniería industrial, titulada “Análisis de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima Cercado”. UNMSM – 2003, Lima-Perú.

⁴ Economista Cesar Rodríguez, diario La Nación de Argentina (29-12-2004).

http://www.lanacion.com.ar/Archivo/nota.asp?nota_id=666905; <http://www.traperosdeemaussamaritano.blogspot.com>

⁵ Gestión integral de Residuos Sólidos, George Tchobanoglous, McGraw-Hill - España 1994.

⁽⁶⁾ Henri Groués, conocido como el abate Pierre y El ángel de los pobres, en francés l'abbé Pierre, (Lyon, 5 de agosto de 1912 - París, 22 de enero de 2007), fue un religioso católico francés, miembro de la Resistencia, donde adquirió su sobrenombre, y diputado en la Asamblea de la IV República. En 1949 fundó la organización de ayuda humanitaria de los Compagnons d'Emmaüs o Traperos de Emaús, destinada a la ayuda a los desfavorecidos y a los refugiados. Su labor fue reconocida por el Estado Francés siendo condecorado con la Grand Croix de la Légion d'honneur en 2004.

a ayudar a los desfavorecidos y que emplean como medio de ingreso la venta de objetos útiles en desecho (como suelen denominar a los residuos reutilizables), realizando una segregación y clasificación de los objetos, pasan a ser rematados en bazares para las personas de escasos recursos económicos⁷.

Asimismo en los últimos años la aparición de segregadores informales, comúnmente llamados “cachineros”, constituye un hecho que debe llamar la atención, ya que estas personas trabajan en contacto directo con los residuos y sin ninguna protección, constituyéndose así en otro foco de contaminación.

A lo largo de la historia aparecen nuevas técnicas para abordar el problema, de qué hacer con los residuos recogidos, las cuales son conocidas como técnicas de minimización de residuos sólidos y serán conceptualizadas en esta investigación.

2.2 Definición de términos básicos ⁸:

Basura: Se llama así a aquellos objetos que ya no se pueden volver a usar, se le conoce mejor como residuos sólidos o desperdicios sólidos.

Composición de residuos sólidos: es el estudio realizado para conocer el porcentaje y la cantidad de cada uno de los residuos sólidos generados.

Botadero: Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales y carecen de autorización sanitaria.

⁷ Fuente: Diario el Comercio, 23/08/92, “Los Reyes de la Chatarra” y del Sr. Walter Ramos presidente de Traperos de Meaux Samaritano en Villa María del Triunfo.

⁸ Definiciones tomadas de la ley 27314 “Ley General de Residuos Sólidos” – Publicada el 21 de julio del 2000.

Disposición final: Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Generador: Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real⁹.

Gestión de residuos sólidos: Es el conjunto de prácticas orientadas a educar a la población y a sus autoridades, a manejar y utilizar técnicas de minimización en los residuos sólidos, de tal forma que se pueda controlar la cantidad que se genera^{9*}.

Según la ley 27314, menciona que es toda actividad técnica administrativa de planificación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.

Minimización: Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

Reaprovechar: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de aprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

Reciclaje: Proceso mediante el cual se recupera de los residuos, materiales para hacer otros objetos o ese mismo producto.

⁹ y ^{9*} Chung Pinzás Alfonso, en su tesis para optar el grado de magíster en ingeniería industrial, titulada "Análisis de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima Cercado". UNMSM – 2003, Lima-Perú.

La ley 27314, menciona que es toda actividad que permite reaprovechar residuos sólidos mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

Recuperación: Toda actividad que permita aprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

Relleno sanitario: Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambiental de los residuos sólidos en la superficie o bajo la tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria ambiental.

Segregación: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

2.3 Antecedentes de la investigación.

Se ha encontrado experiencias prácticas (las cuales se tomaran como referencia) en países como: Chile, El Salvador, España, Brasil y en Perú, a continuación se explica brevemente cada uno de estos casos:

- Gestión de Residuos sólidos en Chile (Ciudad de Rancagua VI región): Promovido y diseñado por CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente), este programa fracasó debido a la falta de estudio preliminar de la zona de trabajo acompañado por un programa de sensibilización previa¹⁰.
- Gestión de residuos sólidos en El Salvador; se lleva a cabo por la municipalidad de Nueva San Salvador desde 1997 en asociación con la ONG PROCOMES junto a otras ONG's y la empresa Manejo Integral de Desechos Sólidos (MIDES), esta

¹⁰ Chile VI Región: O'Higgins, Reciclaje de residuos.

http://www.todochile.cl/todochile/opensite/frm_opensite.asp?gls_cod_sistema=20020129172812&gls_cod_nodo=20041210181439&gls_cod_nodo_recarga=20041213153342&gls_send=link

última empresa fue creada para este fin. Contiene las siguientes etapas: Educación, recogida, traslado a la planta de transferencia, reciclaje, compostaje, vertido higiénico. Es de resaltar que los ex segregadores informales se han organizados en micro empresas y se hacen cargo del sistema, este proceso aun continua¹¹.

- Gestión de residuos sólidos en Castilla y León - España, fue presentada por la junta de Castilla y León a la comunidad europea en 1997, la cual lo financió. En este caso se utilizó la técnica del recojo normal, acompañado por centros recolectores o puntos limpios, terminando en el reciclaje de los residuos; el plan de gestión sigue operando y ha ayudado a la clausura de algunos vertedores¹².
- Gestión de residuos sólidos en Recife-Brasil; se llevó a cabo en el año 1996 por la municipalidad de Jaboatao Dos Guarapes en asociación con la Compañía Industrial de Vidrios (CIV, empresa privada) y el centro de estudios e investigación del instituto técnico UFPE; incluye las siguientes técnicas: puntos de entrega voluntaria, recogida selectiva comunitaria y apoyo a la recogida selectiva que realiza el ex sector informal¹³.
- Gestión de residuos sólidos en los municipios de: Santiago de Surco (2000), Villa el Salvador (2000) y Cercado de Lima (2001) - Perú; consiste en un servicio especial de recojo selectivo de los residuos segregados.

¹¹ Municipalidad de San Salvador, Gestión de Residuos Sólidos/ Gestión publica-privada de la salud ambiental (2000). <http://habitat.aq.upm.es/bpal/onu00/bp787.html>

¹² Unión Europea, Modelo de Gestión de los Residuos Urbanos en Castilla y León (2001). <http://www.jcyl.es/scsiau/Satellite/up/es/MedioAmbiente/Page/PlantillaN3/1131977465916/ / / ?asm=jcyl&tipoLetra=x-small>

¹³ Municipalidad de Jaboatao dos Guararapes, Proyecto de recogida selectiva y reciclaje de residuos sólidos, Recife (Brasil-1996). <http://habitat.aq.upm.es/bpal/onu/bp042.html>

Los residuos reciclables son depositados en bolsas de colores por los vecinos de la comunidad, las mismas que son recogidas por los camiones recolectores a una hora establecida y llevadas a un centro de transferencia, este proceso va acompañado por la capacitación a los vecinos en temas de reciclaje lo cual tiene por objetivo sensibilizar y concienciar a las personas sobre el medio ambiente¹⁴.

Es de resaltar que no se sabe de ningún plan integral de residuos sólidos gestado dentro de alguna universidad peruana.

2.4 Clasificación de los residuos sólidos.

Se pueden clasificar según su fuente generadora y según sus características.

2.4.1 Según su fuente generadora:

El conocimiento de las fuentes generadoras y los tipos de residuos así como sus tasas, son importantes para el diseño de un plan de minimización; los orígenes de los residuos sólidos se relacionan con el suelo y su localización, dentro de este grupo se tiene las siguientes categorías¹⁵:

1. Domiciliarios.
2. Comerciales.
3. Institucionales.
4. De las actividades de construcción.
5. Industriales.
6. Industriales asimilables a urbanos.
7. Agrícolas.

¹⁴ Empresa Municipal Santiago de Surco. (EMUSS. SA.)
http://www.munisurco.gob.pe/somossurco/2005/revista/Somos_Surco_Octubre_2005.pdf

¹⁵ Ley General de Residuos Sólidos No 27314. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú 21 de julio del 2000.

8. Residuos de servicios municipales.

Residuos domiciliarios y comerciales: los residuos domiciliarios y comerciales constituyen residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que se generan en las zonas residenciales y comerciales, así se tiene que la fracción inorgánica de los mismos está conformada en su mayoría por vidrio, cerámica, latas, aluminio, metales férreos, cartón, papel, textiles, madera, etc.; la fracción correspondiente a orgánicos está conformada en su mayoría por residuos de comida entre otros. Cabe mencionar la existencia de residuos cuya descomposición es rápida (residuos orgánicos) sobre todo en climas templados, a estos se les conoce como residuos putrefactibles, cuya descomposición se manifiesta en el ambiente con la generación de malos olores y la aparición de moscas, las cuales son portadoras de enfermedades.

Este tipo de escenas se puede ver sobre todo en los puestos de comida ambulante, mercados, etc. Donde las condiciones de preparación y eliminación de residuos son precarias.

Uno de los materiales que se encuentra en abundancia es el papel, del cual se conoce más de 40 clasificaciones, la composición de residuos domésticos y comerciales generalmente incluye: periódicos, libros, revistas, volantes, papel de oficina, cartón, embalajes de papel y cartón, pañuelos, toallas de papel. En cuanto a los plásticos, generalmente se encuentran las siguientes categorías:

1. Polietileno teraftalato (PET)
2. Polietileno de alta densidad (PE-HD)
3. Policloruro de vinilo (PVC)
4. Polietileno de baja densidad (PE-LD)
5. Polipropileno (PP).
6. Poliestireno (PS).

Se identifican las bolsas de supermercado, vasos, platos y cubiertos descartables, botellas (de gaseosa, vinagre, detergente, shampoo,

cremas, yogurt y aceite) envases de leche, margarina, empaques de frutas, verduras, huevos, etc.

También se debe mencionar los llamados residuos especiales, como los artículos voluminosos (artículos grandes, gastados o rotos, electrodomésticos de consumo, pilas o baterías entre otros). Las pilas representan una gran fuente de contaminación, es por eso que son recogidas aparte, ya que cuando se arrojan, estas pilas caen en la tierra donde liberan el metal del cual están hechas. A continuación se explica brevemente los metales más comunes y sus peligros:

1. **Mercurio:** causa daños en el sistema nervioso, fallas renales, trastornos gastrointestinales y hasta la muerte.
2. **Zinc y Litio:** se vuelven nocivos para la salud si se ingieren en altas concentraciones.
3. **Níquel:** puede destruir los tejidos de las membranas nasales.
4. **Cadmio:** actúa como cancerígeno y causa trastornos en el aparato digestivo. Es altamente peligroso para mujeres embarazadas.
5. **Plomo:** ataca numerosos órganos de nuestro cuerpo y es considerado como probablemente cancerígeno.

Aun así la mayoría de personas no toma conciencia de lo peligroso que representa desechar las pilas como cualquier otro residuo. Las principales fuente de generación de pilas como residuos son las viviendas, mecánicas, etc., por otro lado el quemarlas tampoco es solución ya que se desprenden los vapores de los ácidos de los metales y mucho menos arrojarlos al río o al inodoro por su altísimo poder contaminante.

Los residuos peligrosos, son aquellos residuos o combinación de residuos que representan una amenaza para la salud pública o a los organismos vivos, entre ellos están algunas sustancias químicas tóxicas e inflamables.

Residuos institucionales: son aquellos cuya fuente de generación son las instituciones públicas, centros educativos-universidades, cárceles, centros religiosos, hospitales, etc., pero hay que mencionar que los residuos sanitarios generados en hospitales por lo general son separados y procesados aparte.

Residuos de las actividades de construcción: son aquellos propios de las obras; así se tiene que los residuos que se generan en las construcciones, remodelaciones y arreglos de viviendas o edificios y otras estructuras, las podemos agrupar en residuos de construcción y su composición es variable, pero se ha determinado que en forma general están constituidas principalmente por:

1. Ladrillos
2. Madera
3. Cerámica sanitaria.
4. Piedras.

Por otro lado los residuos generados por las demoliciones de edificios, el levantamiento de calles, construcción de aceras, puentes y demás estructuras se pueden agrupar en residuos de demolición y su composición es similar a los residuos de construcción además se puede incluir: vidrios rotos, plásticos, etc.

Residuos industriales: aquellos que se obtienen en las plantas de producción, comprenden los residuos sólidos y semisólidos del agua, aguas sucias, etc., son resultado del proceso de producción de las plantas, por lo tanto sus características varían según el tipo de tratamiento; a continuación se presentan algunos ejemplos: rechazos

de tejidos y fibras, madera no útil, viruta, vidrio, goma, rechazos de papel y fibra, etc.

Residuos industriales asimilables a urbanos: son aquellos que se generan en pequeñas industrias, talleres, etc. Que por su bajo volumen y baja toxicidad se pueden considerar como urbanos.

Residuos agrícolas: son aquellos que se generan en diversas actividades agrícolas (plantación de árboles, crianza de animales, producción de leche, etc.) ésta clasificación incluye también a los rechazos. En este tipo de residuos se ve que el problema principal es el estiércol de los animales, el cual no siempre se aprovecha por falta de conocimiento.

Residuos de servicios municipales: estos comprenden otros residuos de las comunidades que son generados por cualquier servicio brindado por las municipalidades, por ejemplo tenemos los residuos de la acción de barrer las calles, los tachos municipales, etc.
(Cuadro 1 es un resumen del tema).

Resumiendo lo puntos antes mencionado, se tiene el siguiente cuadro:

FUENTE	INSTALACIONES O ACTIVIDADES QUE LOS GENERAN	TIPOS DE RESIDUOS
Doméstica	Viviendas aisladas y bloques de baja, mediana y elevada altura, unifamiliares, multifamiliares, etc.	Residuos de comida, papel, plástico, textiles, cuero, residuos de jardín, madera vidrio, latas de hojalata, etc.
Comercial	Tiendas, restaurantes, edificios de oficina, hoteles, imprentas, etc.	Papel, cartón, plástico, madera, residuos de cocina, vidrio, metales y residuos peligrosos
Institucional	Escuelas, hospitales, cárceles, entidades publicas, iglesias, etc.	Similar al comercial
Construcción y demolición	Lugares nuevos de construcción, reparación de obras civiles, demolición de estructuras.	Ladrillos, madera, cerámica sanitaria, hormigón, vidrios rotos, etc.
Industriales	Fabrica pesada y ligera, refinerías, plantas químicas etc.	Residuos de procesos industriales, chatarra, madera no útil, viruta, vidrio, goma, rechazos de papel y fibra, metales, residuos especiales, residuos peligrosos, etc.
Residuos industriales asimilables a urbanos	Pequeños talleres, empresas, etc.	Similar a los industriales, pero en menor cantidad.
Agrícolas	Cosechas de campo, árboles frutales, viñedos, ganadería intensiva, granjas, etc.	Residuos de comida, residuos peligros, estiércol, etc.
Servicios municipales	Limpieza de calles, paisajismo, limpieza de cuencas, parques y playas, etc.	Residuos especiales, basura, barraduras de la calle, recortes de árboles y plantas, residuos de cuencas, etc.

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro1.

2.4.2 Según sus características:

Este es un tipo de clasificación más general, pero también útil para la selección de la técnica de minimización de residuos; según este esquema se tienen dos clases: orgánicos e inorgánicos.

Residuos orgánicos: Se genera de los restos de los seres vivos, como planta y animales. Algunos ejemplos, tenemos: verduras, cáscaras de frutas o huevo, los huesos de res o pollo, espinas de

pescado, restos de comida, papel, telas, etc. Los cuales tienden a disminuir en las sociedades más avanzadas. Los residuos orgánicos son muy útiles para el compostaje.

Residuos inorgánicos: Aquellos cuyo origen no es orgánico. Proviene de minerales y productos sintéticos, como por ejemplo: telas sintéticas, vidrio, cristal, empaques plásticos, aluminio o latas, tarros metálicos, etc., son muy útiles para el proceso de reciclaje.

2.5 Composición de los residuos sólidos.

La composición es muy variada y depende del tipo de costumbres que predominan en los lugares de recojo así como el poder adquisitivo y del grado de desarrollo y cultura, sin embargo es importante conocerlos para planear un adecuado plan de gestión, esto implica conocer los materiales que pueden ser separados. La evolución de las sociedades ha marcado la aparición de nuevos residuos los cuales han ocasionado que los residuos sólidos orgánicos poco a poco les cedan el paso.

2.5.1 Materiales generalmente recuperados de los residuos sólidos.

Dentro de la composición de los RS, existe un grupo de materiales que se tienen en cuenta en la mayoría de planes de gestión de RS, por lo cual su estudio es importante.

Aluminio

El aluminio que se separa está conformado por dos sectores: latas de aluminio primario y aluminio secundario, este incluye marcos de ventana, contrapuestas, etc.

Papeles y cartones

Los papeles y cartones una vez recogidos deben limpiarse y clasificarse según su tipo ya que cada uno de ellos tiene una valoración diferente en el mercado.

Plásticos

Lo que más se encuentra y se recicla son el polietileno tereftalato (PET), usado para la fabricación de botellas de bebidas y el polietileno de alta densidad (PE-HD), usado en recipientes de leche y agua entre otros. Los plásticos también se pueden clasificar en: fragmentos limpios de calidad comercial y desechos usados.

Vidrios

Este material es frecuentemente utilizado para el reciclaje al igual que los anteriores, los principales tipos de vidrio que se pueden apreciar son: vidrio de recipiente (por ejemplo botellas) y vidrio plano (por ejemplo ventanas); sin embargo dentro de esta categoría existen vidrios que generalmente se rechazan:

- Vidrio (roto) de auto (parabrisas).
- Vidrio (roto) de ventana.
- Espejos.
- Ampolletas y fluorescentes.
- Lozas (que no son de vidrio).

Materiales férreos (hierro y acero)

Tradicionalmente los metales férreos se recuperan de los centros donde se almacena la chatarra. Sin embargo, en la actualidad el reciclaje de latas de acero esta siendo cada vez más popular debido a que es más fácil de separar y vienen en gran cantidad; se debe tener en cuenta que anteriormente la fuente de

recuperación de los metales férreos eran: artículos, autos y electrodomésticos; los cuales son difíciles de separar.

Metales no férreos

Este tipo de residuos es recuperado de artículos domésticos comunes, productos de construcción, entre otros; para ser reciclables deben ser separados previamente y limpiados de elementos extraños, como telas, plásticos, gomas, etc.

Residuos de jardín

En la mayoría de lugares se recoge separadamente, su utilidad está en el compostaje, en especial hojas, recortes de césped y arbustos, etc.

Residuos de la construcción y demolición

En muchos lugares del mundo, se pueden separar en artículos vendibles como:

- Astillas de madera, usados como combustible (carbón).
- Agregado para hormigón
- Metales férreos y no férreos
- Tierra para usar como material de relleno

En el siguiente cuadro 2, definiremos los tipos de materiales que se reciclan normalmente, sus características y usos.

Cuadro2: Principales materiales reciclables.

Material reciclable	Tipos de materiales y usos
<i>Aluminio</i>	Latas de cerveza y refrescos
<i>Papel:</i> Papel periódico usado. Cartón ondulado. Papel de alta calidad. Papel mezclado.	Periódicos Empaquetamiento en bruto. Papel de reporte, hojas de calculo, etc. Varias mezclas de papel limpio, incluyendo papel periódico, revistas, etc.
<i>Plásticos:</i> PET PE-HD PE-BD PP PS Multilaminados y otros Plásticos mezclados	Botellas de refrescos, botellas de mayonesa y aceite vegetal, películas fotográficas. Bidones de leche, contenedores de agua, botellas de detergente y aceite de cocina. Envases de película fina y rollos de película fina para envolturas, bolsas de limpieza en seco y otros materiales de película. Cierre de etiquetas para botellas y contenedores, cajas de materias, envolturas para pan y queso, bolsas para cereales. Envases para componentes electrónicos y eléctricos, cajas de espuma, envases para comida rápida, cubiertos vajillas y platos para microondas. Envases multilaminados. Diversas combinaciones.
<i>Vidrio</i>	Botellas y recipientes de vidrio blanco, verde y ámbar.
<i>Metal férreo</i>	Latas de hojalata, bienes de línea blanca y otros productos.
<i>Metales no férreos</i>	Aluminio, cobre, plomo, etc.
<i>Residuos de jardín</i>	Utilizados para separar compost, combustible de biomasa, etc.
<i>Fracción orgánica</i>	Utilizado para preparar compost. Utilizado por el metano, etanol y otros compuestos orgánicos.
<i>Residuos de construcción y demolición</i>	Suelos, asfalto, hormigos, madera, cartón de yeso, grava, metales.
<i>Madera</i>	Materiales para empaquetamiento, palets, restos de madera usada de proyectos de construcción.
<i>Aceite residual</i>	Aceite de automóviles y camiones reprocessados, aceite quemado de pollerías.
<i>Neumáticos</i>	De automóviles y camiones.
<i>Baterías acidas de plomo</i>	Trituradas para recuperar componentes individuales como ácido plástico y plomo.
<i>Pilas domésticas</i>	Potencial para recuperación de zinc, mercurio y plata.

Cuadro2.

Fuente: George Tchobanoglous, Gestión Integral de Residuos Sólidos-1994

2.6 Ciclo de vida de los productos reciclables¹⁶.

El análisis de ciclo de vida (ACV) se desarrolló en la década de los 70s, como una metodología de estudio que permite responder a preguntas de impacto ambiental, desde un enfoque integral. Mediante el ACV se cuantifican los impactos ambientales totales asociados a un envase (o a un producto), considerando todas las etapas de su ciclo vital, es decir, “de la cuna a la tumba”. El resultado del ACV se conoce también como eco-balance y es el resultado de medir tanto insumos como subproductos que entran y salen por la frontera del sistema.

La realización de un análisis de ciclo de vida toma en cuenta los consumos de materias primas, de energía y de agua de proceso, así como la generación de subproductos, de desechos tóxicos y sólidos y de contaminantes del agua, aire y suelo, en todas las etapas y fases por las que pasa el envase.

Con el propósito de contribuir a la concientización sobre el impacto ambiental, a continuación se presentan las consideraciones básicas que intervienen en el estudio de ciclo de vida de envases y embalajes según el tipo de material de que estén constituidos.

2.6.1 Manejo del residuo de acero:

a) Reducción de origen. La cantidad de materias primas utilizadas para producir envases de acero, se ha reducido en 18% en los últimos 15 años. Esto se ha traducido en ahorros de energía al disminuirse los procesos de extracción, transporte y transformación. Por las mismas razones, los costos también han disminuido.

¹⁶ Centro de Comercio Internacional UNCTAD - Embalaje para la Exportación Nota No. 50 [en línea]. Perú 2005, disponible en: <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn50s.pdf>

b) Reutilización. Los envases de acero no son reutilizables. Solo los grandes envases (como las cubetas de 20 l) y los embalajes (como los tambores de 200 l) pueden ser reutilizables.

c) Reciclaje. Los envases de acero son totalmente reciclables y las materias primas que los constituyen pueden ser reusadas indefinidamente, aunque es necesario separarlas previamente. Cuando se fabrican latas a partir de acero reciclado en lugar de mineral de hierro virgen, se consiguen ahorros de entre 60% y 70% en los consumos de energía. El reciclaje también reduce la contaminación del agua y del aire hasta en 85%.

d) Incineración con recuperación de energía. El acero no es combustible, por lo que la incineración no lo destruye. Puede ser recuperado por medio de electroimanes, en el fondo de la ceniza generada en las plantas de incineración, aunque es preferible separarlo de los residuos sólidos municipales, antes de que éstos ingresen al incinerador.

e) Disposición en relleno sanitario. El acero y sus recubrimientos (estaño, aluminio, cromo, materiales cerámicos) permanecen inertes en el interior de los rellenos sanitarios. Con el transcurso del tiempo, la presencia de ciertos productos químicos puede conducir a un ataque de los envases desechados. El resultado de las reacciones químicas es incorporar metales pesados a los líquidos lixiviados que se generan en los entierros de desechos. Estos lixiviados son muy tóxicos y corrosivos, y pueden contaminar las aguas subterráneas. Este es el caso del plomo que se usaba en la soldadura de algunos botes de hojalata no sanitarios.

f) Degradabilidad. El acero no es biodegradable. Sin embargo, se degrada mediante corrosión (reacción química en lugar de reacción biológica). El acero se oxida en presencia de agua y

oxígeno, produciendo escamas que se desprenden y exponen la masa interna a los agentes oxidantes. La velocidad de degradación varía grandemente como función del tipo de material que se haya usado para recubrimiento.

2.6.2 Manejo del residuo de aluminio:

a) *Reducción de origen.* En los últimos 15 años, la cantidad de aluminio utilizada en la producción de una lata se ha reducido en 35%. Así, al presente, es difícil continuar la reducción pues se llegó ya a un límite técnico.

b) *Reutilización.* Las latas de aluminio normalmente se usan una sola vez, para ser después recicladas o eliminadas en los rellenos sanitarios.

c) *Reciclaje.* Las latas de aluminio son reciclables. Las latas usadas se recolectan y son enviadas a una fundición para ser convertidas en lingotes, los cuales a su vez, se transforman en lámina de aluminio. La gran mayoría del aluminio que se recicla se convierte en latas y se reutiliza como envases para bebidas. El reciclaje del aluminio proporciona grandes ahorros de energía y de costo. Cuando se utiliza aluminio recuperado para fabricar las latas, en lugar de materias vírgenes, se logra un ahorro de 95% en la cantidad de energía requerida en el proceso. De una manera general, cuando se consideran los costos de recolección, transporte y transformación del desecho de aluminio por reciclar, el ahorro total es de aproximadamente 40%.

d) *Incineración con recuperación de energía.* Actualmente, los sistemas de incineración utilizados en el mundo no destruyen el aluminio que llega a ellos, pero es muy difícil recuperar el residuo producido por la incineración, puesto que se ubica en el fondo del horno, enterrado en la ceniza. Están llevándose a cabo

investigaciones sobre este tema, con el propósito de recuperar el recurso antes de que ingrese al horno.

e) Disposición en relleno sanitario. El aluminio y sus óxidos permanecen inertes en los tiraderos y rellenos sanitarios, no ofreciendo peligro alguno para el medio ambiente.

f) *Degradabilidad.* El aluminio no es biodegradable. Sin embargo, se degrada poco a poco en presencia de agua y oxígeno (reacción química en lugar de reacción biológica). El proceso es sumamente lento y, si el aluminio ha sido recubierto, más lento aún. La razón de ello es que el óxido de aluminio tiende a adherirse fuertemente a la superficie del metal, creando una barrera que protege la masa metálica contra mayor oxidación.

2.6.3 Manejo del residuo papel y cartón:

a) *Reducción de origen.* La madera es un recurso renovable. Sin embargo, la tala y el procesamiento de los árboles debe ser cuidadosamente planeado y los programas de reforestación adecuadamente implantados para garantizar la supervivencia y el vigor de los bosques. De cualquier modo, la industria ha hecho esfuerzos por reducir el uso de materias primas. En los últimos 15 años, ha logrado ahorros de hasta 30% en la fabricación de cajas de cartón corrugado.

b) *Reutilización.* Los envases de papel no se reutilizan, por lo que este rubro no representa gasto de energía o generación de contaminación.

c) *Reciclaje.* El papel y el cartón son productos reciclables, que pueden ser usados varias veces por la industria del envase. Los residuos de papel periódico, de cartón corrugado, de papel de oficina (como el de impresora de ordenador, de copiadora, etc.),

los papeles mixtos, se recuperan para ser reciclados. El reciclaje de estos materiales contribuye a disminuir la cantidad de desechos que acaban su vida en un tiradero o relleno sanitario. Además, cada vez que se recicla una tonelada de periódicos viejos, se evita tener que talar, en promedio, 17 árboles. Finalmente, usando residuos de papel en lugar de fibra de madera virgen para fabricar nuevo papel, se reduce el consumo de energía hasta en 58%.

d) Incineración con recuperación de energía. El papel es combustible y tiene un alto valor calorífico. Los papeles y cartones sucios, no aptos para el reciclaje de sus fibras, pueden ser incinerados para recuperar la energía contenida en el residuo.

e) Disposición en relleno sanitario. El papel y los productos de madera contribuyen de manera importante a la producción de gas metano cuando se degradan de manera anaeróbica, tal y como sucede generalmente en los rellenos sanitarios. La degradabilidad del papel y el cartón conduce a la liberación de tintas de impresión, que pueden contaminar con metales pesados las aguas freáticas.

f) Degradabilidad. El papel y el cartón son biodegradables. Sin embargo, la rapidez de degradación varía dependiendo de la composición química del papel, de la cubierta del mismo y de las condiciones del medio en que se encuentre. Durante la degradación de tipo aeróbico se produce dióxido de carbono y agua. La degradación anaeróbica genera dióxido de carbono y metano, así como otros compuestos orgánicos menores. El dióxido de carbono es el más importante "gas de invernadero", que contribuye al calentamiento global.

2.6.4 Manejo del residuo plástico:

a) *Reducción de origen.* La energía requerida para producir envases de plástico es menor que para la mayoría de los otros tipos de envase. La cantidad de plástico usada en la manufactura de productos como bolsas, puede reducirse usando otros tipos de plástico más resistentes. Los envases flexibles en forma de bolsas esterilizables usan 70% menos plástico que los contenedores usuales de plástico rígido. Independientemente de lo anterior, la industria de botellas de PET ha logrado, en los últimos 15 años, reducir el peso de las botellas de 1.5 l de capacidad, en 28%.

b) *Reutilización.* Actualmente las empresas de bebidas gasificadas y refrescos multinacionales están experimentando con botellas retornables de PET, con capacidad de 1.5 litros en diversos mercados mundiales. Este tipo de aplicación representa la reutilización por primera vez de los envases de plástico. Obviamente que el retorno a la planta embotelladora, el lavado y la esterilización de las botellas, son procesos contaminantes del ambiente.

c) *Reciclaje.* Los plásticos son difíciles de reciclar, debido a los problemas que existen en separarlos por tipos de resinas. Una vez separados, algunos tipos de plástico están mejor adaptados al reciclaje que otros. Los plásticos reciclados no se utilizan en la producción de nuevos envases de alimentos o bebidas, debido a requisitos sanitarios de garantizar que ningún contaminante pueda migrar del envase al producto. Así, los plásticos reciclados se utilizan en gran cantidad de aplicaciones no alimentarias.

d) *Incineración con recuperación de energía.* La energía contenida en los plásticos puede ser recuperada a través de la incineración. Los plásticos, siendo materiales basados en materias primas combustibles fósiles, tienen el más elevado contenido de energía

por unidad de masa que cualquier otro material de envase. Cuando se queman, generan muy pocas cenizas. Para minimizar la producción y emisión de dioxinas y furanos (de los plásticos clorados), los plásticos deben ser incinerados a altas temperaturas. El PET tiene un valor calorífico semejante al del carbón y el polietileno de alta densidad semejante al del aceite combustible. Cuando se incinera basura con alto contenido de humedad y con residuos de jardinería, el añadir botellas de PET reduce la necesidad de combustibles extra para operar el incinerador.

e) Disposición en relleno sanitario. Los plásticos son materiales inertes que no se descomponen, ni producen gas metano en los tiraderos. Son ligeros y, si las botellas están prensadas, ocupan poco espacio en un relleno sanitario. Con el paso del tiempo, los aditivos y estabilizadores que contienen pueden pasar a formar parte de los lixiviados, creando un peligro potencial para los acuíferos subterráneos.

f) Degradabilidad. Normalmente, los plásticos son estables en el medio ambiente. Sin embargo, pueden volverse un poco más degradables incrementando su sensibilidad a diferentes elementos del medio, tales como temperatura, tierra, oxígeno, agua, microorganismos y luz ultravioleta. Existen muchas dudas respecto de la conveniencia de estos procesos de degradación, que por otra parte pueden conducir a elevar los costos del reciclaje. Actualmente están llevándose a cabo una gran cantidad de investigaciones para precisar las ventajas y desventajas de volver degradables a los plásticos.

2.6.5 Manejo del residuo vidrio:

a) Reducción de origen. Desde la década de los 60s, el peso de los envases de vidrio ha venido disminuyendo de manera

considerable. De hecho, sólo en los últimos 15 años, se ha logrado reducir el peso de una botella de vidrio en 40%.

b) Reutilización. A menos que las botellas de vidrio se reutilicen muchas veces, se volverán una gran cantidad de desperdicio en los rellenos sanitarios. Actualmente, se estima que las botellas de bebidas gasificadas, de tamaño familiar (de 800 a 2000 ml de capacidad), se rellenan entre 40 y 80 veces en promedio, antes de romperse o ser descartadas. Sin embargo, la limpieza y esterilización de botellas rellenables, requiere el uso de detergentes poderosos y el consumo de grandes cantidades de agua potable. Este proceso de limpieza contamina el agua y también consume cantidades importantes de energía.

c) Reciclaje. El vidrio es 100% reciclable. Las compañías que fabrican botellas y frascos adquieren cualquier cantidad de envases usados, así como de vidrios molidos preseleccionados, que se les ofrezca, con el propósito de reutilizarla en la producción de nuevos envases. La mezcla de estos vidrios molidos con materias primas vírgenes, en proporción de 30% a 70%, se funde en hornos a temperaturas considerablemente inferiores a las requeridas para 100% de materia prima virgen. El vidrio fundido se transforma enseguida en nuevos contenedores. El uso de vidrio desechado conduce pues, a importantes ahorros de energía en la operación de los hornos. Las emisiones de gases contaminantes también se reducen y la vida de los rellenos sanitarios se incrementa significativamente, cuando el vidrio se recicla en lugar de enterrarlo. El principal problema asociado con el reciclaje del vidrio es la contaminación de los pedazos o vidrios molidos con materiales extraños, como tapones, excesiva cantidad de etiquetas, piedras, loza y materiales cerámicos, y vidrio de color diferente.

d) Incineración con recuperación de energía. El vidrio no es combustible, por lo que la incineración no lo destruye. El vidrio que entra a estos sistemas se deposita con la ceniza en el fondo y es muy difícil de recuperar.

e) Disposición en relleno sanitario. A pesar de que los contenedores de vidrio contribuyen a ocupar un volumen importante del espacio en los rellenos sanitarios, permanecen químicamente estables por muy largos períodos de tiempo, por lo que no contribuyen a la formación de lixiviados tóxicos ni de gas metano.

f) Degradabilidad. Debido a que el vidrio es sumamente inerte, su velocidad de degradación es excesivamente lenta, por lo que se considera que es un material ni biodegradable, ni químicamente degradable. Ni los microorganismos, el oxígeno o los ácidos reaccionan con el vidrio. Solamente el agua, después de períodos de tiempo extremadamente largos (millones de años), degradará el vidrio.

Diagrama1: ¿Cuánto tarda la biodegradación de los residuos?, Fuente: Revista Viva. Diario Clarín - (Domingo 20 de agosto de 2000)

¿Cuánto tarda la biodegradación de algunos residuos?

RESIDUOS ORGANICOS



De 3 semanas a 4 meses

RESIDUOS INORGANICOS

ALUMINO Aprox. 10 años



Ese es el tiempo que tarda la naturaleza en transformar una lata de gaseosa o de cerveza al estado de óxido de hierro. Por lo general, las latas tienen 210 micrones de espesor de acero recubierto de barniz de estaño. A la intemperie, hace falta mucha lluvia y humedad para que el óxido la cubra totalmente.

PLÁSTICO(*) De 100 a 1000 años



La botella de plástico son las más rebeldes a la hora de transformarse. Al aire libre pierden su tonicidad, se fragmentan y se dispersan. Enterradas, duran más. La mayoría está hecha de tereftalato de polietileno (PET), un material duro de roer: los microorganismos no tienen mecanismos para atacarlos.

FILAS Más de 1000 años



Sus componentes son altamente contaminantes y no se degradan. La mayoría tiene mercurio, pero otros también pueden tener cinc, cromo, arsénico, plomo o cadmio. Pueden empezar a desaparecer luego de 50 años al aire libre. Pero se las ingenian para permanecer como agentes nocivos.

ALEACIONES METÁLICAS 30 años



La aleación metálica que forma las tapitas de botellas puede parecer candidata a una degradación rápida porque tiene poco espesor. Pero no es así. Primero se oxidan y poco a poco su parte de acero va perdiendo resistencia hasta dispersarse.

PAPEL 1 año



El papel, compuesto básicamente por celulosa, no le da mayores problemas a la naturaleza para integrar sus componentes al suelo. Si queda tirado sobre tierra y le toca el invierno lluvioso, no tarda en degradarse. Lo ideal, de todos modos, es reciclarlo para evitar que se siga talando árboles para su fabricación.

VIDRIO 4000 años



La botella de vidrio, en cualquier formato, es un objeto muy resistente. Aunque es frágil porque con una simple caída puede quebrarse, para los componentes naturales del suelo es una tarea titánica transformarla. Formada por arena y carbonato de sodio y calcio, es reciclable en un 100%.

(*) Dependiendo del tipo de plástico que sea PET, PE-HD, PE-BD, PP, etc.; se tiene el rango de aproximación de 100 a 1000 años, es de resaltar que también está dado a las condiciones, es decir si está enterrado o a campo abierto.

Diagrama 1.

2.7 Técnicas de minimización de residuos sólidos.

Las técnicas de minimización de RS, son aquellas que se usan para darle un destino final a todos los residuos recolectados, sin embargo se debe tener en cuenta estas tres fases:

1. Pre recogida

Donde los residuos son envasados y preparados para el transporte al centro de tratamiento.

2. Recogida

En esta fase los residuos son transportados hasta el centro de tratamiento y luego descargados

3. Tratamiento

Donde se aplica la técnica de minimización de residuos sólidos elegida.

Actualmente la técnica mas utilizada en nuestro país es el de relleno sanitario, sin embargo existen otras técnicas “alternativas” para minimizar los RS. Asimismo se puede observar que en el mundo la tendencia actual no va por el camino de la simple eliminación, sino en la medida de lo posible la reutilización o el reciclaje; a continuación se explica las principales técnicas de minimización de RS.

2.7.1 Relleno sanitario

También conocido como Vertedero Controlado, es un lugar generalmente alejado de las ciudades, destinado a enterrar todos los residuos recogidos en determinadas zonas, manteniendo bajo un estricto control todos los factores de degradación ambiental; este método permite evitar malos olores, la propagación de roedores y vectores, sin embargo no es la solución total al problema, se debe recordar una definición de la Asociación Americana de Ingenieros Civiles (ASCE):” La aparente simplicidad del método no debe considerarse como tal, pues se necesitan de continuas y competentes medidas de ingeniería de planificación y control, originando casi siempre inconvenientes

en el proceso, y se traduce también en serios perjuicios para los recursos de la comunidad¹⁷.

El relleno sanitario ocupa un lugar y contamina tierras que el hombre va a necesitar el día de mañana, por otro lado las normas exigen que los rellenos sanitarios tengan una manta plástica (geomembrana) en la parte baja, para evitar contaminaciones y filtraciones, pero aun así el uso de esta manta no garantiza que eso no suceda.

El Ministerio de Salud menciona que otro problema relacionado con los rellenos sanitarios y con la gestión actual de tratamiento de RS, es que se desperdician también aquellos que pueden volver al ciclo de producción, esto es conocido también como la industria de recuperación; se debe tener en cuenta que:

- Para obtener 1TM de pasta para la elaboración de papel son necesario 14 árboles y cada uno tarda 20 años en crecer.
- Con la recuperación de 2TM de plásticos se ahorra 1TM de crudo importado.
- Para producir 1TM de acero, si se usa material recuperado se evita un barril y medio de petróleo.
- En la fabricación de 1TM de aluminio se utilizan 29 barriles de crudo que pueden ser ahorrados.

Asimismo se tiene el problema de los vertederos clandestinos o no controlados en donde no siempre se entierran los residuos, trabajando con mínimas condiciones higiénicas y contaminando el ambiente, como se ve en las siguientes figuras1 y 2:

¹⁷ Ministerio de Salud del Perú-INAPMAS1995, disponible en: www.minsa.gob.pe/inapmas/SIATPA/tecno.html



Fig.1



Fig.2

Los vertederos semi controlados, son aquellos que reúnen varias de las condiciones de los controlados, pero no la totalidad; su evolución lógica es pasar a controlados o ser clausurados. Los requisitos principales para el funcionamiento de un vertedero controlado son:

1.- Necesidad de impermeabilización

Se realiza con el fin de proteger las aguas subterráneas de filtraciones, sin embargo puede ser evitado si existen cauces de aguas subterráneas.

2.- Recogidas de lixiviados

Debe realizarse mediante drenajes subterráneos y evacuados al colector o a una planta de tratamiento.

Recogida de gases procedentes de las fermentaciones

Se realiza mediante tubos perforados en la capa de los residuos; los gases recuperados o biogases pueden reutilizarse.

2.7.2 Reciclaje

Esta técnica consiste en la transformación física, química o biológica de los materiales contenidos en los residuos recolectados de tal forma que puedan ingresar de nuevo al ciclo de producción; normalmente se tiene en cuenta aquellos que justifiquen económicamente la inversión realizada y los costos de operación debido a que para esta técnica se requiere invertir en una planta de reciclaje a parte de un servicio especial de recojo de los residuos segregados por los pobladores; los artículos mas comunes que se reciclan son: las latas de aluminio, botellas de cristal, papel, cartón, botellas de plástico y otros envases reciclable, etc.

Para el servicio de recojo especial de los residuos segregados por parte de los pobladores es importante una intensa campaña de sensibilización puesto que los ciudadanos son los que realizan la pre selección de los residuos (segregación en origen) colocados en envases según su tipo, asimismo los residuos deben estar limpios. El principal inconveniente es la gran inversión requerida y la contratación de la mano de obra especializada.

2.7.3 Segregación en la fuente

Técnica similar a la del reciclado, pero con la ventaja de que no se necesita una planta de reciclaje sino tan solo un centro de acopio debido a que esta técnica varía de la anterior en que los residuos una vez que se han recogido, se transportan al centro de acopio para su posterior segregación y venta. El proceso de reciclado lo realizan las empresas que compran estos residuos, para los cuales, ésta viene a ser su materia prima.

2.7.4 Incineración

La Real Academia de la Lengua Española define incineración como reducir a cenizas algo (normalmente un cadáver) y como sinónimo está el acto de quemar. La palabra incineración deriva del latín (en) y cinis (cenizas).

Esta práctica empieza desde fines del siglo XIX, pues se utilizó la incineración como técnica para el tratamiento de la basura. Uno de los primeros incineradores a gran escala se construyó en Inglaterra en 1870, se sabe que, posteriormente, se construyó en los Estados Unidos y Alemania en 1885 y 1886 respectivamente¹⁸.

Es un método bastante tecnificado en el cual se logra la incineración a altas temperaturas (más de 850^o) y transforma los RS en materiales inertes, mediante este proceso se consigue una reducción del 70%, sin embargo no elimina los residuos, solo los transforma de sólidos a gaseosos y en ceniza; debido a su naturaleza se requiere invertir en un incinerador especial; sin embargo un estudio de la Greenpeace¹⁹ comenta que, durante y después de este proceso los componentes de los RS se disocian y lo peor de todo se recombinan en nuevas sustancias químicas de las cuales menos del 70% son conocidas, asimismo la incineración no afecta los metales pesados tales como plomo, cromo, cadmio, mercurio, que permanecen intactos a la salida del proceso, causando serios impactos a la población y al ambiente. Para la instalación de una planta de incineración debe tenerse en cuenta las siguientes operaciones:

- Recepción, pesado y almacenamiento.
- Alimentación y dosificación de hornos.
- Extracción de cenizas y escorias.

¹⁸ SEOÁNEZ, Mariano. Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos. 1ra ed. España: Muni Prensa, 2000, 340 p.

¹⁹ Greenpeace 2001. Dioxinas y la incineración de residuos en México; www.greenpeace.org.mx/php/gb.php

- Refrigeración de gases.
- Tratamiento de gases de combustión.
- Transporte de escorias.

Pero se debe tener presente que al no llegar a una eliminación total de los residuos va a ser necesario el uso de vertederos para los rechazos.



Fig.3

2.7.5 Compostaje

Esta técnica consiste en la degradación de la materia orgánica por micro organismos aeróbicos, el objetivo es encontrar un producto que acondicione los suelos para la agricultura, pero no es un abono; para lograr el compostaje se debe separar los residuos orgánicos y luego enterrarlos para acelerar el proceso de descomposición, el proceso implica una separación de los residuos orgánicos (incluyendo algunos residuos de recojo de jardines) del resto de residuos y se puede realizar al aire libre en forma natural (3 meses de duración) y en digestores o en forma acelerada (15 días), puede ser realizado también en lugares especiales acondicionados por los municipios o en las avenidas de los pobladores. Se puede considerar también como un proceso de reciclaje debido a que esta técnica significa una vuelta a la naturaleza de las sustancias extraídas de ella. Uno de los inconvenientes que presenta es que no existe un mercado atractivo, esto lo han demostrado diversas experiencias como la efectuada por la Universidad Católica.

2.7.6 Centros recolectores

Esta técnica consiste en establecer, centro de recolección de residuos sólidos reciclables (RSR), en zonas estratégicas, de tal forma que los vecinos se desplacen hasta dichos lugares para depositar sus residuos, sin embargo requieren de una mayor sensibilización y de una mayor participación de los vecinos; pero esta técnica puede ser un complemento de la técnica de reciclaje o segregación en la fuente.

Para un mayor entendimiento de estas técnicas, véase las siguientes figuras:



Fig.4, Artículos reciclables.



Fig.5, Centro de acopio.



Fig.6, Compostaje en zonas rurales.

Las ventajas y desventajas de las técnicas de reducción de residuos se resumen en el siguiente cuadro:

Técnica	Ventajas	Desventajas
<i>Segregación en la fuente</i>	No requiere de una alta inversión. Existe mercado. El reciclaje lo realiza la empresa que compra los residuos. Disminuye el consumo de recursos naturales.	Requiere un proceso de sensibilización. La recuperación de la inversión es lenta. Requiere implementar un servicio a parte de recojo.
<i>Reciclaje</i>	Existe mercado. Disminuye el consumo de recursos naturales.	Requiere de una fuente inversión. Requiere un proceso de sensibilización. Se debe implementar un servicio a parte de recojo.
<i>Incineración</i>	No requiere de sensibilización Se puede usar el servicio normal de recojo.	La inversión es muy alta. Se imposibilita el reciclaje de algunos residuos. Existe peligro de contaminación.
<i>Compostaje</i>	Ayuda a la agricultura local. No requiere de inversión excesiva.	No hay un mercado atractivo. Requiere de una alta sensibilización.
<i>Centro recolectores</i>	Existe mercado. No requiere de inversión excesiva. El reciclaje lo realiza la empresa que compra los residuos. Disminuye el consumo de recursos naturales.	El poblador debe llevar sus residuos al centro recolector. Requiere de una alta sensibilización. La recuperación de inversión es lenta. Requiere implementar un servicio a parte de recojo.

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro3.

2.8 Políticas generales para el desarrollo sustentable.

La aplicación de políticas e instrumentos económicos para el desarrollo sustentable constituye un elemento de la nueva política ambiental; la base de este nuevo concepto esta en el principio 16 de la declaración de Río de Janeiro, en el cual se sostiene que “las autoridades nacionales

deberán procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en consideración el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales” (ONU 1992), en otras palabras “El que contamina, paga”; sin embargo son pocos los países que aplican este principio, en el caso del Perú la situación es alarmante ya que lamentablemente se ve una impunidad total de las empresas que contaminan el medio ambiente. Se puede tomar como ejemplo a Lucchetti la cual luego de una larga lucha desde diversos frentes, tuvo que abandonar los Pantanos de Villa dejando a su paso cambios irreversibles en dicho lugar.

Sin embargo, no solo se debe limitar la aplicación de este principio a un solo tipo de contaminación, sino se debe tener en mente otros tipos que no siempre son tomados en cuenta debidamente, como por ejemplo la contaminación sonora, ¿Cuántos vehículos de transporte (en especial combis) generan tanta contaminación sonora y al mismo tiempo contaminan el aire cuando por el tubo de escape eliminan abundante monóxido de carbono?, la solución no es eliminar este servicio ya que generaría mayor desempleo, pero una alternativa puede ser el uso de instrumentos económicos ambientales, por supuesto como complemento de otras medidas de mitigación y prevención (educación ambiental, revisión técnica, combustibles ecológicos, etc.).

A pesar de su poca utilización estos instrumentos han adquirido gran popularidad al punto de sustituir otras políticas de prevención, control y mitigación; sin embargo esto es un error ya que estas medidas económicas sólo son un complemento a las ya existentes.

La utilización de estos instrumentos comenzó a inicios de los setenta, específicamente en el año 1972, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) entre otros puntos ya había formulado la tesis fundamental de estas políticas económicas es decir “el que

contamina paga” y en 1975 es aceptado por la comunidad europea (BARDE 1993).

Para un mejor entendimiento de estos instrumentos, a continuación se presentan algunas medidas las cuales se traducen en²⁰:

- Cargos o impuestos sobre las emisiones al aire, agua, suelo o por la generación de ruido.
- Cobros por el uso del ambiente como receptor de descargas, por ejemplo por la utilización de cuerpos de agua.
- Fijación de precios adecuados en recursos naturales, por ejemplo los energéticos, considerando criterios que tengan relación con su disponibilidad, escenarios de sustitución, entre otros.
- Fondos de depósito o de fianzas para promover el cambio de procesos productivos, el uso de ciertos recursos o la generación de emisores.
- Permisos comerciales, con periodos claros y realistas de vencimiento, para promover el cambio de procesos productivos.
- Formas de financiamiento con condiciones ambientales.
- Mecanismos económicos para compensar o indemnizar por daños ambientales, como seguros especiales, fondos de contingencia y otros.

La aplicación de éstas políticas económicas también depende de la situación del país en donde se vaya aplicar, así pues se puede aplicar mediante impuestos a las empresas por el uso de determinado recurso natural lo cual traería consigo un aumento de precios. Esto sería adecuado en países donde el poder adquisitivo de los ciudadanos pueda soportar estas medidas, en países como el nuestro obviamente no es la medida más adecuada (salvo en productos que no son básicos como por ejemplo: el cigarro).

Así mismo éstas medidas se pueden canalizar mediante multas a las empresas o individuos que contaminen de cualquier forma el medio

²⁰ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México-SEMARNAT, disponible en: www.semarnat.gob.mx/estadisticas_ambientales/estadisticas_am_98/residuos/residuos02.shtml

ambiente, también a aquellas empresas que depreden bienes naturales en forma indiscriminada. Sin embargo como se ha dicho anteriormente esto no debe reemplazar las medidas de prevención, control y mitigación ya existentes y no se debe olvidar que la sensibilización de la población es el factor más importante en este tema que cualquier otra medida que se pueda aplicar, inculcando en ellos principios como las 3Rs: Reducir, Reusar y Reciclar.

2.9 Marco legal.

La presente tesis esta enmarcada fundamentalmente dentro de los siguientes alcances jurídicos:

- Ley No 27314 (Ley General de Residuos Sólidos, publicada el 21 de julio del 2000) y su Reglamento, aprobado por DS. No 057-2004-PCM y de ordenanzas municipales²¹.
- Ley No 28611 (Ley General del Ambiente, publicada el 15 de octubre del 2005)²².
- Ley No 28245 (Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, publicada el 8 de junio del 2004) y su reglamento, aprobado por DS. No 008-2005-PCM²³.

Específicamente se tienen los siguientes artículos de la Ley 27314:

Artículo 2, Título I:

“La presente ley se aplica a las actividades procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población”.
(Primera parte-Ámbito de aplicación).

²¹ ftp://ftp.produce.gob.pe/produce/daai/dispositivos/ley_27314.pdf

²² ftp://ftp.produce.gob.pe/produce/daai/dispositivos/ley_28611.pdf

²³ <ftp://ftp.produce.gob.pe/produce/daai/dispositivos/ley28245.pdf>;
<ftp://ftp.produce.gob.pe/produce/daai/dispositivos/ds008-2005-pcm.pdf>

Artículo 6, Título II:

“La gestión y el manejo de los residuos sólidos de origen industrial, agropecuario, agroindustrial o de instalaciones especiales, que se realicen dentro del ámbito de las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales utilizadas para el desarrollo de dichas actividades, son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos regulatorios o de fiscalización correspondientes”.

Artículo 43, Título VII:

“Las autoridades sectoriales y municipales establecerán condiciones favorables que directa o indirectamente generen un beneficio económico, a favor de aquellas personas o entidades que desarrollen acciones de minimización y segregación de materiales en la fuente para su reaprovechamiento.”

Y con respecto a su reglamentación tenemos los **Artículos: 3, 9, 16,17, 38, 54 y 55** entre otros, referente a este tema.

Citando los artículos de la Ley 28611, tenemos:

Artículos 75.1 y 75.2, Título II

75.1 “El titular de operaciones debe adoptar prioritariamente medidas de prevención del riesgo y daño ambiental en la fuente generadora de los mismos, así como las demás medidas de conservación y protección ambiental que corresponda en cada una de las etapas de sus operaciones, bajo el concepto de ciclo de vida de los bienes que produzca o los servicios que provea, de conformidad con los principios establecidos en el Título Preliminar de la presente Ley y las demás normas legales vigentes”.

75.2 “Los estudios para proyectos de inversión a nivel de pre – factibilidad, factibilidad y definitivo, a cargo de entidades públicas o privadas, cuya ejecución pueda tener impacto en el ambiente deben considerar los costos necesarios para preservar el ambiente de la

localidad en donde se ejecutará el proyecto y de aquellas que pudieran ser afectadas por éste”.

Artículo 119.1 y 119.2, Título III

119.1 “La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales”.

119.2 “La gestión de los residuos sólidos distintos a los señalados en el párrafo precedente son de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente”.

Artículo 124.1, Título III

124.1 “Corresponde al Estado y a las universidades, públicas y privadas, en cumplimiento de sus respectivas funciones y roles, promover:

- a. La investigación y el desarrollo científico y tecnológico en materia ambiental.
- b. La investigación y sistematización de las tecnologías tradicionales.
- c. La generación de tecnologías ambientales.
- d. La formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía.
- e. El interés y desarrollo por la investigación sobre temas ambientales en la niñez y juventud.
- f. La transferencia de tecnologías limpias.
- g. La diversificación y competitividad de la actividad pesquera, agraria, forestal y otras actividades económicas prioritarias”.

Citando los artículos de la Ley 28245, tenemos:

Artículo 37, Título VII.

Las universidades promoverán el desarrollo de programas de formación profesional en gestión ambiental de carácter multidisciplinario. En coordinación con el CONAM y la Asamblea Nacional de Rectores, elaborarán propuestas de políticas que promuevan la incorporación de profesionales especializados a la gestión ambiental del país.

Y con respecto a su reglamentación tenemos:

Artículo 84, Capítulo X.

“Corresponde a los poderes del Estado y a las universidades, públicas y privadas, en cumplimiento de su obligación constitucional:

1. Promover y fomentar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico en materia ambiental.
2. Apoyar la investigación de las tecnologías tradicionales.
3. Fomentar la generación de tecnologías ambientales.
4. Fomentar la formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía.
5. Promover el interés y desarrollo por la investigación sobre temas ambientales en la niñez y juventud.
6. Promover la transferencia de tecnologías limpias.

El Estado a través de los organismos competentes de ciencia y tecnología, da preferencia a la aplicación de recursos orientados a la formación de profesionales y técnicos para la realización de estudios científicos y tecnológicos en materia ambiental y el desarrollo de tecnologías limpias, principalmente bajo el principio de prevención de la contaminación”.

Como se aprecia, la ley No 27314 tiene una aplicación de ámbito general en el manejo de los RS. Del mismo modo los artículos 6to y 43,

señalan las autoridades competentes del caso. De modo tal que dentro de estos conceptos jurídicos está la inclusión del ente educacional (universidades, no la discrimina en absoluto) de allí que dichos artículos legales son muy generales y amplios, pues por consiguiente lo es también su aplicación y cumplimiento. De esta forma se da el marco legal en la presente investigación en toda su amplitud.

En la actualidad se viene aplicando dicha ley de RS solamente por parte del sector municipal y no por otras autoridades sectoriales, por desconocimiento, tal vez por no darle la importancia del caso por tratarse sencillamente de residuos (basura) y no verse desde la óptica de rentabilidad económica y social, que sí lo hacen algunos municipios.

Es de resaltar que el artículo 75 de la ley No 28611, comenta sobre los titulares de operaciones (entiéndase por la URP como agente titular) y su compromiso a adoptar medidas de prevención de riesgos y daños ambientales en la fuente de generación, así como también la responsabilidad de asumir los costos necesarios ante la realización de proyectos de inversión que en su ejecución posean un impacto en el medio ambiente.

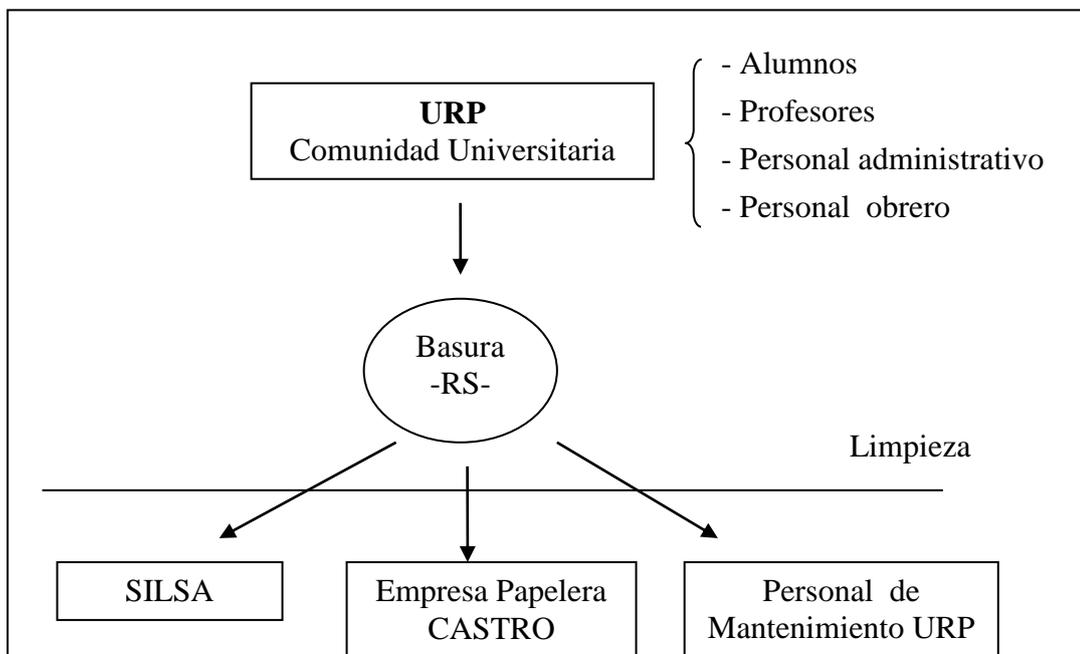
Finalmente no puedo dejar de señalar y recalcar que la universidad Peruana es la encargada de promover la investigación y desarrollo científico y técnico en materia ambiental así como también el encargado de la formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía, tal como lo citan los artículos 84 y 124 de las leyes No 28245 y 28611 respectivamente.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS SITUACIONAL DEL MANEJO ACTUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DENTRO DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

Después de haber realizado una inspección in-situ de las diversas etapas del proceso de manejo de los RS de la URP, así como también los agentes generadores de basura, podemos señalar qué procesos se realizan dentro de la universidad y el grado de conocimiento de la población universitaria (generadores de residuos) en temas de manejo de residuos sólidos (clasificación de residuos, segregación en la fuente de generación, reciclaje, etc.).

En el siguiente diagrama a manera de resumen, se muestra los agentes de interés involucrados en el tema de residuos.



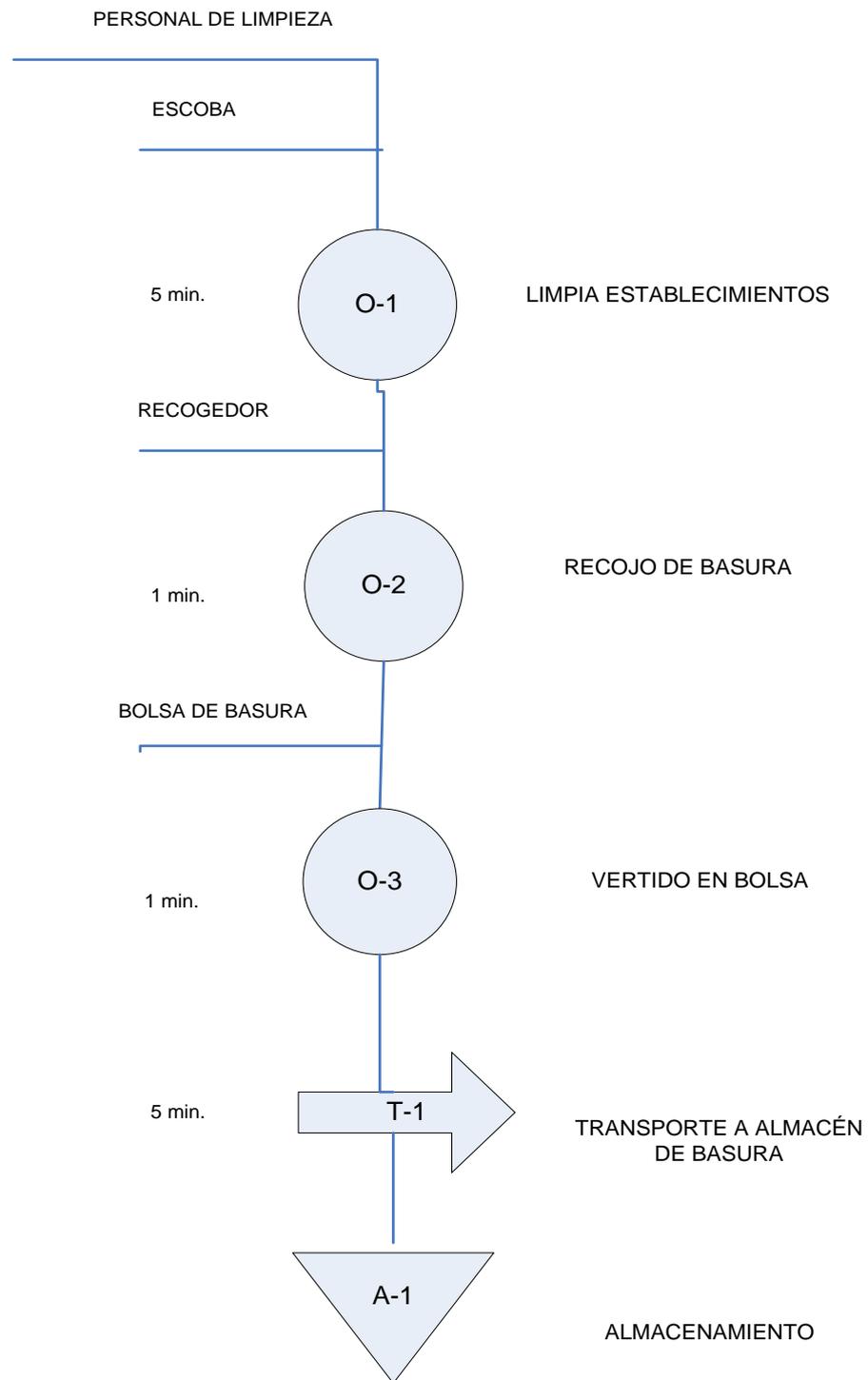
Fuente: Elaborado por el tesista.

Diagrama2.

Por otro lado debemos también diferenciar el manejo que se viene dando por parte del:

- Personal de limpieza (empresa SILSA).
- El personal obrero de la universidad (que también vela por la limpieza de las facultades, laboratorios y oficinas administrativas).
- El personal de la Papelera Castro E.I.R.L., que aprovecha el material recogido por el personal de limpieza.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE LIMPIEZA
PERSONAL SILSA S.A.C y URP

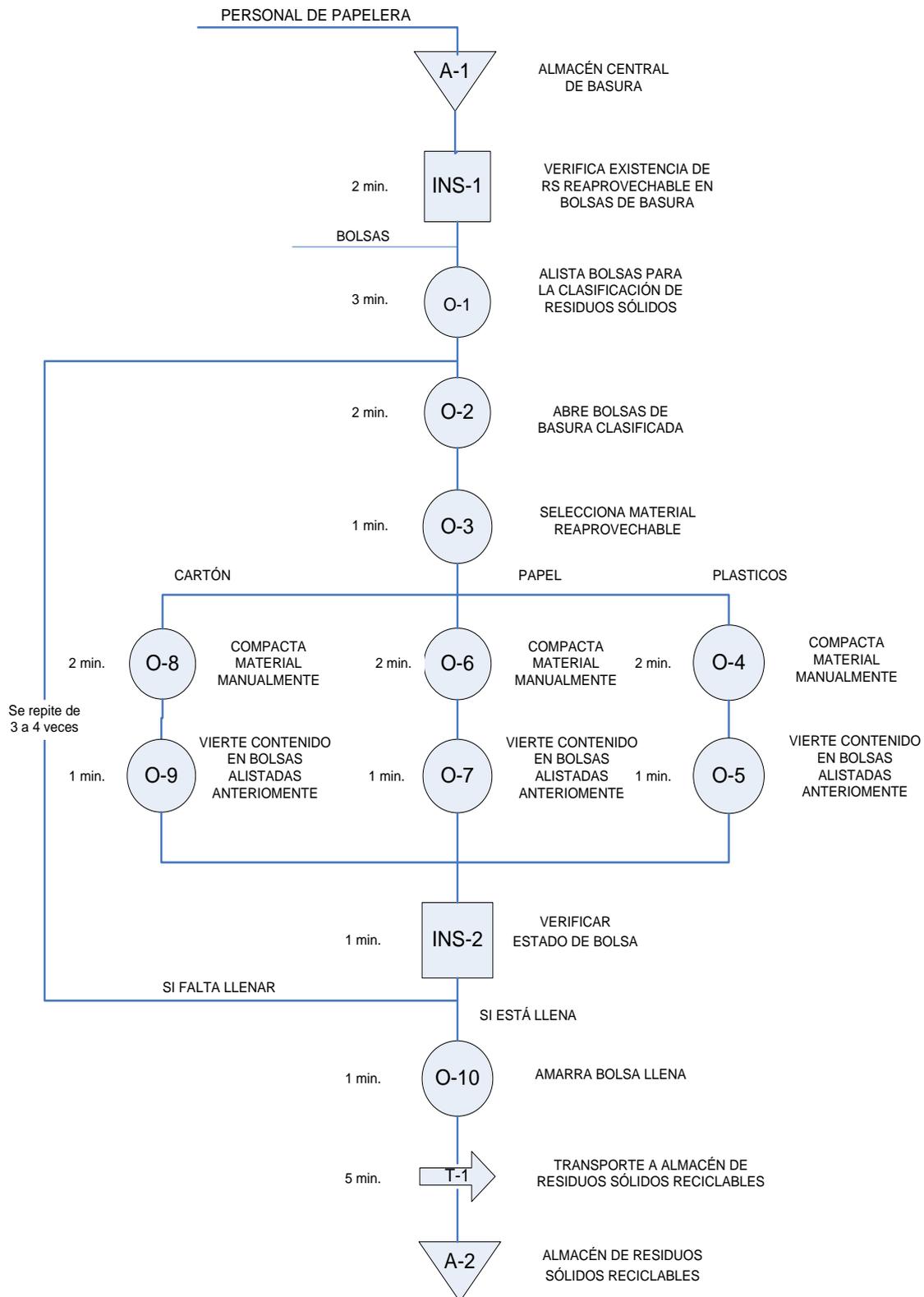


Ciclo de proceso: 12 min.

Fuente: Elaborado por el tesista.

Diagrama3.

**DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE SEGREGACIÓN
PERSONAL PAPELERA CASTRO E.I.R.L**



Ciclo del proceso: 24 min.

Fuente: Elaborado por el tesista.

Diagrama4.

3.1 Consideraciones previas.

La URP a fines del año 2004 mediante un concurso concedió a la empresa “Papelera Castro E.I.R.L”, el recojo de los residuos sólidos reaprovechables y su posterior venta a dicha empresa.

El personal encargado de este recojo de materiales es el Sr. Bautista Castro, el mismo que recorre los puntos de acopio de los residuos (torre administrativa y almacén central que se encuentra por el pabellón de Biología) en busca del material reciclable para posteriormente almacenarlo y llevárselo después de un promedio de 18 días aproximadamente.

Es de resaltar también que el Sr. Bautista Castro, brindó información de las cantidades y características de los materiales recolectados, así como también la oficina de Biblioteca Central la cual proporciono una data existente desde el 2005 a la fecha con la que se trabajó para analizar y pronosticar ingresos futuros que se tendrían con el nuevo sistema.

3.2 Residuos sólidos de la universidad.

Los residuos generados dentro de la URP se pueden clasificar según su fuente generadora en: residuos domésticos e institucionales, así como también existen residuos de las Facultades de Medicina, Biología y del Centro Médico que se podrían catalogar de tipo hospitalario, pero es de resaltar que durante la investigación “in situ” no se encontró con grandes cantidades de residuos que podrían ser de carácter bio-contaminante y que pudieran ser generadores de focos infecciosos.

Es importante señalar que existen también residuos tipo tecnológicos (computadoras, teléfonos, etc.) y de mobiliario de oficina (carpetas, sillas, etc.). Todos estos residuos son almacenados, pues son catalogados como activos dados de baja por la universidad, la excesiva acumulación de estos desechos podría incurrir en una contaminación visual y hasta un sobre costo en almacenamiento, para ello se propone implementar alternativas tales como de donación, venta a empleados o

reutilización para otros fines como por ejemplo artísticos (los que podrían ser aprovechados por los alumnos de arquitectura).

Desde su origen hasta el destino “final” que debe darse a los residuos, se ha podido identificar las siguientes etapas:

- Generación.
- Recolección.
- Tratamiento y disposición final.

3.2.1 Generación

Lo podemos dividir en tres rubros:

- Residuos comunes (institucionales), provenientes de los usuarios de las oficinas, salones de clases, cafetines, stands de fotocopias, bibliotecas, salas de cómputo, etc. Esta etapa se realiza sin ningún criterio de segregación inicial, lo cual origina que la evacuación sea desordenada.
- Residuos de tipo hospitalario, originados dentro de los laboratorios de las Facultades de Medicina, Biología y Centro Médico, para los cuales se tiene el criterio de segregación especial para luego inmunizarlos o destruirlos según sea el caso, para evitar contaminación alguna. Estos criterios de generación están a cargo de los técnicos de cada laboratorio, pues ellos en el caso de la Facultad de Medicina, Biología y del Centro Medico son los que se están pendientes de los residuos que generan los alumnos al momento de realizar las prácticas. Es importante precisar el tipos de residuos generados:
 - a. Residuos punzo cortantes, tales como agujas hipodérmicas bisturís. (Facultad de Medicina y Centro Medico)
 - b. Residuos de atención a pacientes, tales como guantes, gasas, indumentaria descartable. (Centro Medico)

- c. Residuos de carácter humano o anatómico, tales como cadáveres y animales muertos. Estos son cremados. (Facultad de Medicina)
 - d. Los escasos residuos químicos que se generan en los laboratorios, son dispuestos finalmente por los técnicos diluyéndolos en agua.
 - e. Residuos comunes (papeles, plásticos, residuos de carácter tipo domésticos)
- Residuos tecnológicos, que en su mayoría son artículos dados de baja por la universidad tales como: monitores, CPU, teclados, mouse, teléfonos, fotocopiadoras, faxes y maquinas de escribir eléctricas, así como también mobiliario de oficina carpetas, sillas, etc.

3.2.2 Recolección

En cada uno de los rubros mencionados anteriormente, tenemos:

- Residuos comunes, estos pasan a ser recogidos por el personal de limpieza de la empresa SILSA y por el personal obrero de la URP (que también realiza una limpieza de algunas áreas en la universidad), pero es importante mencionar que dicha limpieza y recojo de los residuos se realiza sin ningún criterio de recolección.
Si bien es cierto que se cuenta con contenedores para depositar los desechos, estos no están debidamente identificados (no tienen señales para depositar los residuos según sus características, son pequeños y están escondidos), no existe la cantidad necesaria y tampoco existe un personal que administre en forma técnica su separación y acopio.
- Residuos de tipo hospitalario, son recogidos por el personal de limpieza, pero al igual que los comunes no son separados de los demás residuos.

- Residuos tecnológicos, son recogidos por el personal de mantenimiento y almacenados.

3.2.3 Tratamiento y disposición final

Se tiene lo siguiente:

- Residuos comunes: En la actualidad no existe un sistema de tratamiento en el punto de acopio (almacén central-espalda de la Facultad de Biología), esto genera desorden y confusión con los residuos reutilizables y no reutilizables, pudiéndose apreciar que ésta es el área crítica donde debe existir personal capacitado y entrenado que pueda permitir el recojo para la disposición final de los RS. Por otro lado la situación del servicio de disposición final, origina que se eliminen desechos sin saber exactamente la diferencia entre residuos reaprovechables y no reaprovechables, lo que genera que se pueda estar botando indebidamente residuos con alto poder de reaprovechamiento (plástico, papel, cartón, vidrio, etc.).

Dicha disposición final se realiza en el “almacén central de desperdicios” (Figuras7-9) que está ubicado detrás del pabellón “F” de la Facultad de Biología y en la que se puede apreciar la falta de orden, limpieza y organización de los residuos, es en este lugar de 180m², donde más adelante (Capítulo IV - Infraestructuras) se propondrá su acondicionamiento y delimitación para el almacenaje y clasificación de los residuos.

- Residuos de tipo hospitalario: Como se mencionó anteriormente estos residuos por catalogarse como “no peligrosos” se disponen como cualquier otro.
- Residuos tecnológicos: Estos son almacenados, acumulando así grandes cantidades de artículos que

podrían ser donados, vendidos o en su caso reutilizados por algunas facultades.



Figura7.



Figura8.



Figura9.

3.3 Definición de la cantidad, tipo y fuente generadora de residuos.

Esta etapa incluye el inventario de los generadores (Cuadro4) y de los residuos generados (Cuadro5), así como también las cantidades promedio producidas de los materiales reaprovechables.

Inventario de Generadores de Basura en la URP
Alumnos
Personal administrativo
Personal obrero-mantenimiento
Profesores
Visitantes

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro4.

Inventario de los residuos generados en la URP
Plástico
Vidrio
Metales
Latas
Papel blanco, de colores y propagandas (volantes)
Cartón
Descartables (vasos, platos, etc.)
Envoltura de productos (galletas, caramelos, etc.)
Bolsas plásticas
Telas
Cañas y maderas
Residuos orgánicos (restos de comida)
Residuos tecnológicos (computadoras, fax, etc.)
Residuos hospitalarios (guantes, gasas, etc.)

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro5.

Del cuadro anterior se tiene que los materiales que se pueden recolectar y comercializar son: papeles de color, cartón, algunos metales y los plásticos.

Residuos a recuperarse
Plástico (PET)
Vidrio
Metales
Latas
Papel blanco
Papel mixto-combinado
Papel periódico
Papel de color
Cartón
Residuos tecnológicos y otros activos (computadoras, fax, mobiliario, etc.)

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro6.

Las cantidades producidas de los materiales reciclables y su respectivo promedio, se visualiza en el siguiente cuadro (Fuente: Biblioteca Central de la URP):

Descripción	2005		2006		2007		Prom (Kg)	Prom.%
	Σ (Kg)	%	Σ (Kg)	%	Σ (Kg)	%		
Papel blanco	1089	14%	1429	11%	1003	6%	1174	10%
papel combinado	115	1%	154	1%	60	0%	110	1%
Cartón	1485	19%	2079	16%	2923	19%	2162	18%
papel periódico	1060	13%	1309	10%	1835	12%	1401	12%
botellas	1480	19%	2324	18%	3544	23%	2449	20%
papel color	2698	34%	5479	43%	6325	40%	4834	40%
TOTAL	7927	100%	12774	100%	15690	100%	12130	100%

Cuadro7.

Actualmente no se comercializa el vidrio, pero éste es un residuo que posee mercado como material reciclable y uno de los que también se produce dentro de la universidad, teniéndose como cantidad estimada mensual por el personal recolector de 70 Kg/mes, con lo que en un año se tendrá 840Kg y por lo tanto, para la propuesta de Manejo de Residuos Sólidos en la URP se incluye dentro de los productos futuros a comercializar.

Se analizó también la tendencia a la baja del papel blanco y se tiene que está sujeto a la variable de "Comunicación virtual" que comprende:

- Correo electrónico: para los administrativos y profesores, con esto se disminuye la cantidad de documentación generada internamente.
- Aula virtual: para los alumnos y profesores, disminuyendo también la cantidad de documentación a generarse.

Se puede adicionar ha esto que ya exista talvez algún criterio de reutilización de papeles en algunas oficinas administrativas por lo que la cantidad de adquisición de papel disminuiría. Sin embargo el consumo de papel no desaparecerá por tal motivo para los estimados se ha considerado un pronóstico de producción casi constante.

Ahora tomando las cantidades producidas en estos tres años, podemos realizar un promedio y tener la cantidad de residuos reciclables producidos en un día:

Años	Cantidad (Kg.)
2005	7927
2006	12774
2007	15690
Promedio (Kg./año)	12130
Promedio (Kg./día)	33.70

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro8.

Es de resaltar que la data fue trabajada gracias a la información proporcionada por la Biblioteca Central, que tenía un historial de ventas por ordenar y analizar, lo cual se efectuó durante la presente tesis.

3.4 Análisis de los generadores de residuos sólidos de la universidad.

Se efectuaron las encuestas A, B y C a la población de la universidad.

Es importante señalar que las encuestas B y C son las mismas, pues se han separado en relación a los grupos de interés a estudiar (B: Profesores y administrativos y C: Personal obrero) así tenemos los siguientes resultados:

A. ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DE LA URP

1.- Datos generales:

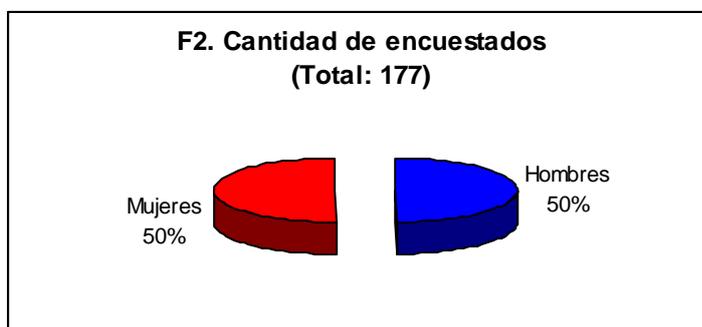


Gráfico1.

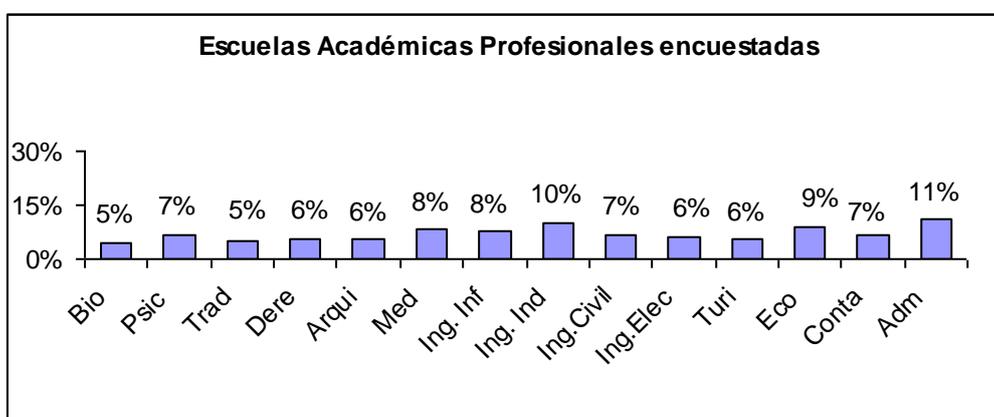


Gráfico2.

2.- Prueba de conocimientos

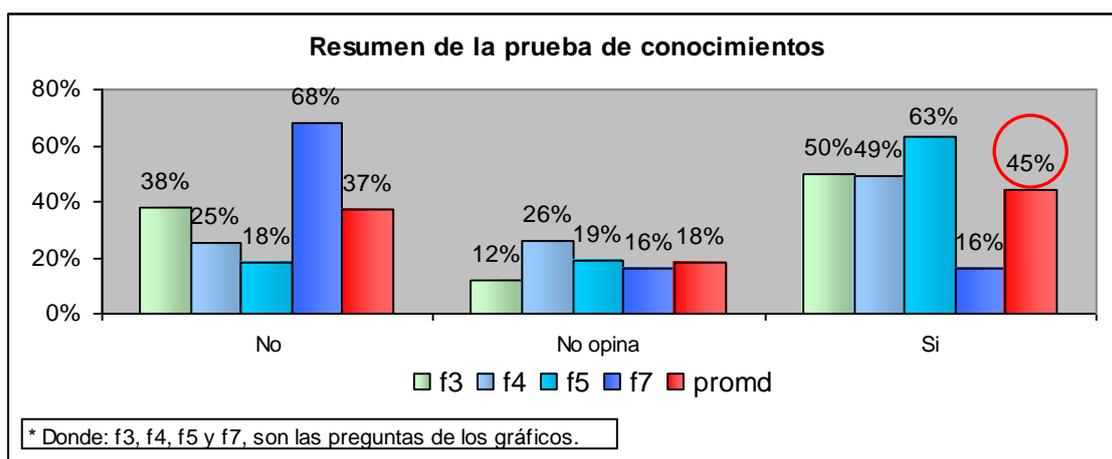


Gráfico3.

Interrogantes del gráfico 3.

F3 ¿Sabe usted que son los RS?

F4 ¿Sabe usted que es: El Efecto Invernadero y Calentamiento Global?

F5 ¿Sabe usted que es: El Reciclaje de RS?

F7 ¿Sabe usted que es la Gestión Ambiental?

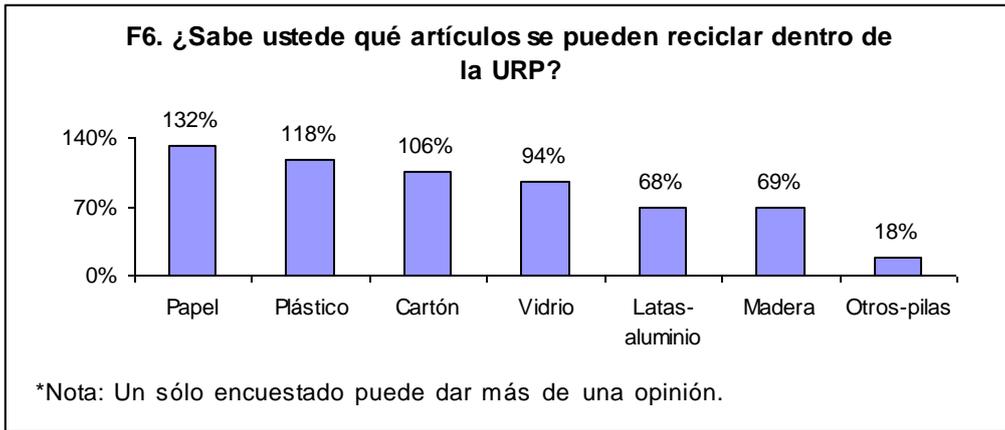


Gráfico4.

3.- Análisis de percepción

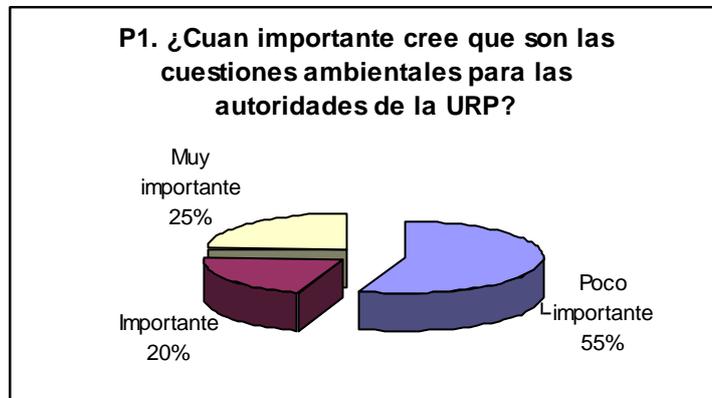


Gráfico5.

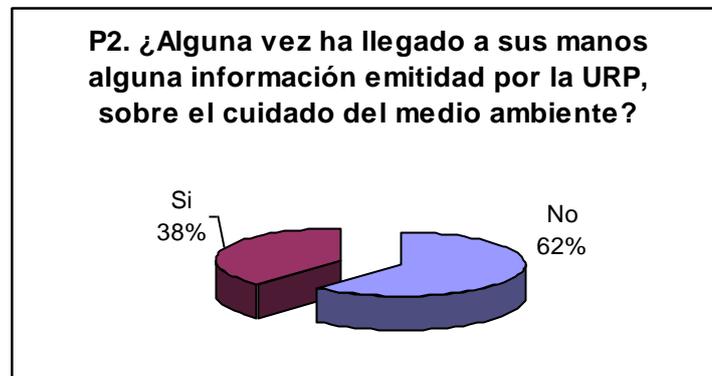


Gráfico6.

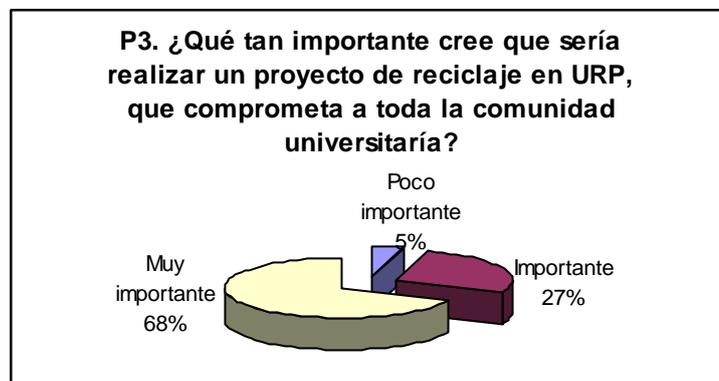


Gráfico7.

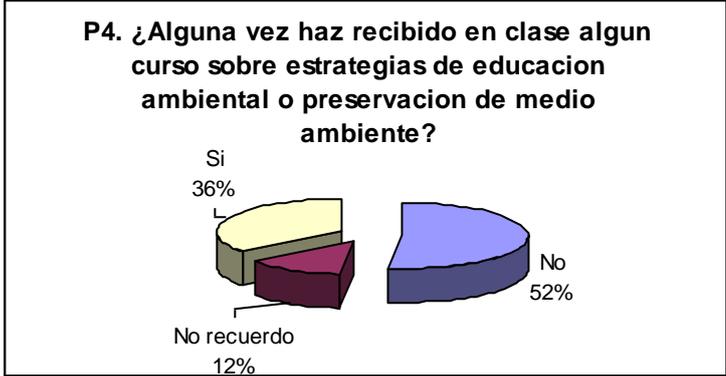


Gráfico8.

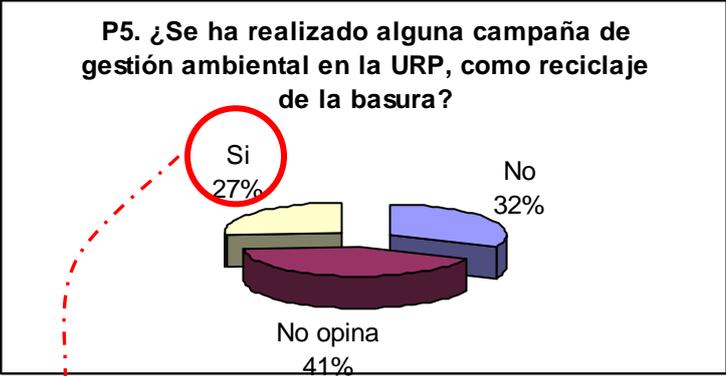


Gráfico9.

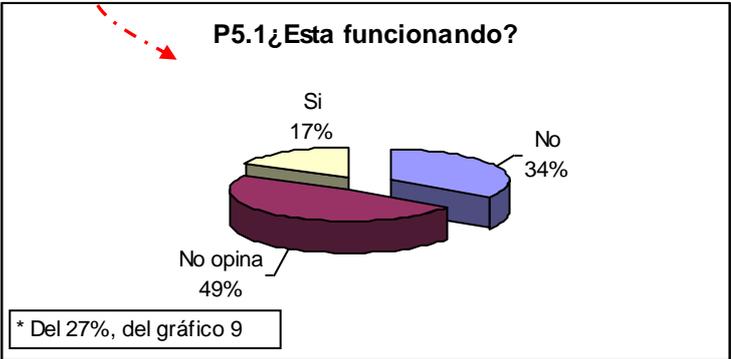


Gráfico10.

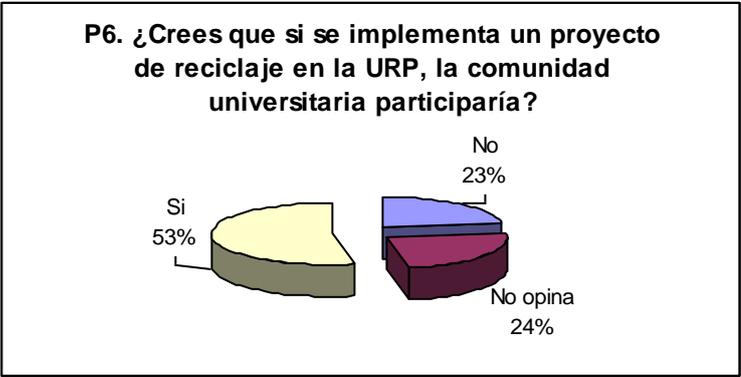


Gráfico11.

4.- Actitud hacia la gestión ambiental

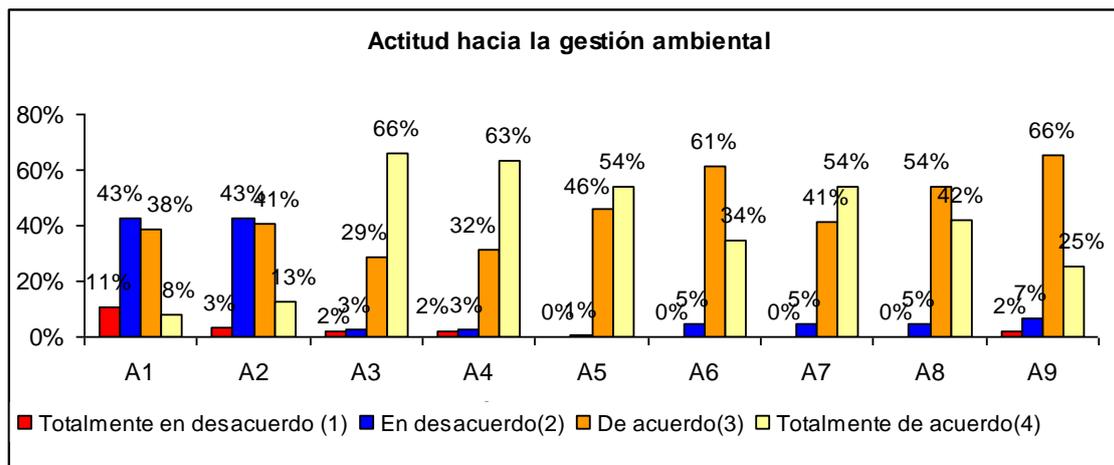


Gráfico12.

Interrogantes de gráfico 15

- A1. ¿Los profesores tienen conciencia y preocupación por el medio ambiente?
A2. ¿A la universidad le interesa que sus alumnos desarrollen una conciencia ambiental?
A3. ¿Cree que los temas relacionados a la preservación del medio ambiente son importantes?
A4. ¿La universidad debería invertir dinero en programas de gestión y control ambiental, como por ejemplo reciclaje?
A5. ¿Cree que sería bueno que la URP implemente programas o proyectos de reciclaje?
A6. ¿Le gustaría saber más sobre el reciclaje?
A7. ¿Preocuparse por temas ambientales puede ser una ventaja competitiva para la universidad?
A8. ¿Se debería realizar charlas, conferencias y demás, sobre temas medio ambientales?
A9. ¿Se siente comprometido con los temas ambientales y de la protección al medio ambiente en la URP?

Análisis: Segmentando la encuesta por rubros o secciones tenemos:

1.- Datos generales:

La población encuestada esta equivalente en número, pues existe un 50% de género femenino e igual porcentaje para el género masculino. (Gráfico1).

2.- Prueba de conocimiento:

Se tiene un promedio de 45% de respuestas positivas ante las interrogantes de los gráficos 3, 4, 5 y 7; esto quiere decir que los alumnos tienen un conocimiento moderado y asequible hacia los temas

en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de la basura, reciclaje y gestión del medio ambiente.

3.- Análisis de percepción:

Se puede colegir de los gráficos 8, 9, 10, 11, 12 y 14 que:

- Las autoridades poseen una poca preocupación y disposición hacia los temas ambientales ya que no promueven masivamente, cursos, talleres, conferencias, participación activa del estudiante y demás.
- Existe interés por parte del alumnado en participar en alguna clase de programa o evento alusivo a la materia antes mencionada.

Es importante resaltar que actualmente se viene realizando una iniciativa de educación ambiental pues se está dictando el curso de Recursos Naturales en estudios generales a nivel de todas las carreras profesionales, iniciativa que se resalta, pero la cual debe ser el impulso para poder organizar e implantar más temáticas que trasciendan a otros ciclos y se complemente con otras materias y actividades.

4.- Actitud hacia la gestión ambiental:

Los alumnos afirman que se necesita mayor difusión de los temas ambientales y comentan que se debe invertir en proyectos o programas de gestión ambiental, como por ejemplo los de reciclaje.

B. ENCUESTA REALIZADA A PROFESORES Y ADMINISTRATIVOS DE

LA URP

1.- Datos generales:

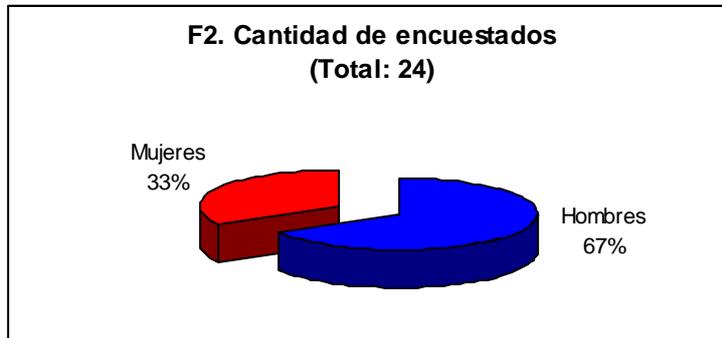


Gráfico13.

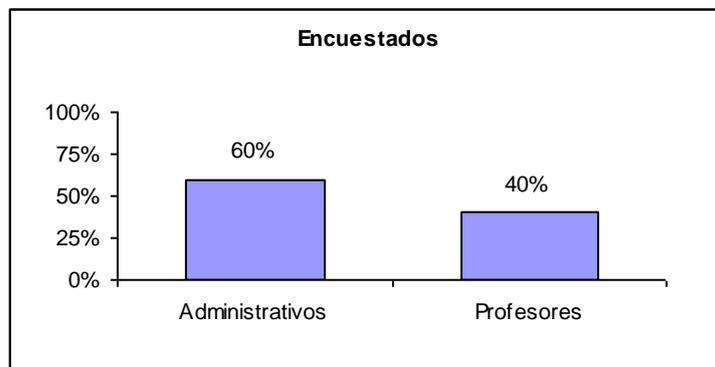


Gráfico14.

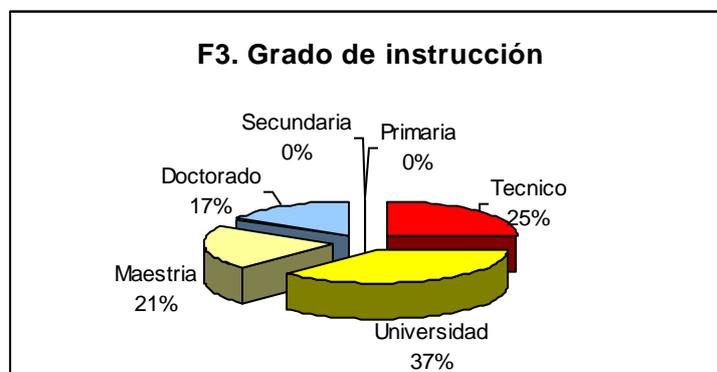


Gráfico15.

2.- Prueba de conocimientos:

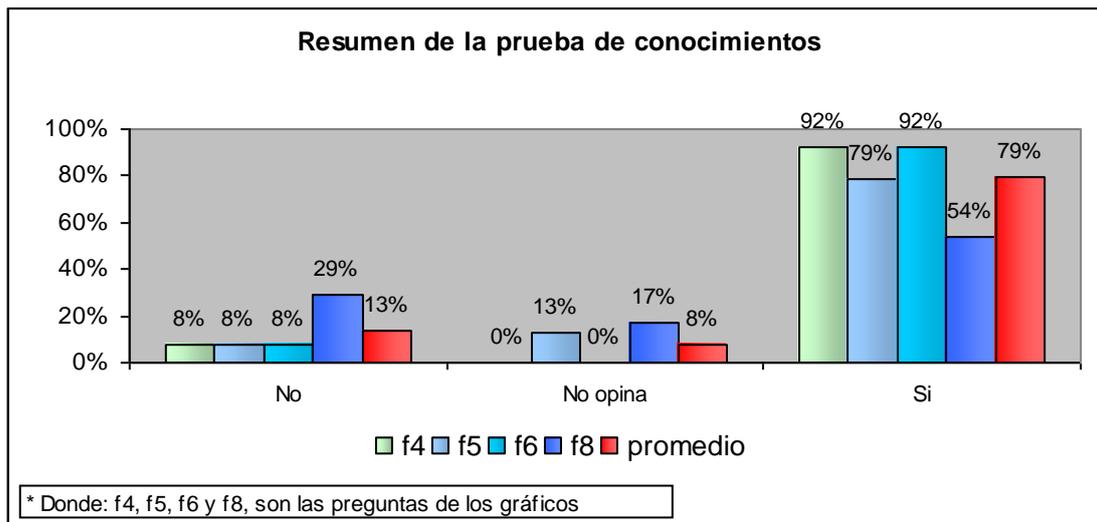


Gráfico16.

Interrogantes del gráfico 16.

- F4 ¿Sabe usted que son los RS?
- F5 ¿Sabe usted que es: El Efecto Invernadero y Calentamiento Global?
- F6 ¿Sabe usted que es: El Reciclaje de RS?
- F8 ¿Sabe usted que es la Gestión Ambiental?

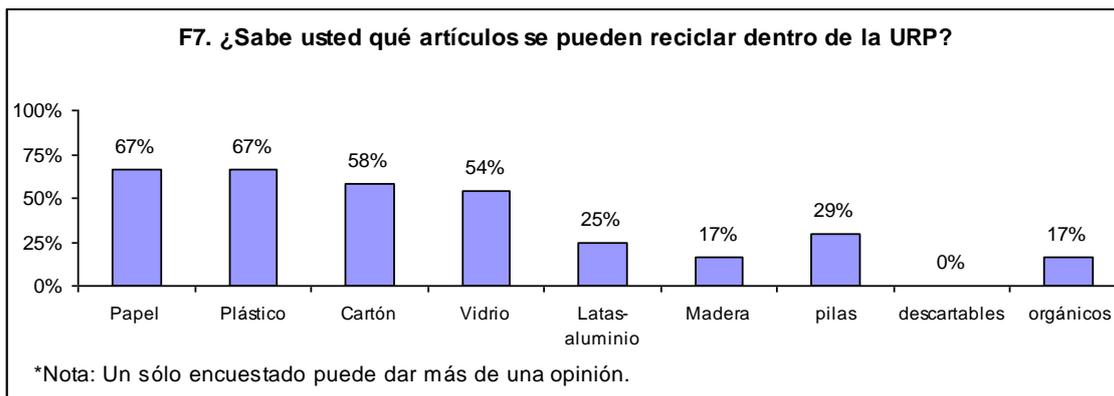


Gráfico17.

3.- Análisis de percepción:

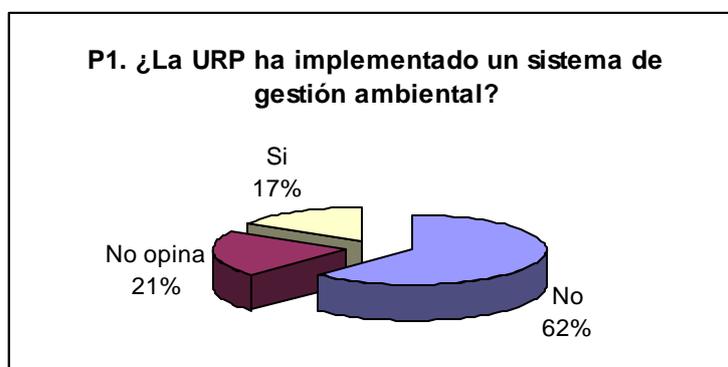


Gráfico18.

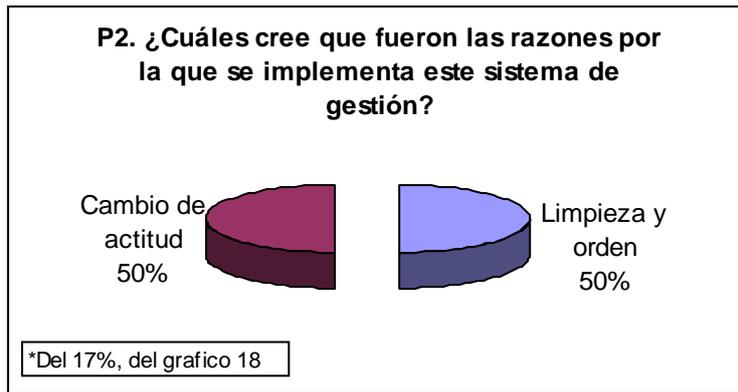


Gráfico19.

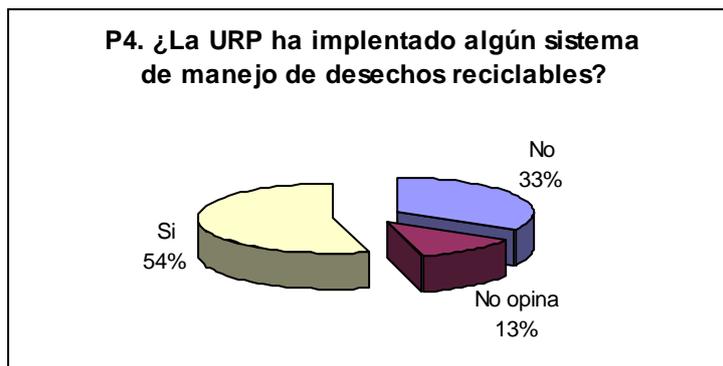


Gráfico20.

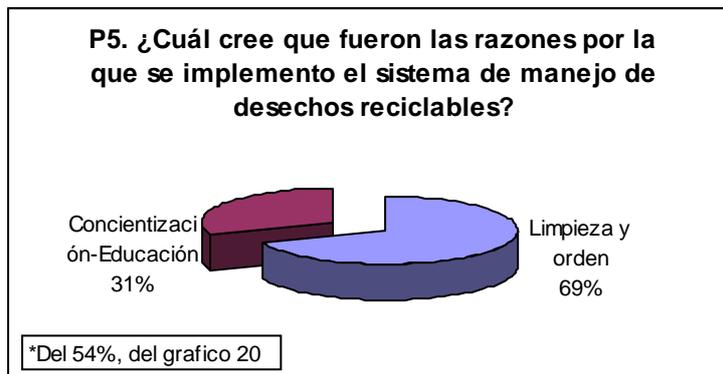


Gráfico21.

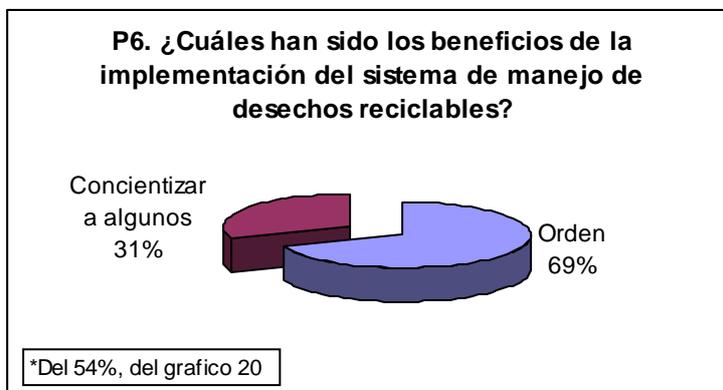


Gráfico22.

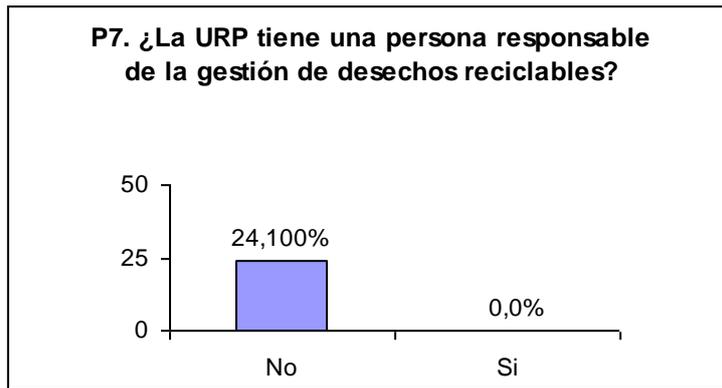


Gráfico23.

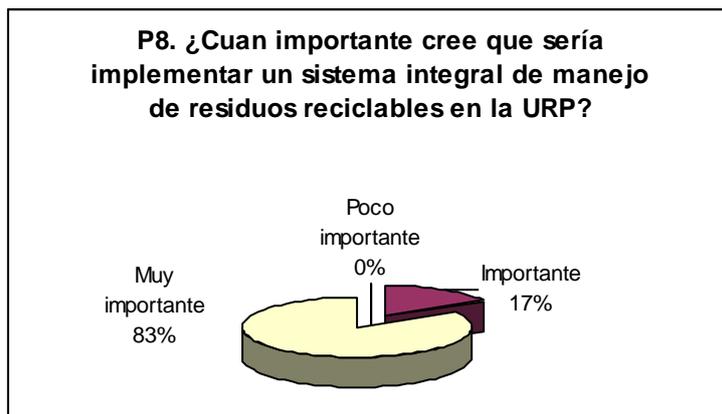


Gráfico24.

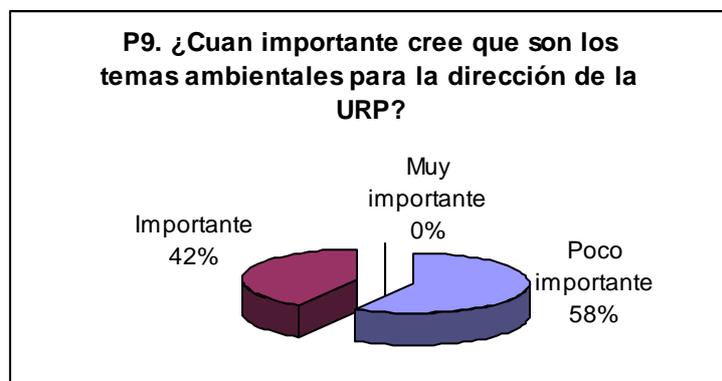


Gráfico25.

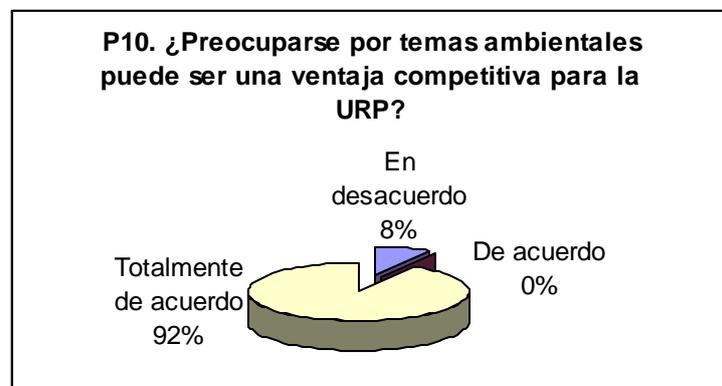


Gráfico26.

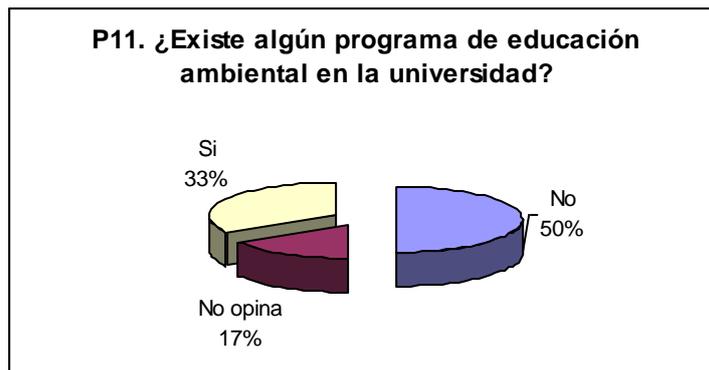


Gráfico27.

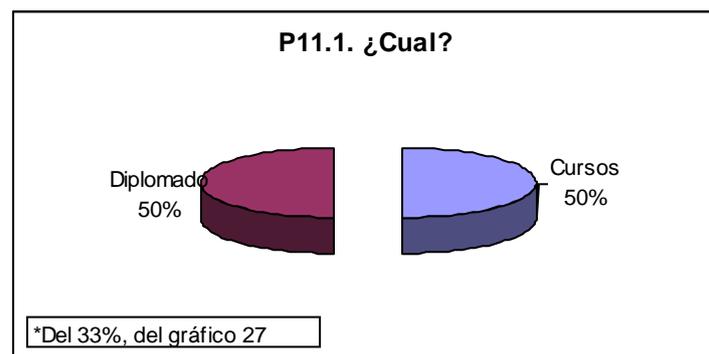


Gráfico28.



Gráfico29.

Análisis: se tiene las siguientes observaciones:

1.- Datos generales:

Hubo una clara participación de género masculino, pues se tiene el 67% de la muestra y un 33% para el genero femenino (gráfico13); así también una mayoría de encuestados poseen un grado de instrucción de técnica a superior (Gráfico15), lo indica que será más fácil poder transmitir conocimientos sobre gestión ambiental y reciclaje de los recursos.

2.- Prueba de conocimiento:

Se tiene un promedio de 79% de respuestas positivas ante las interrogantes que se muestra en el gráfico 16; esto quiere decir que el personal de la universidad tiene un conocimiento moderado y asequible hacia los temas en cuestión y por ende será más fácil la concientización y educación en la problemática de la basura, reciclaje y gestión del medio ambiente.

3.- Análisis de percepción: Se tiene los siguientes puntos:

- Incertidumbre de saber si existe un Plan de Gestión Ambiental (Gráfico18) y un Programa de Educación Ambiental (Gráfico27) en la universidad.
- Buen porcentaje de encuestados manifiesta que si existió un programa de reciclaje con tachos de colores pero que no dio resultado por razones, como: pocos tachos, falta de educación, comunicación eficaz, participación escasa, falta de liderazgo y de responsables del proyecto (estas afirmaciones se corroboran en las entrevistas personal realizadas, anexo3).
- No existe un encargado o responsable de la gestión de residuos (Gráfico23).
- Alto índice de personas que manifiestan que se debería realizarse un programa integral de reciclaje de residuos (Gráfico24), siendo este una ventaja competitiva con respecto a otras universidades (Gráfico26).

C. ENCUESTA REALIZADA AL PERSONAL OBRERO

1.- Datos generales:

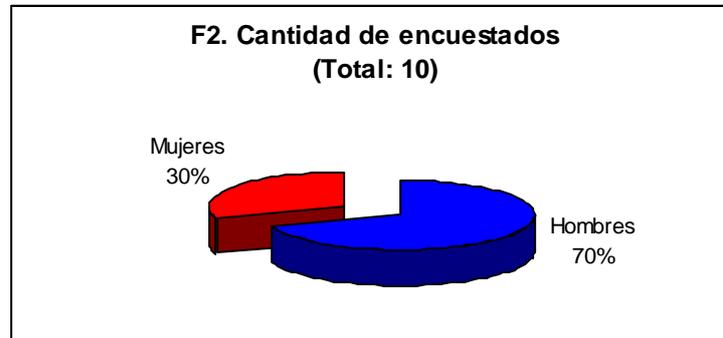


Gráfico30.

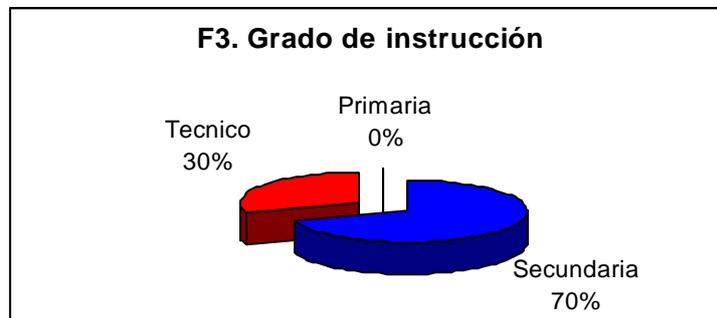


Gráfico31.

2.- Prueba de conocimientos:

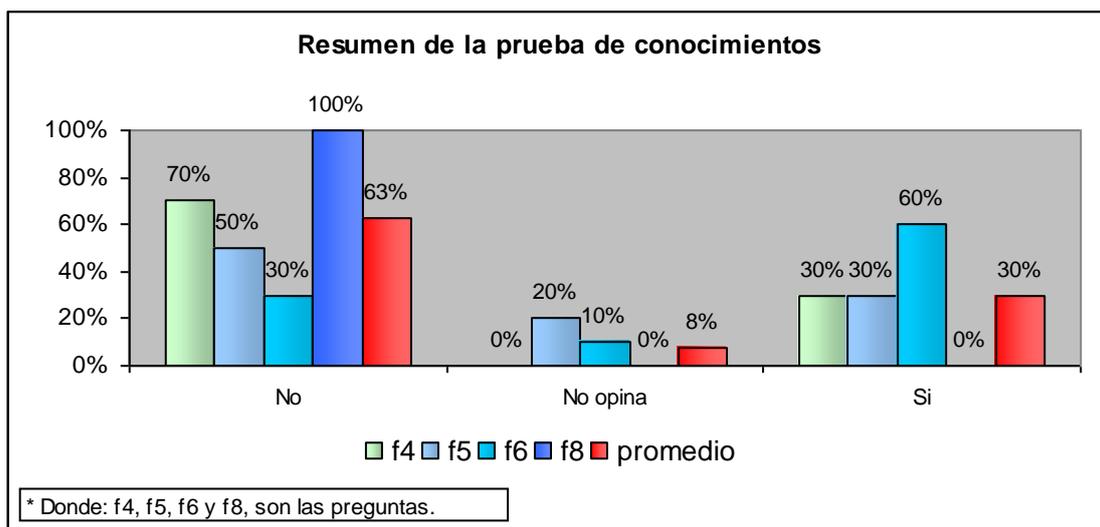


Gráfico32.

Interrogantes del gráfico 32.

F4 ¿Sabe usted que son los RS?

F5 ¿Sabe usted que es: El Efecto Invernadero y Calentamiento Global?

F6 ¿Sabe usted que es: El Reciclaje de RS?

F8 ¿Sabe usted que es la Gestión Ambiental?

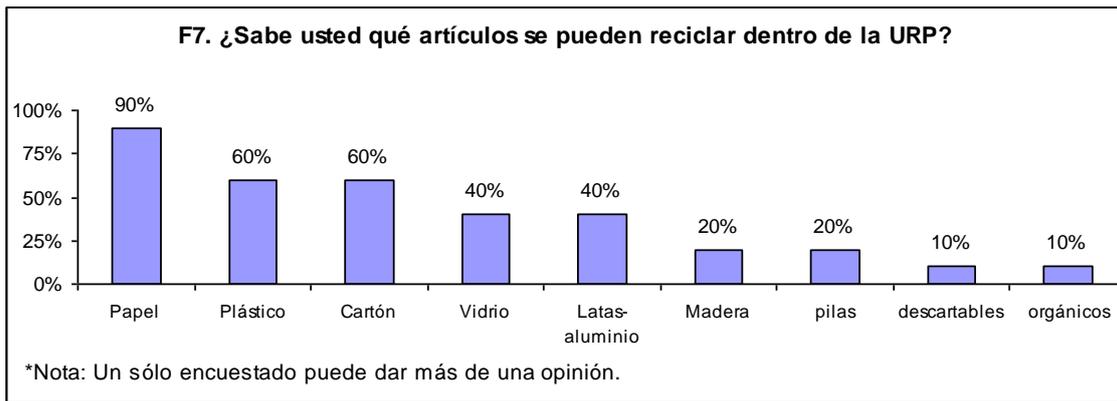


Gráfico33.

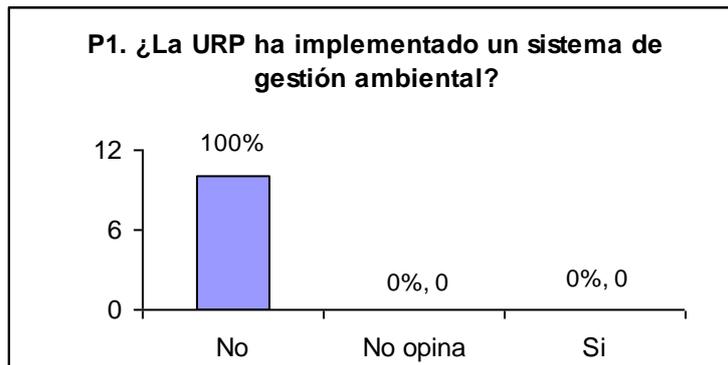


Gráfico34.

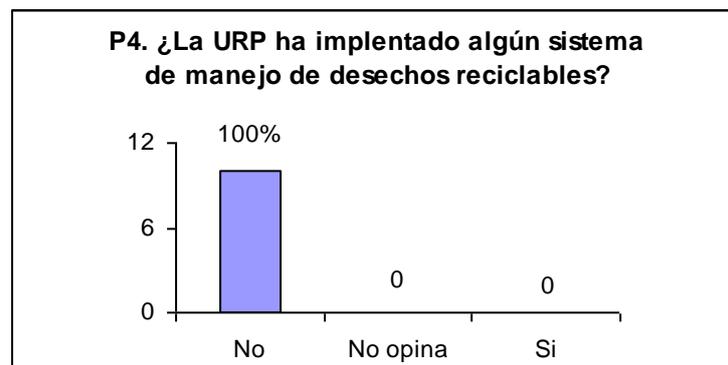


Gráfico34.



Gráfico35.

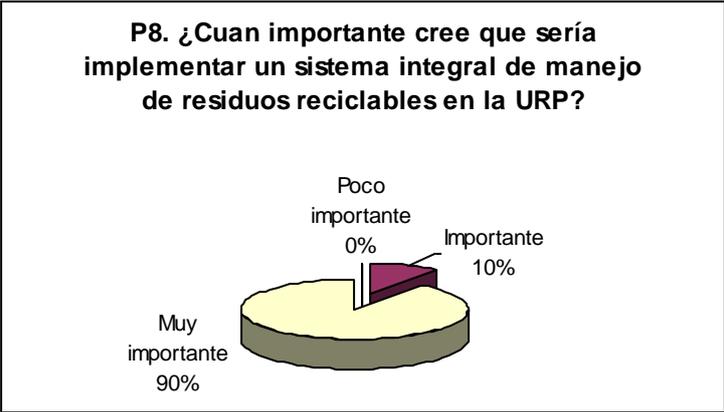


Gráfico36.



Gráfico37.

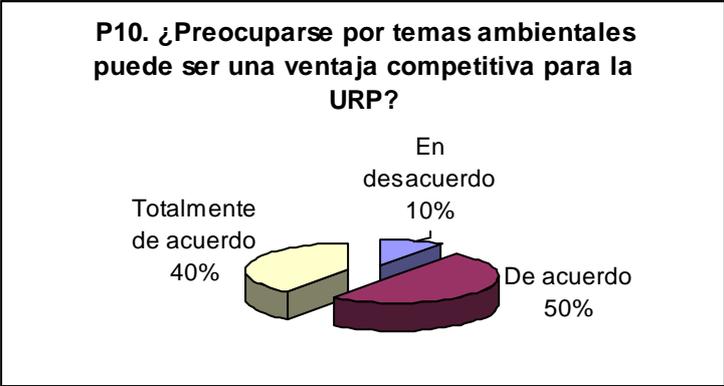


Gráfico38.

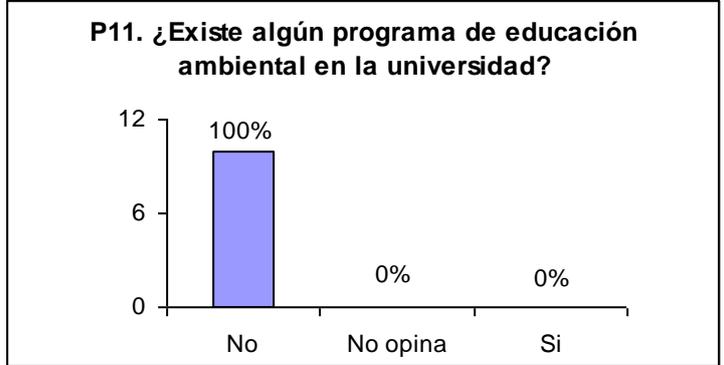


Gráfico39.

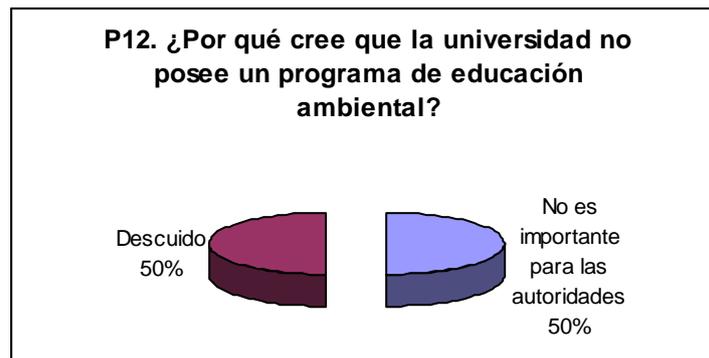


Gráfico40.

Análisis: se tiene las siguientes observaciones:

1.- Datos generales:

La mayoría de encuestados poseen un grado de instrucción secundaria (70%) y técnica (30%), por lo que esto podría ser un pequeño impedimento al tratar de transmitir los conocimientos sobre gestión ambiental y reciclaje de los recursos.

2.- Prueba de conocimiento:

Se tiene un promedio de 63% de respuestas negativas ante las interrogantes que se muestra en el gráfico 32; esto quiere decir que el personal obrero de la universidad no tiene un conocimiento idóneo hacia los temas en cuestión y por ende no será fácil la concientización y educación en la problemática de la basura, reciclaje y gestión del medio ambiente. Es un tema a considerarse prioritario antes de empezar el proyecto.

3.- Análisis de percepción: Se tiene los siguientes puntos:

- Se afirma la falta de un Plan de Gestión Ambiental y un Programas de Educación Ambiental en la universidad.
- No existe un encargado o responsable de la gestión de residuos.
- Sentimiento de despreocupación y poca importancia de la dirección de la URP, hacia los temas ambientales.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE GESTIÓN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

DENTRO DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

4.1 Propuesta de gestión

Para una gestión de los residuos de la universidad, en principio se necesita elaborar un inventario de la basura generada, pues de sus características se podrá establecer su clasificación y definir la forma más adecuada de recolección, tratamiento y destino final, tanto desde el punto de vista económico como técnico.

Es importante analizar la técnica que se empleará para poder seleccionar y clasificar los residuos que sean beneficiosos, con lo cual se lograra una gestión ambiental de los residuos en la universidad.

4.1.1 Elección de la técnica de minimización de residuos sólidos:

Analizando las técnicas existentes mencionadas en el capítulo II (Técnicas de minimización de residuos sólidos) así como también los comentarios emitidos por los especialistas entrevistados se tomo en cuenta los siguientes parámetros para elegir la técnica idónea:

1. Cantidad de inversión requerida.
2. Complejidad de implementación
3. Beneficio y participación social
4. Recuperación de la inversión
5. Grado de sensibilización
6. Tiempo de implementación
7. Mercado

Dichas características se encuentran listadas en orden de importancia. Para elegir la alternativa adecuada se utilizó una matriz de selección (una adaptación de la matriz FACTIS utilizada para el estudio de costos de calidad²⁴), ponderando los factores principales a tener en cuenta.

²⁴ Centro de Desarrollo Industrial del Perú. Disponible en:
http://www.cdi.org.pe/pdf/Inf_Postulacion_ASTILLERO_LIDER_6.pdf

Es importante mencionar y resaltar que la selección de los criterios y su ponderación fue resultado de dos reuniones de consultoría con la consultora ambiental Teconec SAC.

En los cuadros 9 y 10 se aprecia la matriz y los 7 criterios con sus ponderaciones correspondientes. En cada uno de los criterios se ha considerado 3 opciones con sus respectivos puntajes, luego a cada criterio, de acuerdo a su importancia, se dio la ponderación correspondiente. Para encontrar el tratamiento de residuos más adecuado, se multiplico dicha ponderación con el puntaje de cada opción, dando como resultado que la técnica de Segregación en la Fuente es la más adecuada a los requerimientos del proyecto, con un total de ponderación de 69 puntos, luego el Centro Recolector con 66, Reciclaje con 63, Incineración 53 y Compostaje 57.

Criterios			Ponderación	
A	Requiere inversión			5
	1 Poco	2 Media	3 Alto	
B	Complejidad de implementación			4
	1 Alto	2 Media	3 Poco	
C	Beneficios y participación social			5
	1 Poco	2 Media	3 Alto	
D	Recuperación de la inversión			4
	1 No hay	2 Largo	3 Corto	
E	Grado de sensibilización			3
	1 Alta	2 Media	3 Poca	
F	Tiempo de implementación			3
	1 Largo	2 Mediano	3 Corto	
G	Mercado			3
	1 Reducido	2 Regular	3 Amplio	

Cuadro9.

Técnica de minimización	Criterios							Total
	A	B	C	D	E	F	G	
Centro recolector	10	8	15	12	3	9	9	66
Reciclaje	15	4	15	8	6	6	9	63
Segregación en la fuente	10	8	15	12	6	9	9	69
Incineración	15	4	5	8	9	9	3	53
Compostaje	10	8	10	8	9	9	3	57

Cuadro10.

4.1.2 Etapas para la manipulación de residuos sólidos

Lo importante para la administración de los residuos en la universidad, es identificar las diversas etapas existentes en la manipulación de los residuos, entre las cuales de acuerdo al estudio realizado en el capítulo

III se identificaron tres etapas, los cuales se tomaron en cuenta para proponer las siguientes etapas:

- Generación
- Recolección y transporte
- Clasificación final
- Almacenamiento temporal

4.1.2.1 Generación

Es la primera etapa que debe plantearse en la definición de las acciones a tomarse dentro de la universidad y en la que debe estar presente la educación (concientización) en el tema de segregación de residuos por parte de la comunidad universitaria de la URP.

En la generación tenemos 3 tipos de residuos:

- Residuos comunes. Este tipo de residuo será sometido a la segregación en la fuente de generación o sea, a la operación de separación por parte de los generadores (alumnos, profesores, administrativos y obreros). Para ello, los residuos deben clasificarse y seleccionarse en reciclables y no reciclables, usando los tachos que se colocarán en cada facultad y centros administrativos de la universidad.
- Residuos hospitalarios. Se procederá con el mismo criterio de segregación en la fuente resaltando que los posibles residuos de carácter peligroso serán separados para disponerlos con una empresa especializada.
- Residuos tecnológicos. Estos generalmente son artículos dados de baja, para los cuales la deficiencia encontrada esta en la gestión administrativa, pues ésta impide liberarse del activo para darle un reuso apropiado.

4.1.2.2 Recolección y transporte

- Residuos comunes. La recolección interna del material reciclable segregado en los tachos de colores (Capítulo V- Figura16) estará a cargo del personal de mantenimiento, el

cual después de recolectar las bolsas de residuos que contienen los tachos de colores los trasladaran al almacén central de residuos para su clasificación final y almacenamiento temporal de acuerdo a sus características.

La recolección del material reciclable para la comercialización, será realizada por el propio comerciante que adquiere el producto. Para esto se coordinará con la cartera de clientes propuesta. (Cuadro11)

Es importante señalar que la frecuencia de venta será mensual y la de recolección interna del material será diaria.

- Residuos hospitalarios. Para los residuos extremadamente peligrosos generados se propone que su disposición final este en manos de especialistas para lo cual se conversó con la empresa DESCON SAC quien ofrece sus servicios por un costo mensual que se incluye dentro del análisis económico.

4.1.2.3 Clasificación final.

Teniendo las bolsas con los materiales segregados de los dos tipos, reciclables y no reciclables, se pasará a clasificar en una mesa de trabajo la bolsa que contiene los residuos reciclables según las características de los materiales (papel, cartón, vidrio, plástico, etc.). Esta acción estará a cargo del personal de mantenimiento. Es muy importante que los residuos reciclables sean acondicionados en sacos o bolsas plásticas para facilitar su transporte de forma adecuada, protegerlos de riesgos y luego depositarlos en los lugares previamente designados.

La bolsa que contiene los residuos no reciclables, no se clasificará pero se almacenará temporalmente para ser recolectado después.

4.1.2.4 Almacenamiento temporal.

Este almacenamiento temporal esta dividido en dos secciones para los residuos reciclables y no reciclables.

Para los residuos reciclables se almacenara de acuerdo a las características de los materiales (papel, cartón, vidrio, plástico, etc).

Los residuos no reciclables se almacenarán temporalmente por unas horas, ya que estos serán recogidos por el camión recolector de basura municipal en el transcurso del día.

4.2 Plan de gestión de residuos

El plan de manejo de residuos es muchas veces un documento de carácter gerencial y para este caso en especial, su gestión estará a cargo del Vicerrectorado Administrativo.

Dicho plan apunta y describe acciones, con respecto al manejo de la basura en el ámbito de la universidad, tomando en cuenta los aspectos relativos a la generación, segregación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento y disposición final de estos residuos para la protección de la salud pública.

En el desarrollo de las actividades del plan de manejo para la gestión de residuos sólidos, se deberá contemplar los siguientes puntos:

- Desarrollo de líneas de responsabilidad.
- Definición de cantidad, tipo y fuentes generadoras de residuos.
- Diseño y desarrollo de infraestructura para el almacenaje de residuos, con la separación de los residuos bajo las características de residuos reciclable y no reciclable.
- Localización, implementación y disposición de los diversos tipos de residuos en el almacén de RS.
- Entrenamiento impartido a todo el personal que trabaja con residuos de una manera general y en particular los que lo hacen con residuos peligrosos.
- Canal de comunicación eficiente, entre administración del proyecto, comunidad y autoridades universitarias, así como también una coordinación activa y fluida con el personal de limpieza.

A continuación se detallan algunos de los puntos antes mencionados:

4.2.1 Desarrollo de líneas de responsabilidad

Los agentes responsables de la gestión son el administrador del proyecto, conjuntamente con sus colaboradores inmediatos (operadores) y las autoridades supervisoras responsables. Las funciones propuestas para cada responsable del proyecto se señalan en el Capítulo V.

4.2.2 Desarrollo de infraestructura para el almacenaje de residuos

El diseño de la infraestructura contemplara:

- Ambiente para la manipulación y clasificación de los residuos sólidos reciclables.
- Almacenamiento temporal para los residuos sólidos reciclables.
- Almacenamiento temporal para los residuos no reciclables.

Actualmente se cuenta con un almacén central de residuos ubicado a espaldas del la Facultad de Biología, la cual posee un área de 180m², pero su situación es precaria y desordenada (como se aprecian en las figuras 7, 8 y 9 del Capítulo III). Lo que se propone (Capitulo V - Infraestructura) es una disposición eficiente de los espacios y una limpieza general.

CAPÍTULO V

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

5.1 Estudio de mercado.

5.1.1 Servicio a implementar

El servicio de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Ricardo Palma, comprende una serie de actividades previas a la implementación del manejo integral de RS, como la de:

- Proceso de educación-concientización, para luego tener una inversión en acondicionamiento del equipo de trabajo (recurso humano, equipos, insumos y demás).
- Proceso de recolección y limpieza en los puntos de acopio.
- Proceso de manejo interno y almacenamiento temporal
- Proceso de capacitación y monitoreo permanente en proceso del manejo interno.

Del servicio de manejo de residuos se espera obtener los siguientes resultados:

- Manejo ambiental de los RS, generados al interior de la URP.
- Disposición sanitaria de los residuos generados.
- Orden y limpieza en los puntos de acopio.
- Capacitación del personal relacionado con el manejo integral de los RS, con el objetivo de optimizar el proceso de recolección y disposición provisional.

5.1.2 Análisis de la demanda

5.1.2.1 Demanda de residuos sólidos

Actualmente la demanda de los residuos sólidos reciclables (RSR) viene creciendo y es más, se tiene dentro de la URP una empresa que se encarga de comprar los RSR (Papelera Castro E.I.R.L), por lo que para la implantación de este proyecto se propone tener una cartera de clientes que demanden los RS a

precio de mercado, con el cual se pueda obtener ingresos positivos.

Es muy importante mencionar que el desarrollo de la cartera de clientes pueda tomar algún tiempo determinado, por lo que se empezara por desarrollar la fidelización en la cartera de clientes para luego poder llegar a las proyecciones que se señalan.

En el cuadro adjunto se tiene algunas empresas con las cuales se podrá coordinar la comercialización de los RSR de la URP.

	PRODUCTO	CLIENTE	RUC	DIRECCION
1	Plástico PET	QUIMICORP SAC.	20470651351	Calle C Lt 5 Mz F Urb. Niveria Lurigancho
		MER PERUANA SAC.	20503790433	Calle Sta. Rosa MzT Lt1-C Urb. El Horizonte SJL
		GEXIM SAC.	20110516691	Av. Tomas Alva Edison 215 Urb. Industrial Sta. Rosa Ate
2	Plástico duro	MAQUIMET SRL.	20383921318	Calle Peru Mz b Lt 1 El Agustino
		MER PERUANA SAC.	20503790433	Calle Sta. Rosa MzT Lt1-C Urb. El Horizonte SJL
		QUIMICORP SAC.	20470651351	Calle C Lt 5 Mz F Urb. Niveria Lurigancho
3	Vidrio	RECICLADORA DE VIDRIO SA	20522430050	Av. Archipiélago Mc. C Lt 9 La Capitana Huachipa
		TRANSLER	20123266707	Urb. San Joaquín Callao 2
		CORP. DE VIDRIOS EVOL SAC.	20503170214	Av. Gerardo Unger 3441 Independencia
		QUIMICORP SAC.	20470651351	Calle C Lt 5 Mz F Urb. Niveria Lurigancho
4	Metales	MAQUIMET SRL.	20383921318	Calle Perú Mz b Lt 1 El Agustino
5	Latas	MAQUIMET SRL.	20383921318	Calle Perú Mz b Lt 1 El Agustino
6	Papel blanco	CENTRO PAPELERO SAC	20503388198	Av. Evitamiento 3636-El Agustino
		PRODUCTOS TISSUE DE PERU SA	20266352337	Av. Santa Rosa 550 Santa Anita
		APOLAYA CARAHUA	10092154071	Jr. Las Rocas 2732 Urb. San Carlos SJL
		KIMBERLY CLARK PERÚ SRL.	20345604239	Jr. El Bucare 598 La Molina.
7	Papel mixto	CENTRO PAPELERO SAC	20503388198	Av. Evitamiento 3636-El Agustino
		APOLAYA CARAHUA	10092154071	Jr. Las Rocas 2732 Urb. San Carlos SJL
		KIMBERLY CLARK PERÚ SRL.	20345604239	Jr. El Bucare 598 La Molina.
8	Papel periódico	CENTRO PAPELERO SAC	20503388198	Av. Evitamiento 3636-El Agustino
		PRODUCTOS TISSUE DE PERU SA	20266352337	Av. Santa Rosa 550 Santa Anita
		APOLAYA CARAHUA	10092154071	Jr. Las Rocas 2732 Urb. San Carlos SJL
		PAPELERA ABRAHAM MENDOZA RIVERA	10095441756	Jr. La Silvita 244 San Hilarión Nuevo SJL
		KIMBERLY CLARK PERÚ SRL.	20345604239	Jr. El Bucare 598 La Molina.
9	Cartón	MER PERUANA SAC.	20503790433	Calle Sta. Rosa MzT Lt1-C Urb. El Horizonte SJL
		CENTRO PAPELERO SAC	20503388198	Av. Evitamiento 3636-El Agustino
		QUIMICORP SAC.	20470651351	Calle C Lt 5 Mz F Urb. Niveria Lurigancho

Cuadro11.

Fuete: Empresa EMUSS S.A.C

Es importante resaltar que la gran mayoría de estas empresas fueron contactadas, averiguando el precio que pagarían por los residuos reciclables y ver la posibilidad de “venta en punto” (venta en el centro de acopio de la universidad) de estos residuos. Estos señalan que el monto a negociar debe exceder las dos toneladas en peso, cantidad que es superada, según análisis. Por otra parte después de ser contactadas, se extrajo a tres clientes potenciales de los que se adjuntan sus propuestas comerciales en el anexo5.

También se poseen rangos de precios proporcionados por la canasta de precios de los RS del Instituto Peruano de Economía Social (Cuadro12 - IPES).

**CANASTA DE PRECIOS DE LOS RESIDUOS EN DEPÓSITO
COMERCIALIZADOR (Soles / Kilogramo)²⁵**

TIPO DE RESIDUO	RANGO DE PRECIOS
- Cartón	0,15 - 0,40
- Papel de periódico	0,10 - 0,15
Papel archivo	0,10 - 0,15
Papel mixto	0,05 - 0,20
Papel carablanca	0,60 - 1,10
- Guías Telefónicas	0,05 - 0,15
- Hojalata (latas de conservas)	0,10 - 0,25
- Chatarra de fierro	0,35 - 0,50
Chatarra de aluminio	3,00 - 5,00
Chatarra de bronce	6,00 - 8,50
Chatarra de cobre	10,00 - 15,00
Chatarra de plomo	1,00 - 2,50
Chatarra de antimonio	1,00 - 2,00
- Vidrio blanco	0,10 - 0,25
Vidrio oscuro	0,05 - 0,20
- Plástico duro (Tubos de PVC)	1,00 - 1,60
Plástico mezclado (PE, PP, PS)	0,80 - 1,00
- P.E.T. (Botellas)	0,80 - 1,20
- Bolsas	1,00 - 1,20
- Textiles (Retazos)	0,20 - 0,60
- Aceite usado origen mineral (Cilindro)	70,00 - 100,00
- Batería grande (Unidad)	18,00 - 22,00
Batería mediana (Unidad)	10,00 - 14,00
- Cartucho de impresión (Unidad)	0,60 - 4,20
- Tóner de impresión (Unidad)	6,00 - 7,20

Cuadro12.

²⁵ Canasta de precios IPES – actualizada al 2007.

http://www.bolsaderesiduos.org.pe/informacion/CANASTA_DE_PRECIOS_LIMA.doc

Si analizamos brevemente los ingresos que la URP ha dejado de percibir por no contar con una cartera de clientes apropiada, actualizada y por estar ligada a un solo comprador (Papelera Castro E.I.R.L); se tiene una diferencia de precios que es la siguiente:

Producto	P1	P2	Diferencia
P. Blanco	0.78	1.00	0.22
P. Combinado	0.68	0.75	0.07
Carton	0.14	0.35	0.21
P. Periódico	0.10	0.20	0.10
Botellas	0.25	1.10	0.85
P. Color	0.25	0.30	0.05

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro13.

Donde:

P1: Son los precios con el que se comercializa actualmente los residuos de la universidad (*precio dado por la empresa Papelera Castro E.I.R.L*)

P2: Son los precios de mercado, lo que están pagando actualmente las empresas compradoras de RSR (*precio dado por las empresas Quimicorp SAC, Kimberly Clark- Perú SRL y Mer Peruana SAC*. Las propuestas se adjuntan en el anexo5).

Diferencia: Son los montos que actualmente la universidad esta dejando de percibir, por no contar con una cartera de clientes.

a) Demanda actual y su proyección.

La demanda actual viene dada por la Papelera Castro E.I.R.L, de quien no se tiene pronósticos de compra estimados, esto debido a que dicha empresa no posee datos proyectados de sus clientes.

5.1.3 Análisis de la oferta

En cualquier universidad y/o centro educacional, sea grande o pequeño, es primordial, conocer la cantidad y porcentaje de residuos sólidos reciclables que se debe recolectar y disponer adecuadamente, así mismo sus características como composición y volumen, con el objetivo de poder diseñar técnicamente los sistemas de recolección, transporte y disposición provisional de dichos residuos.

a) Oferta actual, proyección y supuestos de estimación.

La oferta actual está determinada por la cantidad que ha recolectado el segregador, pues es éste el que se encarga de realizar el trabajo de selección y acopio provisional. Por tal motivo se analizó los registros que se tiene de las ventas realizadas la URP, obteniendo el siguiente cuadro.

(Fuente: Biblioteca Central de la URP)

Descripción	S/Kg	2005			2006			2007		
		∑ (Kg)	S/.	%	∑ (Kg)	S/.	%	∑ (Kg)	S/.	%
Papel blanco	0.78	1089	849	14%	1429	1115	11%	1003	782	6%
papel combinado	0.68	115	78	1%	154	105	1%	60	41	1%
cartón	0.14	1485	208	19%	2079	291	16%	2923	409	19%
papel periódico	0.10	1060	106	13%	1309	131	10%	1835	184	12%
botellas	0.25	1480	370	19%	2324	581	18%	3544	886	23%
papel color	0.25	2698	675	34%	5479	1370	43%	6325	1581	40%
TOTAL		7927	2286	100%	12774	3592	100%	15690	3883	100%

Cuadro14.

Realizando los supuestos de la estimación de la oferta tenemos:

1.- Metodología actual: Siguiendo con la comercialización y el tipo de recojo actual, tendríamos en un horizonte de proyección de tres años lo siguiente:

S/Kg	Producto	2008		2009		2010	
		Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.
0.78	P. Blanco	1200	936	1380	1076	1516	1182
0.68	P. Combinado	120	82	180	122	240	163
0.14	Cartón	3892	545	4688	656	5403	756
0.10	P. Periódico	2430	243	2840	284	3265	326
0.25	Botellas PET	4586	1146	5438	1360	6301	1575
0.25	P. Color	7559	1890	8038	2009	8787	2197
	Total	19786	S/. 4,842	22564	S/. 5,508	25512	S/. 6,201

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro15.

2.- Metodología propuesta: Mediante la Segregación en la fuente de generación se podrá recuperar los residuos que actualmente son desechados pero aun poseen un valor de reaprovechamiento, así como poder llevar la educación ambiental a los sectores administrativos, alumnado, personal obrero y profesores.

Para desarrollar este supuesto se tiene como variables:

El material reaprovechable se desecha (se estima que es 20% de los residuos recolectados actualmente) y el incremento de la población universitaria (15% de alumnos - fuente: área de planificación de la URP).

Por otro lado los precios de venta incrementan, al contar con más opciones de comercialización de RS.

Precio S/.KG	Producto	2008		2009		2010	
		Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.	Total Kg.	Total S/.
1.00	P. Blanco	3418	3418	3996	3996	4669	4669
0.75	P. Combinado	319	240	373	280	436	327
0.35	Cartón	6298	2204	7362	2577	8602	3011
0.20	P. Periódico	4081	816	4771	954	5575	1115
1.10	Botellas PET	7133	7847	8339	9173	9744	10719
0.30	P. Color	14078	4224	16458	4937	19231	5769
0.20	Vidrio	2097	419	2451	490	2864	573
	Total	37425	S/. 19,168	43750	S/. 22,407	51123	S/. 26,183

Fuente: Elaborado por el tesista.

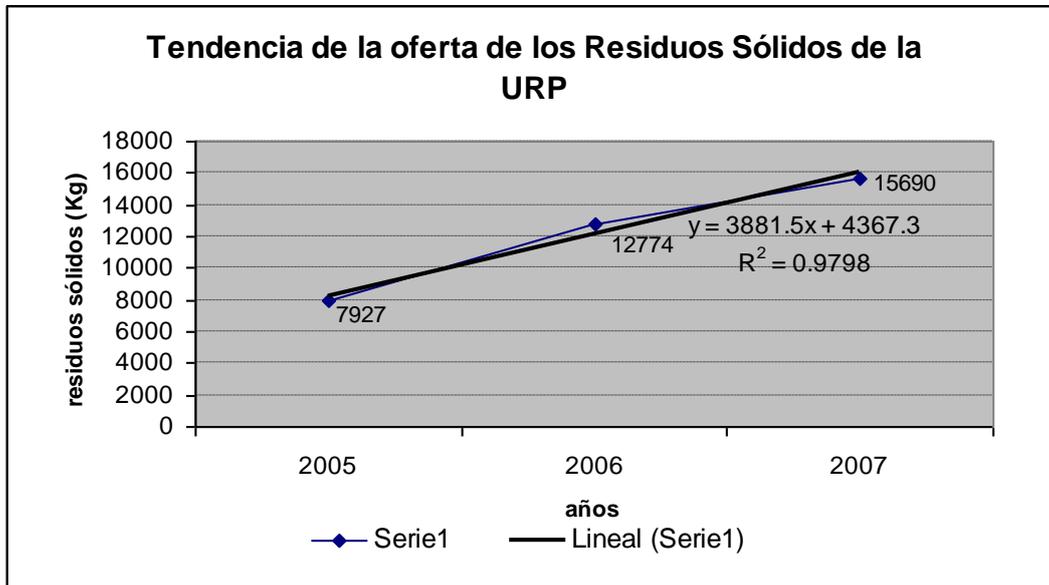
Cuadro16.

Es muy importante resaltar que se encuentran mejoras no solo en ingresos futuros sino también en la gestión misma, pues actualmente no hay área encargada de velar por este tema en mención.

Para poder realizar un pronóstico con porcentajes de error mínimos, se analizo primero la tendencia de los datos (mediante una regresión lineal), para luego calcular el grado de correlación (R) existente entre los datos. Este indicador nos demuestra qué tan cercanos o alejados están los datos entre sí y si tienen una buena relación, para que el pronostico sea efectivo y con pocos márgenes de error.

En el Gráfico38, se aprecia la tendencia y el índice de correlación (R=0.990). Si cumple con la condición:

$0.75 \leq |R| \leq 1$, existe una buena correlación entre las variables y esto nos señala que el pronóstico que se realizará tendrá un bajo índice de error.



Fuente: Elaborado por el tesista.

Gráfico38

R^2	0.9798
R	0.990

5.2 Estudio de aspectos técnicos.

5.2.1 Tamaño del proyecto

En este punto se busca determinar el tamaño óptimo del proyecto de acuerdo a los diversos factores de mercado que lo condicionan.

En este caso el tamaño del proyecto esta referido a lo siguiente:

- Cantidad de RS en toneladas por año.

Dicho tamaño del proyecto esta supeditado a variables, tales como la demanda de residuos sólidos, disponibilidad de recursos, infraestructura, localización y la generación futura proyectada de RSR.

Para el presente estudio, se ha tratado los siguientes aspectos:

- Tamaño en función a la capacidad de inversión.
- Tamaño en función a la disponibilidad de recursos.

5.2.1.1 En función de la capacidad de inversión

La URP mediante el Vicerrectorado Administrativo que es el encargado de administrar los recursos de la universidad, tiene la atribución de disponer de los recursos económicos para el mejoramiento de las instalaciones y la inversión en proyectos viables dentro de la universidad como lo viene realizando actualmente. Se puede afirmar que la universidad posee un buen grado de inversión.

5.2.1.2 En función de la disponibilidad de recursos

Para la implementación del servicio integral de manejo de RS, se requiere recursos tales como: Recursos humanos, económicos y de infraestructura. Dichos recursos deberán ser gestionados (adquiridos o contratados).

5.2.2 Localización del proyecto

El proyecto tiene como ámbito de trabajo la URP por la cual uno de los aspectos importantes para la implementación del servicio, es la localización de la infraestructura civil a construir, el cual debe estar ubicado y construido de tal forma que permita el acceso rápido y seguro de las unidades de recolección para la comercialización.

5.2.3 Ingeniería del proyecto

5.2.3.1 Requerimientos

a) Infraestructura

Previo a la recolección y transporte de los RSR se requiere instalar una infraestructura civil, dentro de la URP como punto de almacenamiento central o primario, para lo cual tenemos:

1. *Infraestructura actual:*

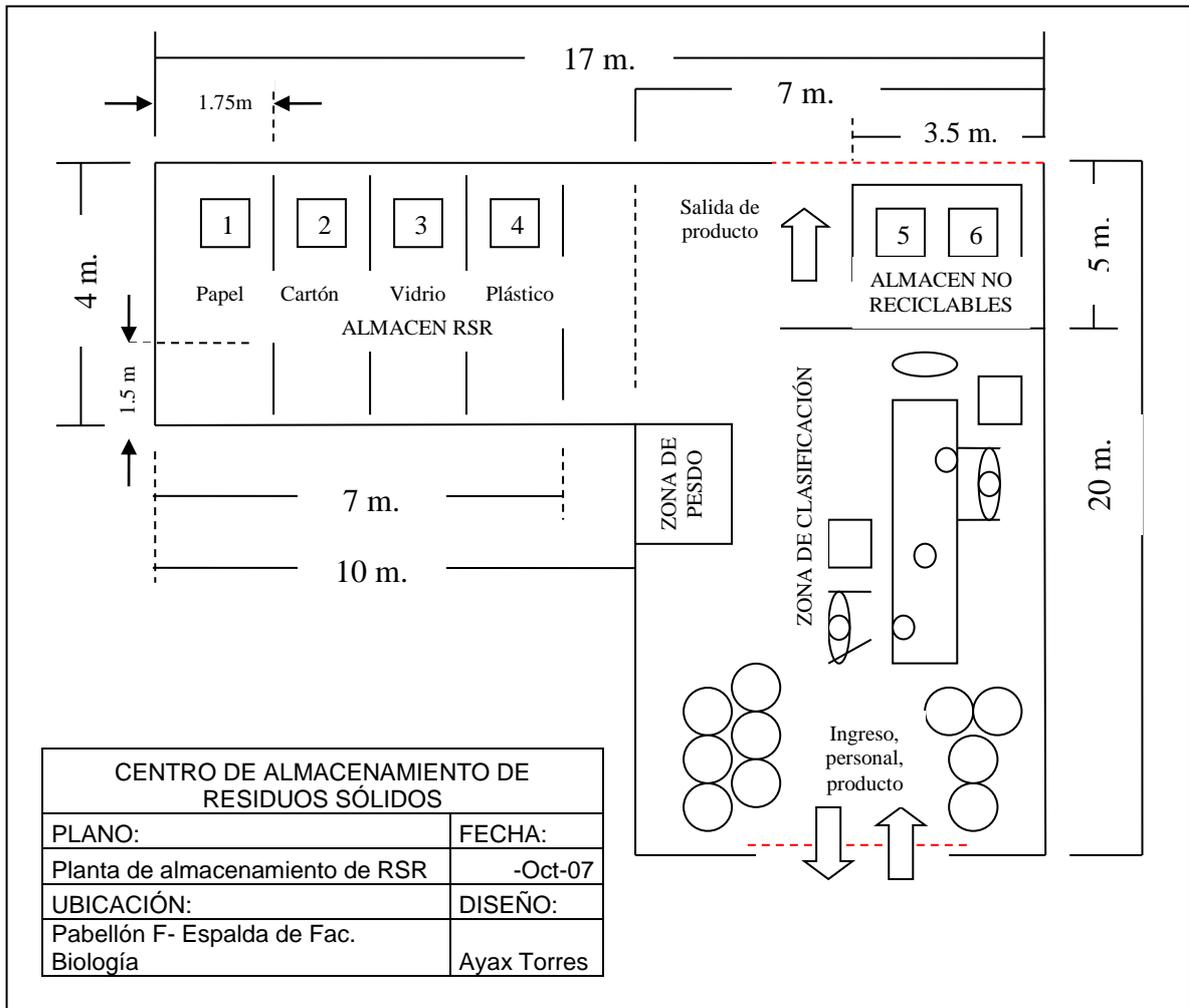
La URP cuenta con un almacén central de residuos de 180m² a espaldas del pabellón de Biología que se encuentra en total descuido como se aprecia en las figuras 7, 8, 9 y 10 del Capítulo III.

2. *Infraestructura que se requiere:*

El área actual que se tiene necesita un reordenamiento y un dimensionamiento de espacios, para que se pueda tener:

- i. 01 ambiente para la manipulación y clasificación de los residuos sólidos reciclables y no reciclables, Área: 122 m².
- ii. 01 almacén temporal para los residuos sólidos reciclables. Área: 40 m².
- iii. 01 almacén temporal de los residuos no reciclables, estos residuos son recogidos por los camiones recolectores de limpieza municipal todos los días. Área: 17.5 m².

Considerando que la infraestructura actual del almacén es de 180 m² se podrá trabajar el acondicionamiento de los espacios necesarios tales como los almacenes y el ambiente de manipulación para los residuos sólidos, teniendo así la siguiente disposición de ambientes.



Fuente: Elaborado por el tesista.

Diagrama5.

Por tal motivo la actual caseta de almacenamiento temporal de RSR ubicada al costado del pabellón A - Biblioteca Central quedará eliminada, pues habrá espacio suficiente en el centro de almacenamiento de residuos sólidos mostrado en el diagrama 5.

b) Equipos

Están dados en:

- Sets de contenedores, cada set posee 02 tachos de colores para la segregación de los residuos reciclables y no reciclables (figura16). La cantidad total de tachos contenedores para la operación será de 254 unidades (127 sets). Pero actualmente la

universidad cuenta con 40 contenedores los cuales se pueden reutilizar y así poder disminuir las unidades requeridas a 214 unidades (107 sets) y por ende los costos de inversión inicial.

- 02 carros para el transporte del material recolectado en los tachos (figura17).
- 01 balanza romana de gancho (figura18).



Figura16.



Figura17.



Figura18.

c) Personal

El personal responsable de la recolección, clasificación y almacenamiento estará en manos de dos integrantes del personal de mantenimiento de la URP. Así como también la

administración del proyecto estará a cargo de la Oficina de Administración General de la URP.

Es de resaltar que el personal deberá ser capacitado previamente y se le asignara sus hojas de funciones.

Es importante mencionar que la magnitud de la operación esta en función de:

- La cantidad a recoger.
- Los puntos en donde se realiza la recolección: Son 07 pabellones incluyendo la Biblioteca Central, 01 edificio administrativo y 01 cafetería central, en estos lugares se colocará los sets (02 tachos) de colores para la segregación de los residuos sólidos, cada set es un punto de recolección, como se mencionó anteriormente son 127 sets ó puntos en donde se tendrá la recolección de los residuos.
- El tiempo que demora realizar una segregación en el almacén: Es de 24 min. (diagrama4) de acuerdo al estudio de tiempos realizado al personal de la papelera Castro EIRL.

5.2.3.2 Distribución de equipos

a) Contenedores de basura

La distribución de los contenedores de basura está dada para cada pabellón (existen 07 pabellones incluyendo la Biblioteca Central, 01 edificio administrativo y 01 cafetería central).

En el cuadro17 se resume la distribución de los tachos dentro de la URP, todo esto con la finalidad de agilizar la segregación y recojo de los residuos.

DISTRIBUCION DE TACHOS EN LA URP

Cantidad de SETS para los pabellones de la URP	
7 pabellones (incluido Biblioteca central) en la URP	
24 tachos (12 sets) por pabellón	
168 tachos (84 sets)	
Cantidad de SETS para la torre administrativa de la URP	
13 pisos (edificio administrativo)	
3 oficinas por cada piso	
2 tachos (1 set) por oficina	
78 tachos (39 sets)	
Cantidad de SETS para la cafetería de la URP	
4 ingresos para la cafetería	
2 tachos (1 set) por ingreso	
8 tachos (4 sets)	
TOTAL DE TACHOS	254
TOTAL DE SETS	127

Fuente: Elaborado por el tesista.

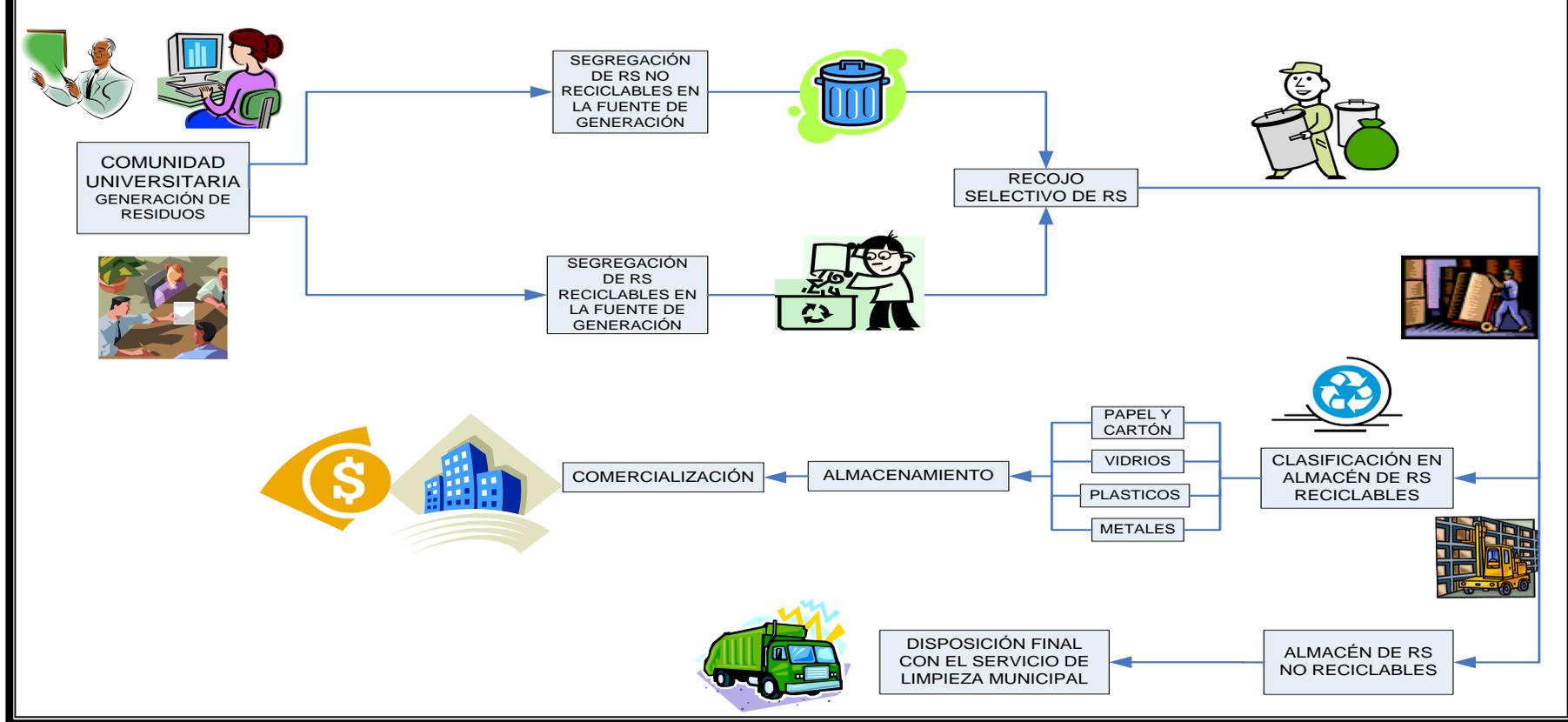
Cuadro17.

Es de resaltar que como se mencionó anteriormente existen 40 unidades (20 sets) dentro de la universidad por lo que la cantidad requerida disminuiría a 214 tachos (107 contenedores).

5.2.3.3 Diagrama de bloques

Se tiene el siguiente diagrama6:

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE SEGREGACIÓN Y RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA URP



Fuente: Elaborado por el tesista.

Diagrama6.

5.3 Análisis económico

5.3.1 Inversiones

En el cuadro se muestra la estructura de la inversión inicial necesaria para implementar el manejo de RS en la URP.

RUBRO	VALOR UNITARIO	UNIDADES REQUERIDAS	TOTAL
A) COSTOS TANGIBLE			
Obras civiles			S/. 500
Reparaciones	S/. 300.00	1	S/. 300
Ambientación y limpieza	S/. 200.00	1	S/. 200
Equipos			S/. 4,644
Balanza	S/. 100.00	1	S/. 100
Mesa de trabajo	S/. 50.00	1	S/. 50
Tachos (254 oficinas en total)	S/. 21.00	214	S/. 4,494
Herramientas y enseres			S/. 280
Carros-recogedores	S/. 90.00	2	S/. 180
Uniformes (polos)	S/. 10.00	4	S/. 40
Guantes	S/. 10.00	4	S/. 40
Mascarillas	S/. 5.00	4	S/. 20
TOTAL DE COSTOS TANGIBLES			S/. 5,424
B) COSTO INTANGIBLES			
Concientización (afiches, volantes, videos, conferencias)	S/. 400.00	1	S/. 400
Costo de disposición final de residuos hospitalarios	S/. 300.00	1	S/. 300
TOTAL DE COSTOS INTANGIBLES			S/. 700
C) CAPITAL DE TRABAJO (1mes)			
Materia Prima/Mercadería			S/. 257
Bolsas (254 bolsas día, 6096 al mes)	S/. 0.05	5136	S/. 257
Costos Indirectos			S/. 90
Luz	S/. 30.00	1	S/. 30
Teléfono	S/. 30.00	1	S/. 30
Agua	S/. 30.00	1	S/. 30
Gastos Administrativos			S/. 50
Economato	S/. 50.00	1	S/. 50
TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO			S/. 397
TOTAL GENERAL (A+B+C)			S/. 6,521

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro18.

- La inversión inicial requerida asciende a S/. 6521 N.S, desagregados en bienes tangibles, bienes intangibles y de capital de trabajo.
 - La inversión en bienes tangibles es de S/. 5424 N.S que representa el 83% del total de la inversión inicial, esta compuesto por obras civiles (de reparación, ambientación y limpieza del almacén central de residuos), equipos, herramientas y enseres para el trabajo.
 - Los bienes intangibles ascienden a S/. 700 N.S que es el 11% de la inversión total inicial y esta compuesto por los gastos que se efectúa en la concientización o etapa de sensibilización (afiches, volantes, videos, conferencias, etc.) así como también los costos de disposición final de los residuos de carácter hospitalarios. El cuadro18 muestra el desgregado de estos costos.

Costo intangible (concientización)

Rubro	Personal	Costo	Área	Meses	Total
Costo operativo (publicidad interna)	1	100	1	1	S/. 100
Personal de entrenamiento	3	100	1	1	S/. 300
Costo de disposición final de residuos hospitalarios	- -	300	1	1	S/. 300
TOTAL					S/. 700

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro19.

- El capital de trabajo cuanta con un monto de S/. 397 N.S que representa el 6% de la inversión inicial total, se ha considerado para un mes. En el cuadro18 se muestra en forma detallada los componentes de esta inversión.

5.3.2 Costos de operación anual.

En el cuadro20 se presentan los costos de operación que ascienden a S/. 5782 N.S y el costo administrativo S/. 1 080 N.S, que en conjunto hacen S/. 6862 N.S por año.

Las depreciaciones se muestran en forma detallada en el cuadro21 y cuyo monto anual asciende a S/. 854 N.S, así como también se tiene el valor de recupero de activo fijo S/. 3616 N.S.

Rubro	Monto anual
A) COSTO DE OPERACIÓN	
Adquisición de bolsas	S/. 3,082
Uniformes, guantes y mascarillas*	S/. 300
Costo de disposición final de residuo hospitalario	S/. 2,400
SUB TOTAL	S/. 5,782
B) COSTOS ADMINISTRATIVOS	
Gastos indirectos	S/. 1,080
SUB TOTAL	S/. 1,080
TOTAL GENERAL (A) + (B)	S/. 6,862

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro20.

RUBRO	INVERSIÓN	VIDA UTIL (años)	DEPRE. ANUAL (S/año)	DEPRE. MENSUAL (S/mes)	VIDA DEL PYTO (años)	PERIODO RESTANTE (años)	VALOR RESIDUAL
Obras civiles	S/. 500	10	S/. 50,00	S/. 4,17	1	9	S/. 450
Tachos	S/. 4.494	6	S/. 749,00	S/. 62,42	1	5	S/. 3.745
Carros-recolectores	S/. 180	6	S/. 30,00	S/. 2,50	1	5	S/. 150
Balanza	S/. 100	3	S/. 33,33	S/. 2,78	1	1	S/. 33
Mesa de trabajo	S/. 50	6	S/. 8,33	S/. 0,69	1	5	S/. 42
Total			S/. 870,67	S/. 72,56			S/. 4.420

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro21.

* El valor residual o de recupero es de S/. 4420 N.S, lo cual se considerará al finalizar el horizonte de planeamiento de proyecto.

5.3.3 Ingresos

5.3.3.1 Ingresos por la venta de residuos sólidos reciclables

Para el cálculo de los ingresos futuros se tuvo como partida los datos del análisis de la oferta (cuadro14) para luego realizar un pronóstico de las cantidades en peso (kg. /Año) y en nuevos soles (S/. por año), obteniendo así el cuadro16 que se detalla en el siguiente cuadro23.

Años de pronóstico	Ingreso S/.año
2008	S/. 19,168
2009	S/. 22,407
2010	S/. 26,183

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro22.

Realizando un detalle del cuadro22, se tiene:

Producto	Prom. %	Precio S/. Kg	2008	2009	2010	2008	2009	2010
P. Blanco	9%	S/. 1.00	3418	3996	4669	S/. 3,418	S/. 3,996	S/. 4,669
P. Combinado	1%	S/. 0.75	319	373	436	S/. 239	S/. 280	S/. 327
Cartón	17%	S/. 0.35	6298	7362	8602	S/. 2,204	S/. 2,577	S/. 3,011
P. Periódico	11%	S/. 0.20	4081	4771	5575	S/. 816	S/. 954	S/. 1,115
Botellas PET	19%	S/. 1.10	7133	8339	9744	S/. 7,847	S/. 9,173	S/. 10,719
P. Color	38%	S/. 0.30	14078	16458	19231	S/. 4,223	S/. 4,937	S/. 5,769
Vidrio	6%	S/. 0.20	2097	2451	2864	S/. 419	S/. 490	S/. 573
TOTALES	100%		37425	43750	51123	S/. 19,168	S/. 22,407	S/. 26,183
			Pronostico en Kg./ año			Pronostico en S/. año		

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro23.

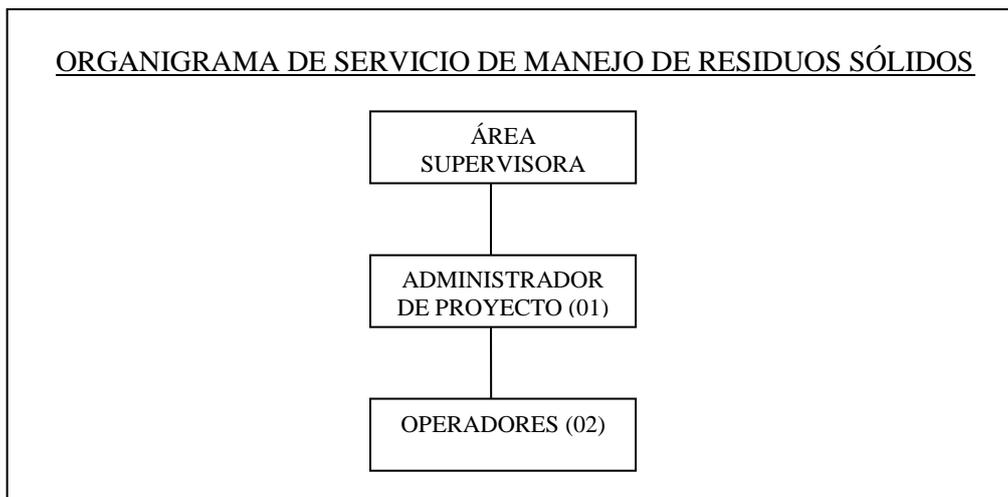
5.3.4 Financiamiento

El financiamiento del proyecto será mediante recursos propios de URP.

5.4 Organización y administración.

5.4.1 Organigrama estructural y funcional

Para esto se tiene el siguiente organigrama:



Fuente: Elaborado por el tesista.

Diagrama7.

5.4.2 Manual de funciones

5.4.2.1 Operador

I. Identificación:

- a. Cargo: Operador de clasificación y recolección.
- b. Jefe inmediato: Administrador del proyecto.
- c. Personal a cargo: No existe.

II. Funciones:

- Controlar el recojo selectivo de los RS en los puntos de acopio.
- Controlar el ingreso de los residuos sólidos y vehículos de descarga.

- Tener conocimiento del proceso de la gestión de residuos sólidos.
- Llevar un registro diario de RS, que indique la procedencia, tipo de residuo, volumen, fecha y hora de ingreso.
- Limpiar diariamente las instalaciones del bloque o almacén central.
- Clasificar los residuos sólidos para su posterior almacenamiento.
- Almacenamiento de materiales, para su disposición final.

5.4.2.2 Administrador

I. Identificación:

- a. Cargo: Administrador del proyecto
- b. Jefe inmediato: Supervisor de la oficina de Administración General de la URP.
- c. Personal a cargo: Operadores.

II. Funciones:

- Administrar y supervisar los procesos del servicio de manejo de residuos sólidos.
- Velar por el buen manejo de los equipos de trabajo
- Coordinar con los clientes
- Consolidar y remitir los reportes del servicio
- Motivar al personal para el cumplimiento de los objetivos
- Diseñar estrategias de comunicación del proyecto para poder establecer vínculos entre el proyecto y la comunidad universitaria.
- Facturación por la venta de los residuos sólidos.
- Promover la capacitación activa de los integrantes de proyecto en tareas de gestión ambiental.

5.4.2.3 Área supervisora

I. Identificación:

- a. Cargo: Supervisor de proyecto.
- b. Jefe inmediato: Dirección de administración de la URP.
- c. Personal a cargo: Ninguno.

II. Funciones:

- Velar por el buen manejo de la administración del proyecto.
- Comunicar a sus superiores sobre la gestión realizada.

5.5 Evaluación del proyecto.

Esta evaluación se refiere al proceso mediante el cual se miden los méritos propios del mismo para efectos de tomar la decisión de su ejecución.

Se analizó los indicadores al realizar el flujo de caja, donde se muestra el movimiento del efectivo que sale y que ingresa al proyecto. En tal sentido el Cuadro24, señala estos movimientos financieros durante el horizonte de planeamiento de 1 años.

Es importante señalar que los ingresos del flujo de caja correspondiente se dividen en dos:

- Por venta de RSR: Ingresos por la venta de los residuos sólidos reciclables.
- Otros residuos: Ingreso adicional por la venta de residuos tecnológicos y activos dados de baja por la universidad. De acuerdo con los datos facilitados por la Oficina de Administración de la URP, se tiene que en promedio existen 20 muebles por año dados de baja, los que mediante una política de venta o remate a los trabajadores de la URP con un precio de mercado se obtendría ingresos estimados como los que se considera en el flujo de caja.

FLUJO DE CAJA

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSIÓN INICIAL													
Costo de tangibles	5424												
Costo de intangibles	700												
Capital de trabajo	397												
INGRESO													
Por venta de RSR		1230	1287	1360	1430	1507	1573	1633	1666	1767	1838	1921	1957
Otros residuos*		0	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
EGRESOS													
<i>De operación</i>		482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482
Administrativos		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
UTILIDAD OPERATIVA		658	2716	2789	2858	2935	3002	3061	3094	3195	3266	3349	3385
Depreciación		71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		587	2644	2717	2787	2864	2930	2990	3023	3124	3195	3278	3314
Impuesto a la renta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		587	2644	2717	2787	2864	2930	2990	3023	3124	3195	3278	3314
Depreciación		71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Recupero de capital de trabajo (RCT)													397
Recupero de activo fijo (RAF)													4420
FLUJO FINANCIERO NETO	-S/. 6.521	S/. 658	S/. 2.716	S/. 2.789	S/. 2.858	S/. 2.935	S/. 3.002	S/. 3.061	S/. 3.094	S/. 3.195	S/. 3.266	S/. 3.349	S/. 8.202

Fuente: Elaborado por el tesista.

Cuadro24.

* Residuos Tecnológicos y activos dados de baja por la universidad.

Es importante señalar que, si no se incorporara la variable de “otros ingresos”, el proyecto sería igualmente rentable, con un VAN de S/. 8 778, TIR de 13% y B/C de 1.35.

5.5.1 Evaluación económica

Para el presente proyecto sólo se consideró la evaluación económica debido a que el financiamiento del proyecto se realizará con recursos propios. Por lo tanto para la evaluación del proyecto consideramos, lo siguiente:

Tasa de rendimiento (t)	12%
Riesgo (r)	2%
Inflación (i)	3%

Cuadro 25.

Con estos datos podemos calcular la tasa de descuento anual (K), para luego obtener la mensual, teniendo así la formula siguiente:

$$K = \{(1+t)(1+r)(1+i)-1\} * 100$$

$$K = 18\% \text{ anual}$$

$$K = (1+i_{ef}) = (1+i_{nom})^n$$

$$K = 1.36\% \text{ mensual}$$

Con esta tasa calculamos:

VAN (1.36%)	S/. 28373
Per. de recupero	3.13 periodos
TIR	35% mensual
B/C	4.35

Cuadro 26.

Los indicadores tomados en cuenta para determinar la factibilidad del proyecto fueron los siguientes:

- *Valor actual neto (VAN):* S/. 28373 es la diferencia entre los ingresos actualizados y los gastos actualizados, además de la inversión inicial y con una tasa de descuento mensual de 1.36%. Al ser positivo éste resultado, la inversión es aceptable.
- *Tasa de descuento económico (K):* Es la tasa con la que se mide la TIR, para la cual se obtuvo una tasa de 15% anual o de 1.17% mensual, pues el análisis financiero esta dado en meses.

- *Tasa interna de retorno (TIR):* En el presente proyecto la TIR es de 35% mensual, que es mayor al 1.36% mensual, esto nos indica que es conveniente invertir en el proyecto.
- *Beneficio – costo:* En el cuadro26 se presenta el flujo temporal de beneficio y costo para un horizonte de planeamiento de 12 meses. Es de de resaltar que el indicador es 4.35. Este resultado, al superar la unidad, nos indica que por cada sol invertido existe S/.3.35 de ganancia ya que el beneficio es mayor que los costos.
- *El periodo de recupero de la inversión:* El tiempo en que la suma de los ingresos netos, sin actualizar, cubren el monto de la inversión es de 3.13 periodos o meses.

5.5.2 Toma de decisión

De la evaluación económica realizada en los pasos anteriores, la principal conclusión es que el proyecto propuesto es económicamente factible de realizar.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BENEFICIOS

6.1 Conclusiones

1.- El estudio de factibilidad para el manejo de los residuos sólidos en la URP es una alternativa técnica y económica que mejora el manejo de los residuos en la universidad así como promueve la participación activa de la comunidad universitaria. Resumiendo, el reaprovechamiento de los residuos es factible social, económica y ambientalmente. Demostrando así la hipótesis planteada.

2.- La Universidad Ricardo Palma no tiene un Plan de Gestión Ambiental, ni un programa general de educación ambiental, pero aun así la comunidad universitaria (docentes, alumnos y administrativos) posee un conocimiento moderado del manejo de los RS.

3.- El personal obrero de la URP no poseen un adecuado conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos. Por lo que podría ser uno de los principales puntos a considerar en la etapa de concientización.

4.- La técnica de minimización de residuos sólidos idónea es la Segregación en la fuente, elegida en la tesis de acuerdo al análisis realizado, con el cual se aprovechan los residuos sólidos en capacidad de comercializar y reutilizar. Por lo que con esto demostramos nuestra hipótesis específica.

5- Los residuos de carácter tecnológico están siendo almacenados con mayor periodicidad, por lo que almacenar estos residuos muchas veces no es lo más beneficioso para la universidad, pues se incurre en costos que podrían ser ingresos si se contara con políticas de gestión a nivel de la Oficina Central de Administración.

6.2 Recomendaciones

- 1.- Implementar y desarrollar el manejo de residuos sólidos reciclables. Esta acción debería estar enmarcada dentro de los planes de desarrollo sostenible de la URP.
- 2.- Evaluar la creación de un área, dependencia u oficina encargada de velar por los temas de gestión ambiental en la universidad, según los lineamientos desarrollados en la presente tesis.
- 3.- Desarrollar, promover y difundir, programas y actividades de capacitación sobre el manejo de los residuos sólidos al personal obrero (limpieza y mantenimiento de la URP).
- 4.- Definir él o los encargados de desarrollar los trabajos previos a la implementación de la técnica de minimización de residuos sólidos, para conseguir buenos resultados.
- 5.- Replantear y definir políticas internas de gestión administrativa en los activos dados de baja por la universidad, analizar la viabilidad de proponer la venta de activos dados de baja a trabajadores, donación de mobiliario o leasing corporativo con empresas de tecnología informática.

6.3 Beneficios.

En adición al beneficio económico señalado en Capítulo V, el beneficio social-educacional que la URP tendría con este proyecto sería:

- Implantar una conciencia de protección ambiental en la comunidad universitaria, mostrando las ventajas de una adecuada gestión de los RS, que redundará también en el aspecto sanitario.
- Reducir el uso de recursos mediante la reutilización de RS.
- Creación de nuevos puestos de trabajo.
- Reducción de la contaminación generada por los residuos sólidos.
- Participación activa de la comunidad universitaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Pagina Web Institucional:

1. Chile VI Región: O'Higgins, Reciclaje de residuos. Disponible en:
http://www.todochile.cl/todochile/opensite/frm_opensite.asp?glb_cod_sistema=20020129172812&glb_cod_nodo=20041210181439&glb_cod_nodo_recarga=20041213153342&glb_send=link
2. Centro de Desarrollo Industrial del Perú. Disponible en:
http://www.cdi.org.pe/pdf/Inf_Postulacion_ASTILLERO_LIDER_6.pdf
3. Centro de Desarrollo Industrial del Perú. Disponible en:
http://www.cdi.org.pe/pdf/Inf_Postulacion_ASTILLERO_LIDER_6.pdf
4. Empresa Municipal Santiago de Surco. Disponible en:
http://www.munisurco.gob.pe/somossurco/2005/revista/Somos_Surco_Octubre_2005.pdf
5. Greenpeace 2001. Dioxinas y la incineración de residuos en México. Disponible en:
<http://www.greenpeace.org.mx/php/gb.php>
6. Ministerio de Salud de Perú-MINSA. Disponible en:
<http://www.minsa.gob.pe/inapmas/SIATPA/tecno.html>
7. Municipalidad de San Salvador, Gestión de Residuos Sólidos/ Gestión publica-privada de la salud ambiental (2000). Disponible en:
<http://habitat.aq.upm.es/bpal/onu00/bp787.html>
8. Municipalidad de Jaboatao dos Guararapes, Proyecto de recogida selectiva y reciclaje de residuos sólidos, Recife (Brasil-1996). Disponible en:
<http://habitat.aq.upm.es/bpal/onu/bp042.html>
9. Organización Meteorológica Mundial. Disponible en:
http://www.wmo.ch/pages/index_es.html
10. RODRÍGUEZ, Cesar (2004); Diario La Nación de Argentina (2004). Disponible en:
http://www.lanacion.com.ar/Archivo/nota.asp?nota_id=666905.
11. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México-SEMARNAT. Disponible en:

www.semarnat.gob.mx/estadisticas_ambientales/estadisticas_am_98/residuos/residuos02.shtml

12. Unión Europea, Modelo de Gestión de los Residuos Urbanos en Castilla y León (2001). Disponible en:
<http://www.jcyl.es/scsiau/Satellite/up/es/MedioAmbiente/Page/Pl antillaN3/1131977465916/ / / ?asm=jcyl&tipoLetra=x-small>
13. Instituto Peruano de Economía Social-IPES. Disponible en:
[http://www.bolsaderesiduos.org.pe/informacion/CANASTA_DE PRECIOS_LIMA.doc](http://www.bolsaderesiduos.org.pe/informacion/CANASTA_DE_PRECIOS_LIMA.doc)

Revistas electrónicas:

1. Centro de Comercio Internacional UNCTAD - Embalaje para la Exportación Nota No. 50 [en línea]. Perú: 2005, disponible en:
[http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/ e pn50s.pdf](http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/e pn50s.pdf)

Libros:

1. ANCONA, Ignacio de Jesús y MENA ARANA, Eduardo. Ecología y Educación Ambiental. 3ra ed. México, D.F: Mc Graw-Hill, 2004, 500 p.
2. CAPUZ RIZO, Salvador y GÓMEZ NAVARRO, Tomás. Eco Diseño Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. 2da ed. España: Alfa & Omega, 2004, 350 p.
3. TCHOBANOGLIOUS, George, THEISEN, Hilary y VIGIL, Samuel. Gestión integral de Residuos Sólidos. 1ra ed. España: McGraw-Hill, 1994, 560 p.
4. Instituto Peruano de Economía Social. Reciclaje de residuos sólidos en las Fuentes de generación. 1ra ed. Lima: IPES, 1996, 48 p.
5. LÓPEZ GARRIDO, Francisco M. y PEREIRA MARTÍNEZ, J. BASURA URBANA: Recogida, Eliminación y Reciclaje. 2da ed. España: Editores Técnicos Asociados S.A, 1975, 410 p.
6. RIOFRÍO, Gustavo. ¿Basura o desechos? El destino de lo que botamos en Lima; 1ra ed. Lima: Norma, 1994, 190 p.
7. SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo. Preparación y Evaluación de proyectos. 2da ed. Chile: Mc Graw Hill, 2000, 390 p.

8. SEOÁNEZ, Mariano. Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos. 1ra ed. España: Muni Prensa, 2000, 340 p.

Tesis:

1. CHUNG PINZAS, Alfonso R. “Análisis económico de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima–Cercado”. Trabajo de titulación (magíster en Ingeniería Industrial). Lima, UNMSM: Facultad de Ingeniería Industrial. 2003, 130 p. ver: <http://www.cybertesis.edu.pe/sisbis/2003/pa/html/index-frames.html>
2. LOAYZA A. y MARITA P. “Estudio de factibilidad para el manejo de residuos sólidos y líquidos en el aeropuerto Jorge Chávez”. T Trabajo de titulación (ingeniero civil). Lima, URP: Facultad de Ingeniería Civil, 2000, 150 p.
3. MISAEL NÚÑEZ, Moreyra. “Formación y asesoría de empresas en saneamiento ambiental”. Trabajo de titulación (ingeniero industrial). Lima, UNMSM: Facultad de Ingeniería Industrial, 2003, 110 p. ver: http://www.cybertesis.edu.pe/sisbis/2003/nuenz_mm/html/index-frames.html

Leyes:

1. Ley N^o 27314- Ley General de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, publicada el 21 de julio del 2000.
2. Ley No 28245- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, publicada el 8 de junio del 2004.
3. Ley N^o 28611- Ley del Ambiente. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, publicada el 15 de octubre del 2005.

Entrevistas a especialistas:

1. Ing. Aybar, Claribel, Sub Gerencia de Gestión de Residuos – Municipio de Santiago de Surco.
2. Ing. Zela, Cesar, Consultor ambiental, ONG Ciudad Saludable.
3. Lic. Rivera, Juan Carlos, Consultor ambiental, Empresa Teconec SAC.
4. Sr. Ramos, Walter, presidente de Traperos de Meaus Samaritano en Villa Maria del Triunfo.

ANEXOS

ANEXO N°1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	CONCLUSIONES
<p><u>General:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Existe un adecuado manejo de los residuos sólidos (RS) en la Universidad Ricardo Palma (URP)? <p><u>Específicos:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿El personal encargados del recojo de los residuos tiene conocimiento de que 	<p><u>General:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Implementar un sistema de manejo de residuos sólidos en la URP. <p><u>Específicos:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el grado de conocimiento del personal de limpieza sobre los materiales 	<p><u>General:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El estudio de factibilidad para el manejo de los residuos sólidos en la URP es una alternativa técnica y económica que servirá para mejorar el manejo de los residuos en la URP. <p><u>Específicos:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El personal de limpieza posee un adecuado conocimiento sobre 	<p><u>Independiente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistema de manejo de residuos sólidos. <p><u>Dependiente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivel de ingreso por los residuos sólidos reciclables. <p><u>Dependiente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivel de conocimiento sobre el manejo de RS. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Personal que conforma el sistema (organización y funciones). ○ Inversión económica para el sistema. ○ Cantidad de residuos sólidos reciclables producidos y comercializados en la URP. ○ Análisis de indicadores: Beneficio/Costo, VAN, TIR y periodo de recupero de inversión. ○ Cantidad de personas que conocen sobre el manejo de los RS 	<ul style="list-style-type: none"> ○ El estudio de factibilidad para el manejo de los RS en la URP es una alternativa técnica y económica que mejora el manejo de los residuos en la universidad, así como también promueve la participación activa de la comunidad universitaria. Demostrando así la hipótesis planteada. ○ El personal de limpieza de la URP no posee un adecuado

<p>materiales son reciclables?</p> <p>2. ¿La comunidad universitaria (alumnos, profesores, administrativos y personal obrero) de la URP tiene conocimiento sobre el manejo de los RS y su problemática?</p> <p>3. ¿Cuál es la técnica de minimización de RS que se podría aplicar en la URP?</p>	<p>y el manejo de residuos sólidos.</p> <p>2. Determinar el grado de conocimiento de la comunidad universitaria en el tema de manejo de RS y su problemática.</p> <p>3. Determinar la técnica de minimización de RS que se podría aplicar en la URP.</p>	<p>el manejo de RS, los que permitirán poder implementar el sistema de manejo de los mismos.</p> <p>2. La comunidad universitaria (alumnos, docentes y administrativos) poseen un adecuado conocimiento sobre el manejo de RS, los que permitirán poder implementar el sistema de manejo de los mismos.</p> <p>3. La segregación en la fuente de generación es la técnica de minimización de RS que se podría aplicar en la URP.</p>	<p>(Encuesta directa).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivel de conocimiento sobre el manejo de RS. ○ Técnicas de minimización de RS. 	<p>(Encuesta directa).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cantidad de personas que conocen sobre el manejo de los RS (Encuesta directa). ○ Matriz de análisis FACTIS de las técnicas de minimización de RS, 	<p>conocimiento sobre el manejo de lo RS, por lo que se deberá incidir en su capacitación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La URP no tiene un Plan de gestión ambiental, ni un programa general de educación ambiental, pero aún así la comunidad posee un conocimiento moderado del manejo de los RS. ○ La técnica de minimización de RS idónea es la Segregación en la fuente, elegida en la tesis de acuerdo al análisis realizado.
--	--	--	--	---	---

Fuente: Elaborado por el tesista.

ANEXO N°2

ENCUESTAS PARA ALUMNOS.

Estimado alumno:

Este cuestionario esta destinado a la evaluación de la gestión y cuidado ambiental en la URP. Solicito, por tanto, que todas sus respuestas sean las más sinceras posibles y que reflejen tu sentir y pensar.

Marque con una "X" la rpta Que corresponda es su caso:

DATOS GENERALES

F1. Dígame por favor, ¿qué edad tiene Ud.? _____ **(ANOTAR EDAD EXACTA Y MARCAR RANGO)**

.Menos de 16 () de 16 a 25 () **de 26 a 30** ()

F2. Sexo **(POR OBSERVACIÓN)** .Femenino () Masculino ()

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

F3. Sabe ud. ¿Qué son los Residuos Sólidos?
Si () → ¿Qué es-OPINIÓN? No () No se ()

F4. Sabe ud. ¿Que es el efecto invernadero y el calentamiento global?
Si () → ¿Qué es-OPINIÓN? No () No se ()

F5. Sabe ud. ¿Qué es el reciclaje de desechos?
Si () → ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No se ()

F6. Sabe ud. ¿Qué materiales o artículos se podrían reciclar dentro de la URP? *Más de una opción.*

Papel ()	Vidrio ()	Otros: _____
Plástico ()	Latas-aluminio ()	
Cartón ()	Madera ()	

F7. Sabe ud. ¿Qué es la gestión ambiental?
Si () → ¿Qué es-OPINIÓN? No () No se ()

ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN

Marque con una "X", la respuesta que corresponda en su caso:

P1 ¿Cuan importante cree que son las cuestiones ambientales para las autoridades de la URP?

Poco importante () Importante () Muy importante ()

P2 ¿Alguna vez ha llegado a tus manos un panfleto y tríptico sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, que haya sido hecho por la URP?

Si () No ()

P3 ¿Qué tan importante cree que sería realizar un proyecto de reciclaje en la universidad que comprometa a toda la comunidad universitaria?

Poco importante () Importante () Muy importante ()

P4 ¿Alguna vez haz recibido en clase algún curso sobre estrategias de educación ambiental o preservación del medio ambiente?

Si () ¿Cuál es? _____ No () No se ()

P5 ¿Se ha realizado alguna campaña de protección ambiental en la URP, como reciclaje de la basura?

Si () No () No se ()

¿Esta funcionando? Si () No () No se ()

¿Qué le parece?

P6 ¿Crees que si se implementa un proyecto de reciclaje en la URP, la comunidad universitaria participaría?

Si () No () No se ()

¿Por qué?

ACTITUD HACIA LA GESTION AMBIENTAL

Marque con una "X" si esta de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las afirmaciones.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
A1. ¿Los profesores tienen conciencia y preocupación por el medio ambiente?				
A2. ¿A la universidad le interesa que sus alumnos desarrollen una conciencia ambiental?				
A3. ¿Cree que los temas relacionados a la preservación del medio ambiente son importantes?				
A4. ¿La universidad debería invertir dinero en programas de gestión y control ambiental, como por ejemplo reciclaje?				
A5. ¿Cree que sería bueno que la URP implemente programas o proyectos de reciclaje?				
A6. ¿Le gustaría saber más sobre el reciclaje?				
A7. ¿Preocuparse por temas ambientales puede ser una ventaja competitiva para la universidad?				
A8. ¿Se debería realizar charlas, conferencias y demás, sobre temas medio ambientales?				
A9. ¿Se siente comprometido con los temas ambientales y de la protección al medio ambiente en la URP?				

USO DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN

M1 ¿Cuál es la revista de la URP que más lees?

DATOS PERSONALES

(LEER) Para terminar con la entrevista, quisiera por favor me proporcione los siguientes datos para mantenerlo informado de los avances del proyecto y demás:

Nombre del entrevistado: _____

Distrito en el que vive: _____ E-mail: _____

Facultas-escuela: _____ Ciclo: _____

ANEXO N°3

ENCUESTAS PARA PROFESORES, ADMINISTRATIVOS Y OBREROS.

Estimado Sr.(a):

Este cuestionario de investigación esta destinado a la evaluación del potencial y la adecuación de los productos y servicios educativos a las necesidades específicas de gestión ambiental. Los resultados de esta investigación servirán para fortalecer mi tesis.

Marque con una "X" la rpta Que corresponda es su caso:

DATOS GENERALES

F1. Dígame por favor, ¿qué edad tiene Ud.? _____ (ANOTAR EDAD EXACTA Y MARCAR RANGO)

.Menos de 16	(1)	.41 a 60	(4)
.16 a 25	(2)	.Más de 60	(5)
.26 a 40	(3)		

F2. Sexo (POR OBSERVACIÓN) .Femenino (1) Masculino (2)

F3. ¿Qué grado de instrucción posee usted?

Primaria	(1)	Universitario	(4)
Secundaria	(2)	Maestría	(5)
Técnico	(3)	Doctorado	(6)

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

F4. Sabe ud. ¿Qué son los Residuos Sólidos?

Si (1) ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No se (3)

F5. Sabe ud. ¿Que es el efecto invernadero y el calentamiento global?

Si (1) ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No se (3)

F6. Sabe ud. ¿Qué es el reciclaje de desechos?

Si (1) ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No se (3)

F7. Sabe ud. ¿Qué materiales o artículos se podrían reciclar dentro de la URP? Más de una opción

Papel	(1)	Vidrio	(4)	Otros: _____
Plástico	(2)	Latas-aluminio	(5)	_____
Cartón	(3)	Madera	(6)	

F8. Sabe ud. ¿Qué es la gestión ambiental?

Si (1) ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No se (3)

ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN

Marque con una "X", la respuesta que corresponda en su caso:

P1. ¿La universidad ha implementado un sistema de gestión ambiental?

Si (1) (pasar a P2) No (2) (pasar a P4) No se (3) (pasar a P4)

P2. ¿Cuáles cree que fueron las razones por la que se implanta este sistema de gestión ambiental?

P3. ¿Cuáles han sido los beneficios de la implantación del sistema de gestión ambiental?

P4. ¿La universidad ha implementado algún sistema de manejo de desechos reciclables?

Si (1) (pasar a P5) No (2) (pasar a P8) No se (3) (pasar a P8)

P5. ¿Cuál cree que fueron las razones por la que se implemento es sistema de manejo de desechos reciclables?

P6. ¿Cuál han sido los beneficios de la implementación del sistema de manejo de desechos reciclables?

P7. ¿La universidad tiene una persona responsable de la gestión de los desechos reciclables?

P8. ¿Cuan importante cree que seria implementar un sistema de manejo de desechos reciclables en la universidad?

P9. ¿Cuan importante cree que son las cuestiones ambientales para la dirección de la universidad?

P10. ¿Preocuparse por temas ambientales podría ser una ventaja competitiva para la URP?

P11. ¿Existe algún programa de educación ambiental en la universidad?

Si (1) ¿Cual es? No (2) (pasar a P11) No se (3) (pasar a P11)

P12. ¿Por qué cree que la universidad no posee un programa de educación ambiental?

DATOS PERSONALES

(LEER) Para terminar con la entrevista, quisiera por favor me proporcione los siguientes datos para mantenerlo informado de los avances del proyecto y demás:

Nombre del entrevistado / cargo-área de trabajo:

Distrito en el que vive: _____

E-mail: _____

Facultas-escuela: _____

ANEXO N°4
ENTREVISTAS PERSONALES

Puntos a tocar:

1. ¿Como ve desde su perspectiva el tema de “la contaminación”?
 2. ¿Qué opina sobre el efecto invernadero, calentamiento global?
 3. Desde su opinión como cree que se está llevando la gestión de los residuos sólidos-basura dentro de la URP.
 4. Desde su punto de vista, ¿cree que el reciclar contribuiría a disminuir la contaminación ambiental?
 5. Cree usted que existe algún tipo de contaminación en su ambiente de trabajo o dentro de la URP, como por ejemplo de: basura, visual, sonora, etc.
 6. Qué opina sobre realizar una segregación de los residuos sólidos (botar la basura en los tachos de colores) que podrían ser reciclables al interior de la URP, para su posterior utilización. Cree usted ¿Qué la comunidad de la URP (profesores, alumnos, administrativos, obreros), lo harían?
 7. Cree usted que las autoridades universitarias de la URP deberían hacer algo por promover la solución a este problema?, ¿A qué autoridad cree que le correspondería?, ¿Cree usted que se debería tener una agrupación o un organismo encargado de promover la concientización y comprometer a la comunidad en la solución de este problema.
 8. Desde su punto de vista cree que la basura podría servir para otros fines, tales como: artísticos, culturales, productivos, industriales, arquitectónicas, etc.
- Los puntos a tocar no son preguntas directas, fluyen de una conversación espontánea, a manera de exploración cualitativa.

Renato Corzo
Arquitectura
Egresado

*Opinión sobre contaminación y perspectiva ambiental...*en las obras se producen muchos residuos y se contamina la zona de trabajo, por eso la arquitectura reciclable, la arquitectura sí está mal construida o elaborada puede ser o formar parte de la contaminación, pero sí cumple con los parámetros y cumple con su entorno, no es muy contaminante. La arquitectura depende de la parte ambiental porque de acuerdo a este se utilizan los materiales (parte constructiva) pero por la parte de diseño tiene que mimetizarse con su entorno para que en armonía.

*Efecto invernadero, calentamiento global...*el calentamiento global hace que el clima cambien y no se está haciendo un estudio sobre este cambio, pues se está tratando de mantener los mismos parámetros de construcción o diseño y que muchas veces las construcciones no se adecuan al medio u entorno.

*Manejo de Residuos sólidos dentro de la URP...*Hubo un proyecto de reciclaje en la universidad que no llegó a funcionar por no tener la concientización necesaria como para realizarlo en su totalidad, muy pocos tachos de basura, no tenían una separación específica.

*Reciclaje contribuye a disminuir la contaminación ambiental...*el hecho de reciclar y reutilizar recursos (madera, plástico, vidrio) ayuda hacer nuevos materiales y ayuda también a buscar nuevas soluciones en determinados proyectos, usar cosas antiguas para crear cosas nueva.

*Dentro de la URP hay alguna contaminación...*contaminación física es la más directa, contaminación visual y auditiva, pues se está haciendo una nuevo pabellón administrativo.

*El proyecto de reciclaje gestado en la URP no tuvo la pegada necesaria por temas de concientización?...*Es por un tema de concientización y también por no ser consecuente en lo que decía y lo que hacía, como por ejemplo se hablaba de reciclar y reciclar pero no se compraban más cosas en vez de reusarlos y hacer cosas con ellas, por ejemplo poner techos de vidrios o traslucidos, como crear una caja de vidrio al ingreso de la universidad, etc. No es decir las cosas, sino hacerlas. Además cualquier proyecto que se realice debe estar bien enfocado, no es solo decir, sí, que yo reciclo y yo hago este proyecto porque me interesa sino porque en verdad se quiere hacer un cambio y en verdad se cree que la universidad necesita de eso y debe ser un interés mutuo.

*A que autoridad cree que le correspondería adoptar o promover el proyecto...*lo casa podría funcionar desde el rectorado, que sea un proyecto macro, por ejemplo la Facultad de Arquitectura produce muchos residuos en cuanto a papel, cartón, dos veces al año se utiliza mucha caña, telas, cartones, papel porque son proyectos de escala 1 en 1 y esos materiales se botan y si no se botan se podría hacer algo por la universidad, venderlo o hacer talleres o algo así, y debe de ser de acuerdo a la facultad.

*Creer que la basura sirve para otros fines...*de hecho la basura se podría separar por géneros papel, cartón, metales y si se da un buen tratamiento y se piensa bien en lo que

se quiere hacer se puede usar todo tipo de basura y darle un mejor uso y no seguir contaminando y muchas veces no nos damos cuenta del clima que está cambiando y no nos damos cuenta, seguimos contaminando, gastando y vemos que el problema sigue creciendo.

Ada Espinosa
Empresa SILSA
Madre de familia

*Que opina sobre la contaminación ambiental...*perjudica a la salud misma, pero se puede evitar en cuanto estemos más educados.

*En cuanto al efecto invernadero el calentamiento global...*allí si me agarraste...bueno en realidad cada vez la contaminación va aumentando y perjudica a la salud...Bastante.

*La basura usted cree que se viene llevando bien la gestión de residuos...*acá se esta clasificando la basura, todo va al almacén pero allí hay un encargado que lo clasifica y de allí no se sabe nada, pero se debería informar y culturizan más a la gente.

*Desde su punto de vista cree qué reciclar contribuiría a disminuir la contaminación ambiental...*si, claro si.

*Que tipo de contaminación cree que existe en la URP...*mucho polvo perjudicial a la salud.

*Proyecto de reciclaje....*siempre y cuando sea bien organizado marcharía bien, pues el apoyo sería mejor. Si el proyecto es grande pues las personas se interesarían ya que todo empieza por curiosidad, dependiendo como lo planteas

*Encargado del proyecto de reciclaje...*mire sinceramente debe ser personas de afuera...porque aquí en la universidad, las autoridades no tienen esa necesidad de hacer reciclaje.

*Cree que la basura sirve para otros fines...*los desechos sirven y se utilizan para muchas cosas, sabiéndolo utilizar y mucho ingenio se podrían hacer muchas cosas.

Hugo Camero
Personal Administrativo Facultad de Ingeniería

*Que opina sobre la contaminación ambiental...*hay muchas pero las que más se tiene es auditiva y el desorden.

*En cuanto al efecto invernadero el calentamiento global...*no se mucho del tema, pero es muy perjudicial.

*La URP viene haciendo una buena gestión en cuanto al tema ambiental...*no lo hace para muestra esta la construcción, las cosas se llenan de polvo, esperaran que termine la obra pero siempre hay obra, la limpieza es fundamental...hay que buscar mecanismos

para poder llegar más directo a las personas. Hay mucho descuido por las autoridades, pero los alumnos deberían incidir allí.

El reciclar disminuye el impacto ambiental...si claro

Contaminación dentro de la URP...no mucho, acá la bulla no es muy intensa, pero el polvo sí.

Proyecto de reciclaje dentro de la URP...existen tachos para los materiales, existen personas que entran y se llevan todo lo que es reciclable, se lo llevan y le dan una parte a la biblioteca. Yo creo que la comunidad de la universidad si esta en la capacidad de echar sus residuos en los tachos especiales para el reciclaje, pero antes se debería educar a todos y en especial a los que recién ingresan a la universidad.

A que autoridad cree que le correspondería adoptar o promover el proyecto...yo creo que desde el rectorado, que sea un proyecto grande y que todos estén enterados.

La basura sirve para otros fines...claro que sí, es cuestión de pensar un poquito y ser creativo.

Rudy Guerrero

Personal administrativo de la Facultad de Ingeniería

Su opinión sobre la contaminación ambiental...no hay políticas ambientales por parte de las empresas, los municipios también no se preocupan del transporte, la basura y demás y por otro lado nosotros mismos no hacemos nada por solucionar el problema de la contaminación al medio ambiente.

Efecto invernadero y calentamiento global...La falta de protección al medio ecológico o medio ambiente ocasiona estos males, pues estamos depredando el medio ambiente. Existen leyes pero nadie las cumple.

La gestión de los RS la esta llevando bien la URP...en términos generales la selección de los RS, la separación o clasificación de los residuos que pueden aprovecharse no se está cumpliendo, porque no tenemos conciencia, cultura, esto es un impedimento. Lo que sí he visto es que hay personas ajenas a la universidad que recogen los materiales, los seleccionan y se los llevan, como algo propio de la universidad, políticas proyectos internos, no hay, la Facultad podría generar ingresos por tener un mini proyecto de reciclaje, como bien lo hacen algunos municipios por decir un ejemplo.

El reciclaje disminuye la contaminación...claro que sí, porque clasificas los residuos perjudiciales y no perjudiciales.

Contaminación dentro de su trabajo...si, por ejemplo existen impresores que tienen toners y uno involuntariamente lo tocas y eso contamina, por otro lado el polvillo de los papales, bibliotecas, almacenes.

Cree que si se realiza un proyecto que involucre a toda la comunidad universitaria lo haría...yo creo que sí, lo que falta es promoverlo, hacerle campañas internas, por lo general los trabajadores no lo hacen por su propia cuenta por que esperan que les digan,

entonces si lo motivas a que tenga un ambiente adecuado y limpio para él mismo, si lo harían. Las charlas, los conversatorios deberían ser intensivos para la participación de todos. Se debería manejar por Facultades, gremios, etc.

De quién debería depender o encargarse de gestar este proyecto... no hay una oficina específica para este tipo de actividades o proyectos, pues lo que es cuidado o protección de medio ambiente, no hay.

Usted cree que la basura puede servir para otros fines... claro la basura no solo es reciclarla y convertirla en otro producto, puedes encontrar desperdicios y convertirlos en otros objetos, por ejemplo hace poco vi., una señora que recogía huesos de vaca y formaba estatuas y lo vendía, una estatua lo vendía en 80 000 dólares, es parte del ingenio, se podría trabajar como temas de creatividad para los alumnos de arquitectura. Se pondría hacer un proyecto piloto acá y que se aplique en otras universidades y distritos.

Carlos Tinoco

Profesor principal de la Escuela de Ciencias Contables

Desde su perspectiva que opina sobre la contaminación ambiental... Uno de los grandes problemas de la humanidad y muchos países están de espaldas a esta realidad.

Efecto invernadero y calentamiento global... la contaminación es lo que ocasiona esto, pues los rayos solares están penetrando en la tierra y produciendo enfermedades.

Gestión ambiental dentro de la URP... se que hay un recojo de la basura, pero no se conoce la política de la universidad, no se ha difundido lo suficiente para que los administrativos y profesores la conozcan.

Cree que el reciclaje disminuiría el impacto ambiental... yo creo que sí de cierta manera, por ejemplo las botellas con su reutilización por ejemplo, el plástico es un material sumamente resistente y el reciclaje es una de las soluciones para no crear más sino reutilizar, los RS orgánicos por ejemplo convertirla en abono.

Contaminación en su ambiente de trabajo o en la universidad... No existe a simple vista, pero se tendría que analizar.

Segregar la basura dentro de los tachos para su posterior reciclaje... una magnífica educación que se debería dar a la población, por ejemplo en Alemania la basura no se bota así no mas, todo está separado, papeles, latas y demás y los ciudadanos están obligados y tienen conciencia de que eso va a mejorar su ambiente, eso es una educación que viene desde la primaria y falta una cultura en el Perú. La comunidad universitaria tendría que tener una campaña cultural educativa que vaya primero hacia adentro, hacia la comunidad, y la universidad debería tener un medio de expresión a favor de esto.

Cree que las autoridades deberían hacer algo para estos temas ambientales... claro que sí. *A que autoridad cree que debería inmiscuir...* La alta dirección a través de Biología en donde ven mucho la ecología y otras ramas donde van a generar después estos efectos nocivos para la humanidad, por ejemplo la ingeniería industrial, los

profesionales deberían ser formados de las consecuencias que produce la industria y allí debería haber una cultura, pero los que deberían canalizar es Biología.

Cree que la basura sirve para otros fines... así es, la basura puede ser positiva, puede utilizarse, en vez de ser una cosa de carácter toxico podría ser favorable.

Alberto Córdova

Profesor principal de la Escuela de Psicología.

Desde su perspectiva que opina sobre la contaminación ambiental... un derrotero de toda la humanidad.

Efecto invernadero y calentamiento global... están relacionada a la productividad y deben estar en relación al buen manejo de los recursos.

Opinión sobre la gestión de residuos sólidos dentro de la URP... al menos cumple con los parámetros generales de recoger la basura... pero en mi opinión estos residuos deberían ser reciclables, transformar y hasta podrían ser fuente de ingreso como efecto retorno de la economía, por que botamos papeles, plástico por kilos y kilos que nosotros eliminamos, pero si estos tendrían una fuente de ingeniería industrial y el señor Decano de la Facultad propiciara proyecto de transformación de estas materias, sería una gran industria y no como se viene llevando ahora que simplemente se bota la basura por efecto descarte y con esto serramos una de las fuentes de capacitación y creatividad que debe tener un estudiante de ingeniería.

Cree que el reciclar disminuye la contaminación ambiental... claro que sí, esto debería estar de la mano con la educación, acá en la universidad se pierden muchas cosas, si manejáramos bien los residuos por ejemplo las oficinas, sería otra cosa.

Contaminación dentro del área de trabajo o la universidad... los laboratorios son ambientes cerrados.

Implementar la segregación en la fuente de los desperdicios... me parece que sería una buena idea, porque es una manera de educar al estudiante. Los profesores tenemos la educación debida para promover esto. El proyecto daría resultado si primero se educa a la comunidad universitaria, pues eso es fundamental.

Que autoridad debería velar por los temas ambientales... actualmente no existe nadie quien se haga cargo de estos temas, pero debería existir, yo creo que tendría que partir desde el rector o ser él quien delegue la responsabilidad a alguna facultad como biología o ingeniería.

Cree que la basura sirve para otros fines... así es, puede utilizarse y reutilizarse en otras cosas como esculturas, arte, etc.

ANEXO N°5
COTIZACIONES DE PRECIOS PARA LA COMPRA DE MATERIALES
RECICLABLES.

Lima 30 de noviembre de 2007.

COTIZACIÓN DE PRECIOS N°00103

Sr. Christopher, Torres:

De acuerdo a lo conversado remito lista de precios de compra para los materiales reciclables siguientes:

Productos	Precio (S/.Kg.)
Vidrios	
Oscuro	S/. 0.20
Blanco	S/. 0.25
Plásticos	
PET	S/. 1.10
Duros (PVC)	S/. 1.25
Mezclados (PE, PP, PS)	S/. 0.80
Bolsas	S/. 1.00
Cartón	S/. 0.35

Los precios de la lista no incluyen el impuesto general a las ventas (IGV).

Sin otro particular quedo a su respuesta.

Atentamente,



Lic. Gonzalo Fortin C.
Administrador
Quimicorp SAC.
Tlfns.: 9411*7065 / 2652100

COTIZACIÓN DE PRECIOS

Estimado Sr(a) Christopher Torres:

De mi consideración:

Adjunto cotización de precios de compra para los materiales de tipo fibra mecánica, con sus respectivas características.

Producto	Precio (N.S)*
<i>Papel Cara Blanca</i>	<i>S/. 1.00 por kg.</i>
<i>Papel bond impreso</i>	
<i>Papel continuo</i>	
<i>Hojas de cuadernos y libros blancas</i>	
<i>Mixto de Primera</i>	<i>S/. 0.75 por kg.</i>
<i>Papel de revistas</i>	
<i>Tripticos</i>	
<i>Dípticos</i>	
<i>Mixto de Segunda</i>	<i>S/. 0.40 por kg.</i>
<i>Papel de archivo de colores</i>	
<i>Papel buque</i>	
<i>Periódico</i>	<i>S/. 0.20 por kg.</i>

* Precios sin IGV

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,



Jose Donoso Gómez.
Asistente de Compras de Fibras.
Kimberly-Clark Peru S.R.L.
Telf. 618-1800 ext. 2269
Jose.donoso@kcc.com



Jr. El Bucare #598 - La Molina
T. Fax: 6181800 -2585000 - 4885020

Lima 2 de abril del 2008.

COTIZACIÓN: PRECIOS DE COMPRA

Sr. Torres, Ajax:

De acuerdo a lo coordinado remito lista de precios de compra para los materiales reciclables siguientes:

Productos	Precio (S/.Kg.)*
Plásticos <i>PET</i>	S/. 1.10
Plásticos Duros (PVC)	S/. 1.25
Mezclados (PE, PP, PS)	S/. 0.80
Bolsas	S/. 1.00
Cartón	S/. 0.35

* Estos precios son referentes a una oferta de compra mínima de 2TN (toneladas). Precios sin incluir IGV.

Sin otro particular quedo a su respuesta.

Atentamente.

Alex de la Torre H.
Encargado de Compras y Logística.
MER PERUANA SAC.
Tlf.: 2512963
emcors@gmail.com

ANEXO N°6

PRONOSTICO DEL CLIMA PARA EL 2008²⁶.

Información climatológica Perú-2008
(<http://wwis.inm.es/029/c00108.htm>)

Mes	Temperatura media °C		Lluvia total media (mm)
	Mínima diaria	Máxima diaria	
Ene	19.1	25.8	0.9
Feb	19.4	26.5	0.3
Mar	19.2	26.0	4.9
Abr	17.6	24.3	0.0
May	16.1	21.7	0.1
Jun	15.3	19.7	0.3
Jul	15.0	18.7	0.3
Ago	14.6	18.4	0.3
Sep	14.6	18.7	5.4
Oct	15.2	19.9	0.2
Nov	16.4	21.9	0.0
Dic	17.7	23.9	0.3

[Pinche aquí para ver las temperaturas en oF](#)

Nota:

Atención: Por favor, tenga en cuenta que el periodo considerado en la información climatológica y la definición del "Número medio de días de precipitación/lluvia" utilizados en este sitio Web pueden variar entre los diferentes países, por lo que se debe tener cuidado a la hora de comparar las climatologías de las ciudades.

Se hace referencia al pronóstico del clima para el 2008 por la razón de visualizar que el clima en el mundo esta cambiando y el impacto que se tendrá a nivel de este proyecto es que a mayor temperatura en estaciones del año como otoño o invierno el consumo de bebidas gaseosas será mayor, por lo que la cantidad de residuos de plásticos generados será mayor.

²⁶ Organización Meteorológica Mundial. Disponible en:
http://www.wmo.ch/pages/index_es.html