



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TESIS DE GRADO**

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA TABACALERA LA  
FRANCEY S.A., CANTÓN QUEVEDO, LOS RÍOS – ECUADOR

Previo a la obtención del título de:  
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTOR:  
TITO ALFREDO ARIAS MOREIRA

DIRECTOR DE TESIS:  
Ing. Jorge Neira Mosquera

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2014

**LA PRESENTE INVESTIGACIÓN FUE FINANCIADA POR  
LA SIGUIENTE EMPRESA:**

TABACALERA



**LAFRANCEY S.A.**

Tabaco en rama para cigarros puros

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Tito Alfredo Arias Moreira**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Tito Alfredo Arias Moreira**

## **CERTIFICACIÓN**

El suscrito, Ing. Jorge Neira Mosquera, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **Tito Alfredo Arias Moreira**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera en Gestión Ambiental de grado titulada “**Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Tabacalera La Francey S.A., cantón Quevedo, Los Ríos – Ecuador**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**Ing. Jorge Neira Mosquera**  
**DIRECTOR**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**TESIS DE GRADO**

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA TABACALERA LA  
FRANCEY S.A., CANTÓN QUEVEDO, LOS RÍOS – ECUADOR

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de  
Ingeniera en Gestión Ambiental

APROBADO:

---

Ing. Pedro Suatunce Cunuhay  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

---

Ing. Darwin Salvatierra  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

---

Ing. Carlos Sánchez Fonseca  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

**2014**

## **AGRADECIMIENTO**

Dejo constancia de mis más sinceros agradecimientos y el debido reconocimiento a todas aquellas personas e instituciones que contribuyeron a que la presente investigación llegue a su culminación.

A Dios por ser padre y confidente y regalarme cada maravilloso día para cumplir cada una de mis metas.

A mi familia fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en los momentos más difíciles de mi carrera profesional y en especial quiero expresar mi más grande agradecimiento a mi padre y madre que sin su apoyo hubiera sido imposible culminar mi profesión.

A mi novia con quien he compartido momentos difíciles y logros a lo largo de nuestra formación profesional, gracias por ese amor y apoyo incondicional de siempre.

A la empresa Tabacalera La Francey S.A., quien me brindó la oportunidad de realizar este trabajo de tesis.

A la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ).

A los Docentes de la Facultad de Ciencias Ambientales, por brindarme sus conocimientos y hacerme profesional de bien.

Al Ing. Jorge Neira Mosquera Docente de la Facultad de Ciencias Ambientales y Director de tesis, por su apoyo como profesional y como amigo.

## DEDICATORIA

A mis padres que a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades.

A mis hermanos quienes han sido mi inspiración para ser mejor cada día y me impulsaron a alcanzar mis sueños.

A mi novia por ser alguien muy especial en mi vida y por demostrarme que en todo momento cuento con ella.

“El secreto de mi gran éxito, fue rodearme de personas mejores que yo”

**Andrew Carnegie.**

# ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
CAPÍTULO I .....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.2. OBJETIVOS .....	3
1.2.1. Objetivo General.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos .....	3
1.3. HIPÓTESIS .....	3
2.1. FUNDAMENTACIÓN LEGAL .....	5
2.1.1. Constitución de la República del Ecuador .....	5
2.1.2. Código de la salud.....	5
2.1.3. Reglamentos para el manejo de los desechos sólidos.....	5
2.1.4. Ley de prevención y control de la contaminación ambiental.....	7
2.1.5. Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiente .....	8
2.1.6. Ordenanza para la gestión integral de los desechos sólidos en el cantón Quevedo.....	8
2.1.7. Antecedentes de la tabacalera La Francey S.A.....	11
2.1.7.1. Viveros.....	11
2.1.7.2. Preparación del terreno .....	11
2.1.7.3. Siembra .....	11
2.1.7.4. Fitosanitario .....	12
2.1.7.5. Tape de abono.....	12
2.1.7.6. Aporque .....	12
2.1.7.7. Limpieza de bajera .....	13

2.1.7.8.	Desbotonado .....	13
2.1.7.9.	Deshije.....	13
2.1.7.10.	Cosecha .....	13
2.1.7.11.	Ensartado de hojas.....	14
2.1.7.12.	Curado.....	14
2.1.7.13.	Zafada .....	15
2.1.7.14.	Climatización .....	15
2.1.7.15.	Rezago .....	15
2.1.7.16.	Empaque .....	16
2.1.7.17.	Despacho .....	16
2.2.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	17
2.2.1.	Residuos sólidos .....	17
2.2.2.	Residuos sólidos como un problema ambiental .....	18
2.2.3.	Composición física de los residuos sólidos .....	19
2.2.4.	Clasificación de los residuos sólidos .....	21
2.2.5.	Gestión de los residuos sólidos .....	22
2.2.5.1.	Recogida.....	22
2.2.5.2.	Transporte .....	22
2.2.5.3.	Tratamiento.....	23
2.2.6.	Manejo y tratamiento de los residuos sólidos .....	23
2.2.7.	Residuos sólidos industriales .....	24
2.2.8.	Clasificación de los residuos sólidos industriales .....	24
2.2.8.1.	Residuos industriales inertes y asimilables a urbanos.....	24
3.1.	MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	27
3.1.1.	Localización de la investigación .....	27
3.1.1.1.	Características climáticas y edafológicas .....	28
3.1.2.	Materiales.....	29

3.1.2.1. Materiales y equipos de oficina.....	29
3.1.2.2. Materiales de campo .....	29
3.1.3. Metodología.....	29
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	38
4.1. RESULTADOS .....	41
4.1.1. Caracterización de los Residuos Sólidos que se generan en la Tabacalera La Francey S.A.....	41
4.1.2. Evaluación del sistema actual de recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos de la Tabacalera La Francey S.A. ....	45
4.1.3. Verificación de la hipótesis de investigación.....	50
4.1.4. Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos para la Tabacalera La Francey S.A. ....	51
4.2. DISCUSIÓN.....	54
5.1. CONCLUSIONES.....	56
5.2. RECOMENDACIONES.....	58
6.1. LITERATURA CITADA.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de los residuos. ....	19
Tabla 2. Coordenadas UTM de los puntos de estudio. ....	28
Tabla 3. Características Climáticas y Edafológicas.....	28
Tabla 4. Esquema de Registro de campo. ....	32
Tabla 5. Valores típicos según Tchobanoglous <i>et al.</i> , vs. La Francey S.A.....	33
Tabla 6. Cuestionario para evaluar el manejo de los residuos sólidos que se realizan en la empresa según el criterio de los empleados y trabajadores. ....	34
Tabla 7. Valores de ponderación. ....	36
Tabla 8. Esquema para la tabulación de los resultados de la encuesta aplicada al personal de La Francey S.A.....	37
Tabla 9. Peso de Residuos Sólidos desde el 13 al 26 de enero del 2014 en La Francey S.A. en kg/día.....	42
Tabla 10. Composición física típica de los desechos sólidos municipales y de La Francey S.A. ....	44
Tabla 11. Resultados de la aplicación del cuestionario aplicado a empleados y trabajadores de La Francey S.A.....	46
Tabla 12. Resultados de la tabulación de los ítems con tres opciones de respuesta utilizando la metodología de Cronbach. ....	50
Tabla 13. Programa propuesto para la gestión de residuos en La Francey S.A. ...	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de los procesos de la Tabacalera La Francey S.A. ....	17
Figura 2. Ubicación geográfica del sitio de estudio .....	27
Figura 3. Tipos de contenedores.....	30
Figura 4. Diagrama de los procesos (Pre-Industrialización) de la Tabacalera La Francey S.A. ....	31
Figura 5. Monitoreo diario de los RS de La Francey .....	43
Figura 6. Caracterización de residuos en La Francey S.A. ....	43
Figura 7. Valores típicos municipales de RS según Tchobanoglous et al., (%) y La Francey S.A. ....	45
Figura 8. Esquema para el manejo de desechos sólidos en La Francey S.A. ....	52

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Contenedores para los residuos. ....	63
Anexo 2. Clasificación de los residuos. ....	63
Anexo 3. Taller sobre el apropiado manejo de residuos sólidos. ....	64

<b>(DUBLIN CORE) ESQUEMAS DE CODIFICACIÓN</b>			
1	Título/Title	M	"Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Tabacalera La Francey S.A., cantón Quevedo, Los Ríos – Ecuador
2	Creador/Creator	M	Arias, T. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
3	Materia/Subject	M	Ciencias Ambientales.
4	Descripción/Description	M	Se evaluó el manejo actual de los residuos sólidos de la Tabacalera La Francey S.A., donde se determinó que no se realiza de forma técnica y ambientalmente sostenible, además se caracterizó los residuos para identificar el tipo, peso, volumen y tasa percapita con lo cual se verifico que dichos residuos pueden ser gestionados como residuos sólidos urbanos.
5	Editor/Publisher	M	FACAMB; Carrera de Ingeniería Forestal; Cervantes J.
6	Colaborador/Contributor	O	Ing. Jorge Neira Mosquera
7	Fecha/Date	M	junio /2013
8	Tipo/Type	M	Tesis de grado.
9	Formato/Format	R	.docx MS Word 2010; .pdf
10	Identificador/Identifier	R	<a href="http://biblioteca.uteq.edu.ec">http://biblioteca.uteq.edu.ec</a>
11	Fuente/Source	O	Investigación Ambiental.
12	Lenguaje/Language	O	Español
13	Relación/Relation	O	Ninguno
14	Cobertura/Coverage	O	Localización geoespacial electromagnética.
15	Derechos/Rights	M	Ninguno
16	Audiencia/Audience	O	Tesis de Pregrado/ BachelorThesis

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación “Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Tabacalera La Francey S.A., cantón Quevedo, Los Ríos – Ecuador” tiene como objetivo de elaborar una propuesta técnica para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Tabacalera La Francey S.A., del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos – Ecuador, se evaluó el manejo actual de los residuos sólidos en la Tabacalera La Francey S.A., para realizar la caracterización de los residuos sólidos se determinó el número de personas y la producción de los residuos sólidos en cada área y cada proceso de producción con la finalidad de identificar el tipo de residuo, su peso, su volumen y la tasa per cápita. Para la evaluación del sistema de manejo actual de residuos se realizó un taller con la finalidad de explicar a todo el personal acerca de la importancia del apropiado manejo de residuos para posteriormente realizar un cuestionario de evaluación de la situación actual de la empresa con el criterio de los trabajadores, los resultados obtenidos en el cuestionario fueron tabulados de acuerdo al Modelo Dominio – Muestra para el tipo de reactivo abierto, dicotómico para Instrumentos con dos opciones de respuesta, luego se procedió a determinar la confiabilidad de los reactivos dicotómicos y calcular la varianza para las calificaciones totales, esta información se sustituyó en la fórmula de Kuder – Richardson. Para los reactivos con tres opciones la confiabilidad se calculó con el coeficiente denominado alfa de Cronbach. La Propuesta del Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos se realizó en base a los resultados obtenidos en la caracterización y evaluación de residuos. Se recomienda implementar el programa propuesto en esta investigación con la finalidad de alcanzar los siguientes objetivos: prevenir la contaminación de los recursos naturales por la disposición y manejo de los residuos sólidos que se generan en la empresa y potencializar el programa de manejo de desechos sólidos que se viene ejecutando.

## **ABSTRACT**

This research "Integrated Solid Waste Management in La Tabacalera SA Francey Region Quevedo, Los Rios - Ecuador" aims to develop a technical proposal for Integrated Solid Waste Management in La Tabacalera SA Francey, Quevedo Canton, province of Los Ríos - Ecuador, the current management of solid waste in the La Tabacalera SA Francey was evaluated, for the characterization of solid waste and the number of production of solid waste in every area and every production process in order to identify the type of waste, weight, volume and per capita rate was determined. To evaluate the current system of waste management workshop in order to explain to all staff about the importance of proper waste management later to make a questionnaire for assessing the current status of the company with the view held workers, the results of the questionnaire were tabulated according to the Model Domain - Displays for the type of open reagent dichotomous Instrument with two response options, then proceeded to determine the reliability of dichotomous reagents and calculate the variance for total scores, this information was replaced in formula Kuder - Richardson. For reactive with three options was calculated reliability coefficient called Cronbach's alpha. The Proposal of the Integrated Management System of solid waste is performed based on the results obtained in the characterization and evaluation of waste. We recommend implementing proposed in this research with the aim to achieve the following program objectives: prevent contamination of natural resources for the provision and management of solid waste generated in the business and empower the program to manage solid waste is being executed.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos es parte indisoluble de las actividades que realiza una organización. Considerando que dentro de las etapas del ciclo de vida de los residuos sólidos (generación, recolección, almacenamiento, transportación y disposición final), las empresas constituyen el escenario fundamental en el que se desarrollan y se vinculan las diferentes actividades asociadas al manejo de los mismos (Zepeda, 1997).

Resulta esencial el tratamiento acertado de los temas y su consideración de forma priorizada en el contexto de las actividades de gestión ambiental, a través de los cuales se potencie el establecimiento de esquemas de manejo seguro que garanticen un mayor nivel de protección ambiental, como parte de las metas y objetivos de los diferentes sectores productivos y de servicios, en función del perfeccionamiento empresarial. Durante las dos últimas décadas, en nuestro país se han establecido varios sistemas de control para la gestión de los residuos, prestando especial atención a las estrategias de prevención, a pesar de este énfasis en la prevención, la cantidad de residuos generados ha sido aumentada (Zepeda, 1997).

Se entiende por gestión de los residuales a las acciones que deberá seguir las organizaciones dentro de la gestión ambiental, con la finalidad de prevenir y minimizar los impactos ambientales que pueden ocasionar los desechos sólidos en particular, por plan de manejo se entiende el conjunto de operaciones encaminadas a darles el destino más apropiado desde el punto de vista ambiental de acuerdo con sus características. Además la gestión integral debe seleccionar y aplicar técnicas, tecnologías y programas de gestión más idóneas dependiendo la composición y propiedades de los residuos sólidos (Tchobanoglous, 1994).

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo General**

- Elaborar una propuesta técnica para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Tabacalera La Francey S.A., del cantón Quevedo, Los Ríos – Ecuador.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar los residuos sólidos que se generan en la Tabacalera La Francey S.A.
- Evaluar el sistema actual de recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos de la Tabacalera La Francey S.A.
- Proponer un Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos para la Tabacalera La Francey S.A.

## **1.3. HIPÓTESIS**

Los Residuos Sólidos generados en la Empresa Tabacalera La Francey S.A., pueden ser gestionados como Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

### **2.1.1. Constitución de la República del Ecuador**

**Título III de los derechos, garantías y deberes – Capítulo 5 de los derechos colectivos – Sección segunda del medio ambiente**

**Art. 86.-** El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

### **2.1.2. Código de la salud**

**Libro II de las acciones en el campo de protección de la salud – Título I del Saneamiento Ambiental – Capítulo I disposiciones generales**

**Art. 12.-** Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud.

Los reglamentos y disposiciones sobre molestias públicas, tales como ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, polvo atmosférico emanaciones y otras, serán establecidos por la autoridad de salud.

### **2.1.3. Reglamentos para el manejo de los desechos sólidos**

**Título III – Capítulo I disposiciones generales**

**Art. 4.-** Del manejo de desechos sólidos.

El manejo de los desechos sólidos comprende las siguientes actividades:

- Producción y almacenamiento.
- Entrega.
- Recolección.
- Transporte.
- Transferencia.
- Tratamiento.
- Disposición Final.
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Recuperación.
- Educación ambiental.

**Art. 5.-** De las clases de servicio.

Para efectos de este Reglamento el servicio de manejo de desechos sólidos se clasifica en dos modalidades:

- a) Servicio ordinario.
- b) Servicio especial.

**Art. 6.-** Del servicio ordinario.

La prestación del servicio ordinario tendrá como objetivo el manejo de las siguientes clases de basuras:

- a) Basuras domiciliarias.
- b) Basuras que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen pueden ser incorporadas en su manejo, por la entidad de aseo y a su juicio de acuerdo con su capacidad.
- c) Basuras que se producen en la vía pública.
- d) Basuras no incluidas en el servicio especial.

**Art. 7.-** Del servicio especial.

La prestación del servicio especial tendrá como objetivo el manejo de las siguientes basuras:

- a) Basuras patógenas, tóxicas, combustibles, inflamables, explosivas, radiactivas y volatilizables.
- b) Basuras que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen deben considerarse como especiales a juicio de la entidad de aseo de acuerdo con su capacidad.
- c) Empaques o envases de productos químicos de cualquier naturaleza, en especial de plaguicidas y de preparaciones de uso agrícola o pecuario.
- d) Basuras que por su ubicación, presenten dificultades en su manejo por inaccesibilidad de los vehículos recolectores.
- e) Basuras no contempladas en los literales anteriores, que requieran para su manejo condiciones especiales distintas a las del servicio ordinario.

**Art. 12.-** Del manejo de las basuras fuera del perímetro urbano de los cantones.

El manejo de las basuras generadas fuera del perímetro urbano de los municipios estará a cargo de sus productores, quienes deberán cumplir las disposiciones del presente Reglamento y las demás relacionadas con la protección del medio ambiente.

#### **2.1.4. Ley de prevención y control de la contaminación ambiental**

##### **Capítulo III de la prevención y control de la contaminación de los suelos**

**Art. 10.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

**Art. 11.-** Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos

sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

**Art. 14.-** Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.

**Art. 15.-** El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.

**Art. 16.-** Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente.

### **2.1.5. Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiente**

Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos – Libro VI de la calidad ambiental - Anexo 6.

### **2.1.6. Ordenanza para la gestión integral de los desechos sólidos en el cantón Quevedo**

#### **Capítulo I generalidades y competencia**

**Art. 1.-** Esta ordenanza tiene por objeto la regulación de las actividades de los servicios de limpieza de los espacios públicos y privados, desde la generación, clasificación, barrido, recolección, disposición final y tratamiento de los desechos sólidos en la ciudad de Quevedo, centros parroquiales y poblados del cantón, para conseguir las condiciones adecuadas de salubridad, pulcritud, ornato y

bienestar ciudadano, en orden a la debida protección del medio ambiente y de conformidad a la Normativa Municipal y Leyes pertinentes.

**Art. 5.-** La separación en origen de los desechos sólidos tanto orgánicos, inorgánicos, como materiales reciclables es obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de la ciudadanía, previa su entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para cada sector de la ciudad.

**Art. 7.-** El desalojo y eliminación de los desechos industriales y escombros es responsabilidad de cada uno de los generadores, independientemente de que sean personas naturales o jurídicas, públicas o privadas de la ciudad de Quevedo, centros parroquiales y poblados del cantón; previo su desalojo el municipio le indicará el lugar en donde se ha previsto su disposición final de acuerdo al reglamento interno.

**Art. 8.-** La disposición final y tratamiento de los desechos sólidos en general es obligación de la Municipalidad, a través de la Dirección de Higiene o Empresa correspondiente.

### **Capítulo III de los servicios que presta la dirección de higiene**

**Art. 10.-** Se define como servicios que presta la Dirección de Higiene o la empresa correspondiente los siguientes:

**Servicio de recolección de residuos industriales.-** Es el manejo de residuos, lodos y más elementos generados en actividades propias del sector industrial, como resultado de los procesos de producción, en caso de que el propietario no lo realice, el departamento a cual corresponda hará la emisión de la planilla respectiva.

## **Capítulo VIII de los servicios especiales, industriales y peligrosos**

**Art. 50.-** Se considerarán residuos industriales especiales, a efectos de esta Ordenanza, aquellos que por su naturaleza, volumen o procedencia no son asimilables a los residuos domiciliarios o a los industriales convencionales, y que por sus características pueden resultar perjudiciales para la vida de los seres humanos, animales o plantas y en general, todos aquellos que supongan un peligro potencial de degradación del medio ambiente. Este tipo de residuos requerirá una recogida, transporte y tratamiento específicos.

**Art. 51.-** Los productores, poseedores y transportistas de residuos industriales especiales llevarán un registro en el que se hará constar, diariamente, el origen, cantidad y características de los mismos, así como la forma de eliminación o aprovechamiento y lugar del vertido. Dicho registro podrá ser examinado en todo momento por el personal municipal acreditado para ello.

**Art. 53.-** Todos los productores de residuos industriales y peligrosos están obligados a su manejo y disposición final adecuado y no podrán ocupar con ellos el espacio público, afectar el ornato ni atender a la salud de las personas, en concordancia con las leyes y ordenanzas vigentes. El productor de cualquiera de estos desechos es responsable de los efectos negativos que causen en el inadecuado acopio, transporte o disposición final de los mismos.

Así mismo, todos los productores de residuos industriales y peligrosos están obligados a acatar las disposiciones emanadas por la Ley de Gestión Ambiental y por la Dirección de Higiene, dentro de las políticas de protección al medio ambiente, incluyendo la vigilancia y control a sus empleados o contratistas.

La inadecuada disposición final de residuos industriales y peligrosos dará lugar a la sanción correspondiente, sin perjuicio de las acciones administrativas, civiles y penales a que hubiere lugar por afectación ambiental.

## **2.1.7. Antecedentes de la tabacalera La Francey S.A.**

Los procesos que se realizan en la Tabacalera La Francey S.A., son los siguientes:

### **2.1.7.1. Viveros**

El proceso inicia desde la desinfección de las bandejas, para luego pasar a la preparación de los sustratos para ser llenados con tierra ligada en bandejas, después las bandejas se traslada a los viveros donde son colocadas la semillas, luego se procede a la fertilización de todas las plántulas realizando después la resiembra en aquellas bandejas que no se ha reproducido la plántula, después se procede a la poda con el fin de que todas las plántulas crezcan por igualdad hasta llegar al retiro de las plántulas y colocarlas en las gavetas para su traslado al lote asignado.

### **2.1.7.2. Preparación del terreno**

También llamado la romploneada consiste en remover y aflojar la tierra con un tractor boleadora, para después ser aplicado en el suelo materia orgánica que son productos de cal mas digerilla, para una mejor distribución de la materia se realiza el surqueado del mismo realizándose dos pasadas con el tractor martillo, luego de ser removido se aplica fertilizantes que contienen sulfatos de potasio, sulfato de magnesio y fosfato mono amónico; después de la fertilizada del suelo se realiza las labores de rastra con la maquinaria que es lo mismo que la romploneada y terminado la preparación del suelo con la surqueadora que va a un metro de surco a surco.

### **2.1.7.3. Siembra**

El proceso de sembrío inicia con la cuadrada del terreno que es la determinación de caminos y límites entre otros lotes; luego pasa a la fertilización hasta terminar

todo el lote; después se empieza a regar agua natural en todo el lote de sembrío; una vez humedecido la tierra se inicia al enterrado de las plántulas de surco a surco a una distancia de 30 cm entre plántula y plántula y a 105 cm entre hileras. En este proceso trabajan aproximadamente 20 personas, distribuyéndose en cinco trabajadores para cargar la manguera, un llavero, dos personas que proveen de gavetas llenas de plántulas, dos pioleros, un supervisor y el resto son las personas encargadas del sembrío.

#### **2.1.7.4. Fitosanitario**

El proceso Fitosanitario empieza con la fumigación de la maquina aguilón y se realiza a la semana que se ha terminado de sembrar, de ahí en adelante se realiza cada siete días dicho proceso hasta la cosecha; después de colocan trampas para eliminar plagas y terminales con respectivos químicos, para luego ser monitoreado el cultivo: terminando en el control de malezas con la fumigación.

#### **2.1.7.5. Tape de abono**

Este proceso se inicia a los 10 días de haber sido sembrado la planta y empieza con la aplicación de fertilizantes para luego pasar el tractor con la maquinaria agrícola surqueadora de doble punta, con el objetivo de remover el terreno y eliminar las malezas; una vez removido el suelo se empieza a cubrir el fertilizante con tierra y nivelan el surco para el cual fue sembrado con el objetivo de que las plantas emitan raíces y aprovechen el fertilizante. En este proceso trabajan aproximadamente 50 personas.

#### **2.1.7.6. Aporque**

Este se inicia a los 20 días de haber sido sembrado la planta y empieza por la aplicación de fertilizantes; después se pasa la maquina abriendo surcos entre

hilera a hilera del cultivo, el objetivo es remover el terreno para ensuavecer la tierra; luego se acerca la tierra al tallo con la finalidad de ponerle firme a la planta para que empiece aparecer las raíces del mismo y termina con el riego por inundación.

#### **2.1.7.7. Limpieza de bajera**

Este proceso se inicia a los 30 días de haber sido sembrado la planta y empieza por el corte de las tres o cuatro hojas inferiores de la planta ya que estas hojas no son útiles por el tamaño requerido, con esto se logran dar más energías a las hojas del resto de la planta.

#### **2.1.7.8. Desbotonado**

Este proceso inicia a los 33 días de haber sido sembrado al planta e inicia con la eliminación del lapice de crecimiento, con el objetivo de determinar el número de hojas que van hacer cosechadas de acuerdo a su tamaño y espesor; después se realiza la aplicación de un producto agroquímico que hace la función de un quemante, con el objetivo de detener el crecimiento de hijuelo, este producto se lo aplica a partir de la cuarta hoja superior de la planta y es colocado en cada axila de la hoja. Aproximadamente trabajan 10 personas en este proceso.

#### **2.1.7.9. Deshije**

Este proceso inicia a los 40 días de haber sido sembrado la planta y empieza con la eliminación de todos los hijuelos que han crecido en la parte superior de cada planta; después se hace la aplicación de agroquímico quemante lutar.

#### **2.1.7.10. Cosecha**

El proceso de cosecha se inicia a los 60 días y se empieza el corte con las plantas que están por los caminos y caminillos para abrir el espacio de entrada y salida de tractor; luego se cortan en forma ascendente o descendente dos pisos y

por cada piso se cogen dos hojas; después estas hojas son colocadas en un tablero de madera que llevan 50 unidades; después estos tableros llenos son trasladados al carretón para ser depositados hasta llenar los dos carretones que lleva el tractor; para luego ser trasladados al horno. La persona una vez que entra al surco coge 25 matas y extrae de cada mata 2 hojas dando un aproximado de 50 hojas por tablero.

#### **2.1.7.11. Ensartado de hojas**

Después del proceso de cosecha las hojas son trasladadas a la caseta de horno por medio de los tractores; una vez que entran al horno las hojas son colocadas en cada mesa donde trabajan cuatro personas, en cada sección hay 10 mesas dividiéndose de 5 mesas en cada pared del horno, adicional cada horno cuenta de 3 a 5 secciones dependiendo de las dimensiones. Después de ser colocadas las hojas en la mesa se inicia a coser de dos hojas hasta llenar el cuje; una vez lleno el cuje se traslada a las secciones correspondientes donde serán colocadas para el proceso de secado.

#### **2.1.7.12. Curado**

El proceso de curado inicia con la colocación de las cañerías, quemadores, anafles, para después etiquetar la sección a quemar donde se señala las características de la hoja, como tipo de habano, número de lote y corte; luego de llenar la etiqueta se da inicio al encendido de los quemadores y dependiendo el tipo de habano que se requiera se siguen las actividades siguientes: si es habano natural, se apaga una de las líneas a las 24 horas, luego se empieza a apagar y encender una de las líneas cada ocho horas hasta que la hoja este seca.

Cuando la hoja este suave se apagan los quemadores aproximadamente un mes de haber sido encendidos los quemadores y por último se empieza al retiro de anafles, quemadores y cañerías de líneas de gas, si el habano es candela las actividades de inicio es el mismo solo que cuando se encienden los quemadores al primer día se cierran los ventiladores a la mitad, al segundo día se cierran todos

los ventiladores, al tercer día cuando han transcurrido dos días y tres noches se apagan los quemadores para último empezar a retirar los anafles, quemadores y cañerías de gas.

Cada sección a quemar está conformada por dos líneas de gas y el área a hacer quemado cuenta con muchas secciones.

#### **2.1.7.13. Zafada**

El proceso de zafada inicia con la recepción de los cartones vacíos, luego las cujes son bajas a una altura de 1.30 m del nivel del suelo la hojas son agrupadas en el mismo hilo formando moños, luego se procede a colocar el papel periódico en los cartones para el posterior empaque de los moños de tabaco una vez que se llena el cartón con los moños de tabaco se procede a tapar con papel periódico y se etiqueta.

#### **2.1.7.14. Climatización**

El proceso de climatización inicia con la recepción de cartones llenos de los moños de tabaco y dependiendo de tipo de habano se envía a los cuartos correspondientes si es habano candela se envía a los cuartos de nevera y si es habano natural se envía a los cuartos de fermentación; en ambos cuartos las actividades son las mismas, antes de entrar los cartones a los cuartos asignados se pesan primero; luego de un tiempo se retira los cartones para ser trasladado al área de rezajo donde retiran las hojas del cartón para ser sacudidas e irlas colocando en el cartón pero en posiciones diferentes, por último se sella el cartón y se traslada a los cuartos asignados.

#### **2.1.7.15. Rezago**

Después de permanecer los cartones de tabaco en el cuarto de fermentación se traslada al área de rezago para su recepción; luego se pesa el tabaco en paquetes de seis libras aproximadamente el cual es repartido a cada trabajador

de esa área, para después ser llevado a las mesas de trabajo en donde se clasifica el tabaco dependiendo del tipo de habano se hace el seleccionamiento de las hojas; luego se engavilla las hojas en moños a lo que da el puño de la mano para luego ser colocados nuevamente en los cartones y darle su respectivo codificación.

#### **2.1.7.16. Empaque**

Una vez retiradas las cajas del área de secado se trasladan al área de empaque, en el primer cartón se coloca papel en blanco en los costados, después se pesa tres cartones dando un aproximado de 118 libras, para luego ser trasladadas a la prensa, donde es colocado las hojas del segundo cartón en el primero, después se realiza el prensado para rebajar las hojas a la mitad del cartón, luego se coloca las hojas del tercer cartón en el primero para luego ser prensado por segunda vez; después es retirado de la prensa para trasladarlo a la balanza en el que se pesa aproximadamente 100 libras netas y por último se termina sellando el cartón para ser trasladados a los cuartos de fermentación.

#### **2.1.7.17. Despacho**

El proceso de despacho se inicia con la llegada de la plataforma container, después se inicia con la colocación de papel alrededor del container hasta que los señores representantes de Agro calidad autoricen la embarcación del producto; una vez aprobado se inicia el embarque de las cajas al container hasta la máxima capacidad de la plataforma que puede llevar, por último se coloca un sello de seguridad en el container entregando un documento de salida al señor conductor de la plataforma.

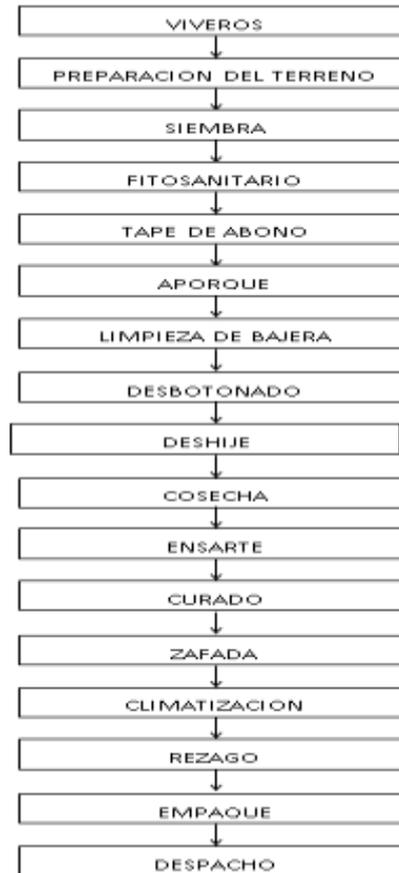


Figura 1. Diagrama de los procesos de la Tabacalera La Francey S.A.  
Elaborado por: Arias (2014).

## 2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.2.1. Residuos sólidos

Un residuo sólido es todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros (Tchobanoglous, 1994).

### **2.2.2. Residuos sólidos como un problema ambiental**

Según la Fundación Universitaria Iberoamericana e Instituto de Estudios Medioambientales (2005) la generación de residuos sólidos debido a la utilización y transformación de cosas y bienes, es un hecho absolutamente natural e inherente a los seres vivos. Sin embargo, los desechos empiezan a constituirse en un problema cuando el hombre empieza a generar una mayor cantidad de residuos de los que el medio puede asimilar, desequilibrando de esta manera los ciclos naturales. Esta generación excesiva de residuos se debe principalmente a factores como el crecimiento acelerado de las ciudades y de la población mundial, así como cambios producidos en los hábitos de consumo de la misma.

Evidentemente la utilización de materiales ha cambiado, no solamente en términos de cantidades relativas, sino también en cuanto a la variedad disponible de productos. Además, se ha incrementado la posibilidad de combinar los materiales entre sí, de diferentes maneras para poder adaptarlos con un coste menor, de esta manera se crean productos que tienen una gran complejidad desde el punto de vista de los materiales, lo cual deriva ventajas para los consumidores, pero son de tal complejidad que resulta muy difícil evaluar sus características ambientales. Por lo tanto, que los residuos sólidos se han convertido en un problema a ser tomado en consideración, se debe también al aumento de la variedad y de la complejidad de los residuos sólidos; es decir, que la basura actual es diferente no solamente en cantidad sino también en calidad, a la que se generaba hace algunos años atrás.

La intensidad del sonido percibido hace que éste se capte como fuerte o como débil, está relacionada con la intensidad de la onda sonora correspondiente, también llamada intensidad acústica, la cual es una magnitud que da idea de la cantidad de energía que está fluyendo por el medio como consecuencia de la propagación de la onda.

La intensidad de una onda sonora es proporcional al cuadrado de su frecuencia y al cuadrado de su amplitud y disminuye con la distancia al foco.

La magnitud de la sensación sonora depende de la intensidad acústica y de la sensibilidad del oído. El intervalo de intensidades acústicas que va desde el umbral de audibilidad o valor mínimo perceptible, hasta el umbral del dolor.

### 2.2.3. Composición física de los residuos sólidos

Según Tchobanoglous (1994) cuando se habla de composición de los residuos sólidos urbanos, se refiere a los componentes que forman estos residuos expresados en porcentaje en peso. En este sentido, la composición de los residuos sólidos urbanos puede ser muy variada y variable dependiendo de varios factores, ya que dentro de los residuos sólidos urbanos se pueden encontrar infinidad de materiales que deben identificarse correctamente para llevar a cabo una gestión eficaz. A pesar de la gran heterogeneidad de los residuos sólidos urbanos, éstos se pueden clasificar en las categorías recogidas en el cuadro siguiente desde el punto de vista de su caracterización.

Tabla 1. Caracterización de los residuos.

Componente Principal	Fracciones
Papel y Cartón	Diarios y Revistas Papel de Oficinas Tetrabrick Cartón Otros
Plástico	PET PEAD PVC PP PS Film Otros
Restos de Comida	
Textiles	
Maderas	
Goma, Cuero y Corchos	
Residuos de Poda y Jardinería	
Metales Ferrosos	
Metales no Ferrosos	Aluminio Bronce y Plomo Otros
Vidrios	Blanco Verde Ambar
Cenizas	
Pañales y Apositos	
Otros	

Fuente: (Tchobanoglous, 1994)

La composición de los residuos sólidos urbanos puede verse influida por infinidad de factores, entre los que se destacarán los siguientes como más relevantes:

- **El poder adquisitivo**

Cuanto mayor es el nivel de ingresos, menor es el porcentaje de materia orgánica (restos de comida, principalmente) que encontramos en los residuos sólidos urbanos, ya que la población con ingresos económicos medios-elevados suele comer fuera de casa durante los días laborables y, al mismo tiempo, aumenta considerablemente la presencia de envases y embalajes con respecto a poblaciones con ingresos bajos.

- **El desarrollo económico, social y cultural de la zona**

La composición de los residuos sólidos urbanos está íntimamente ligada al nivel económico, social y cultural de la población, ya que dependiendo de sus hábitos, se obtendrán distintas composiciones de los residuos.

- **La localización**

La producción de residuos sólidos urbanos varía dependiendo de la zona de estudio: existen diferencias claras entre la composición de los residuos sólidos urbanos de las grandes ciudades y la de los pueblos. A este respecto, en las grandes ciudades se consumen productos más elaborados, con lo que se reduce la fracción orgánica de los residuos y se incrementan las fracciones de vidrio, papel, cartón y plásticos.

- **La época estacional**

En verano se consumen más frutas y verduras, con lo que se incrementa la producción de residuos con un alto contenido en materia orgánica, mientras que en invierno aumenta la producción de cenizas

## 2.2.4. Clasificación de los residuos sólidos

Según Corbitt (2003) existen varias formas de clasificar los residuos sólidos, a continuación se detalla las siguientes:

- **Por su estado físico**

Sólidos, líquidos y gaseosos.

- **Por su composición química**

Materia orgánica y materia inorgánica.

- **Por el tipo de tratamiento al que serán sometidos**

Residuos asimilables a residuos urbanos y que por lo tanto se pueden disponer en forma conjunta, residuos para los cuales la incineración es el tratamiento idóneo, residuos que se deben disponer en rellenos de seguridad, residuos generados en grandes cantidades y que requieren tratamiento particular, residuos posibles de ser sometidos a un proceso de valorización.

- **Por sus efectos**

Inertes, peligrosos, tóxicos, radioactivos, infecciosos.

- **Por su origen**

Domiciliarios, comerciales, constructivos, industriales y agrícolas.

## **2.2.5. Gestión de los residuos sólidos**

Según Corbitt (2003) la gestión de residuos sólidos es el conjunto de operaciones que tienen como fin el dar a los residuos producidos en una zona el destino final más apropiado desde el punto de vista ambiental y sanitario y en concordancia con sus características, su volumen, sus procedencias, el coste del tratamiento, las posibilidades de recuperación, de comercialización y respetando las directrices administrativas existentes en este campo.

La gestión de residuos sólidos se compone de diferentes fases, como son:

### **2.2.5.1. Recogida**

La recogida de los residuos urbanos consiste en su recolección para efectuar su traslado a las plantas de tratamiento.

Existen dos tipos fundamentales de recogida:

- **Recogida no selectiva:** Los residuos se depositan mezclados en los contenedores, sin ningún tipo de separación.
- **Recogida selectiva:** Se separan los residuos según su clase y depositándolos en los contenedores correspondientes

### **2.2.5.2. Transporte**

En esta etapa se realiza el transporte de los residuos hacia las estaciones de transferencia, plantas de clasificación, reciclado, valorización energética o vertedero. Las estaciones de transferencia son instalaciones en las cuales se descargan y almacenan temporalmente los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su tratamiento.

### **2.2.5.3. Tratamiento**

Es la etapa final del proceso y la de mayor importancia, si los residuos vienen separados desde el origen se dirigen directamente a la planta de reciclado y si vienen juntos hay que separar según su naturaleza. Una vez separados los residuos hay que realizar su tratamiento. A grandes rasgos puede consistir en una de estas opciones, que se aplicará según la naturaleza y estado de los residuos, entre otros y del modelo de gestión implantado: reciclado, valorización energética, vertido controlado.

### **2.2.6. Manejo y tratamiento de los residuos sólidos**

Según el Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiente (2008), el manejo de desechos sólidos no peligrosos comprende las siguientes actividades:

- Almacenamiento.
- Entrega.
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Recolección y Transporte.
- Transferencia.
- Tratamiento.
- Disposición final.
- Recuperación.

Además, existen varios métodos de tratamiento de los residuos sólidos, entre los que podemos mencionar:

- **Valorización, compostaje y reciclado**

Estos métodos tienen la ventaja de ahorrar materias primas, energía y emisiones, además una baja producción de efluentes; sin embargo, sus desventajas radican sobre todo en el nivel de eficacia e inversiones altas en muchos casos.

- **Vertedero**

Entre las ventajas de este método cabe mencionar el bajo consumo energético y la utilización del metano producido y sus desventajas radican principalmente en la ocupación de territorio, malos olores y generación de efluentes líquidos y gaseosos.

- **Incineración**

Este método permite una alta recuperación de energía pero tienen grandes desventajas al producir emisiones de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes atmosféricos, generar cenizas, y necesita de inversiones muy altas.

### **2.2.7. Residuos sólidos industriales**

Según el Libro VI, anexo VI del TULSMA (2008) define como residuo sólido industrial a aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

### **2.2.8. Clasificación de los residuos sólidos industriales**

Según la Fundación Universitaria Iberoamericana e Instituto de Estudios Medioambientales (2005) se puede establecer una gran cantidad de clasificaciones de los residuos sólidos industriales, dependiendo del objetivo que se pretenda conseguir. Así, se podrían clasificar los residuos industriales en:

#### **2.2.8.1. Residuos industriales inertes y asimilables a urbanos**

Dentro de este tipo de residuos, se consideran los siguientes:

- Residuos industriales asimilables a basuras domésticas.
- Residuos de embalajes de plástico, cartón, madera, vidrio y metal.

- Residuos de madera, cartón y papel.
- Residuos de plástico o polímeros bajo forma de productos acabados, usados, no conformes o rechazados en la producción.
- Residuos de caucho bajo la forma de productos acabados, usados, no recuperables.
- Residuos de pieles y cueros.
- Residuos textiles bajo la forma de productos usados o no conformes.
- Cenizas y escorias inertes.
- Residuos procedentes de la construcción, reparación, mantenimiento o demolición de edificios o construcciones.
- Chatarra y retales procedentes de la industria de transformados metálicos.
- Vidrios y residuos de vidriería.
- Tierras, gravas y similares que provienen de excavaciones y movimientos de tierras.
- Arenas, arcillas y refractarios.
- Cualquier sustancia sólida que sea prácticamente insoluble en agua y cualquier ácido diluido 2N ( $< 0.01$  mg/l).
- Residuos procedentes del acondicionamiento de agua para servicios y fangos producidos en la depuración de aguas residuales urbanas, con contenido en humedad inferior al 65%.

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 3.1. MATERIALES Y METODOLOGÍA

### 3.1.1. Localización de la investigación

La investigación se realizará en la empresa Tabacalera La Francey S.A., ubicada en el cantón Quevedo km 20 de la vía Quevedo – El Empalme, su altitud es 75 msnm, la empresa posee una superficie total de 226,93 ha, la cuales se dividen en sus dos fincas, la fina La Francey posee una superficie de 95,05 ha y la finca Don Ángel con 131,88 ha.

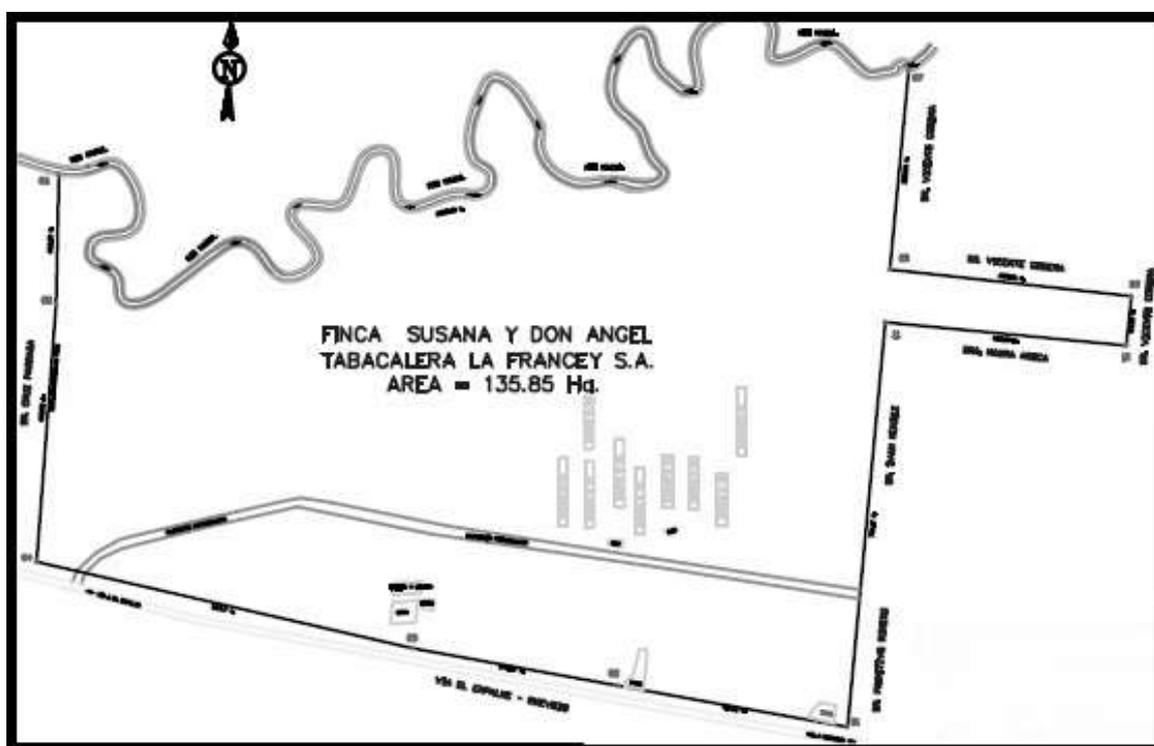


Figura 2. Ubicación geográfica del sitio de estudio

Elaborado por: Arias (2014).

Tabla 2. Coordenadas UTM del sitio de estudio.

<b>X</b>	<b>Y</b>
657037	9880607
656259	9880748
655624	9881365
657146	9881786
657544	9881381

Elaborado por: Arias (2014).

### 3.1.1.1. Características climáticas y edafológicas

Las características climáticas y edáficas del sitio de estudio se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Características Climáticas y Edafológicas.

<b>VARIABLES</b>	<b>CARACTERISITICAS EDAFOCLIMÁTICAS</b>
Clima	Tropical húmedo
Temperatura promedio anual	24,30 °C
Precipitación media anual	2100 mm
Heliofanía	870 horas anuales
Humedad relativa	84,82%
Topografía	Irregular
Drenaje	Bueno
Textura	Franco arenoso
pH	5,7

Fuente: Datos registrados en la Estación Meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), ubicada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP) del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP).

## **3.1.2. Materiales**

### **3.1.2.1. Materiales y equipos de oficina**

- Anillados
- Bolígrafo
- Cartuchos
- Calculadora
- Computador
- Flash Memory
- Hojas de papel formato A4
- Internet
- Impresora
- Resmas de papel
- Registro de flujo de residuos sólidos

### **3.1.2.2. Materiales de campo**

- Bolígrafo
- Cámara fotográfica digital
- G.P.S. (Sistema de Posicionamiento Global)
- Libreta de campo
- Bascula 50 lb/25 kg
- Gavetas plásticas

## **3.1.3. Metodología**

La metodología para llevar a cabo la investigación y desarrollar los objetivos fue la siguiente:

1. Para realizar la Caracterización de los Residuos Sólidos que se generan en la Tabacalera La Francey S.A.:

- a) En vista de que el personal que labora en la empresa Tabacalera La Francey S.A., es de 552 personas y la producción actual de residuos oscila entre 500 y 600 kg diarios, con una tasa per cápita aproximada de 1,1 Kg/ día, para su caracterización en la fase de industrialización, se realizó un muestreo en cada área y en cada proceso de producción con la finalidad de identificar el tipo de residuo, su peso y volumen para lo cual se dispusieron contenedores en los distintos ambientes (10 puntos) de la empresa, se llevó a cabo de la siguiente manera: en cada proceso se ubicaron contenedores plásticos: verdes para los residuos orgánicos, negros para los residuos inorgánicos y rojos para residuos peligrosos, en total 30 contenedores.



Figura 3. Tipos de contenedores

Elaborado por: Arias (2014).

En la figura 4 se muestran los procesos de la empresa.

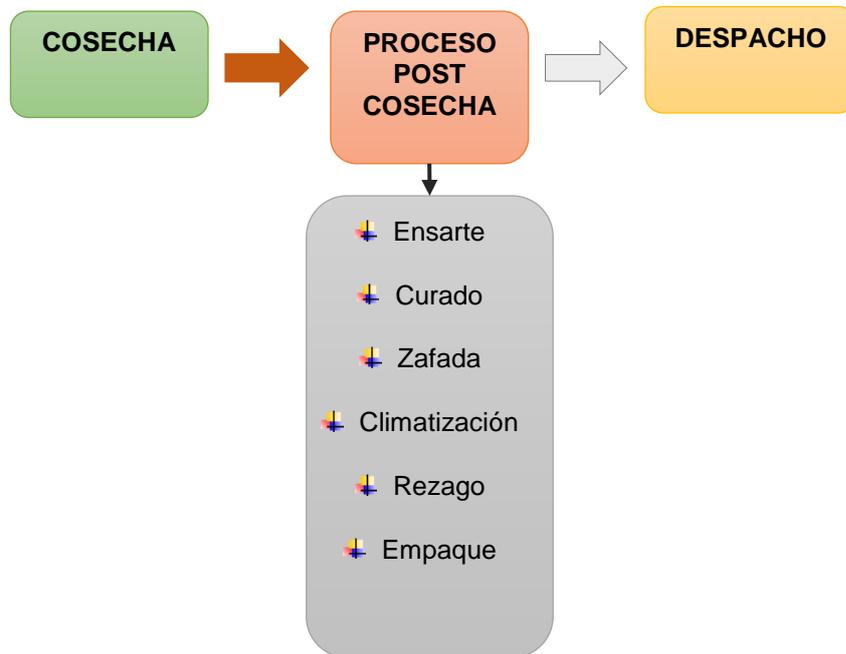


Figura 4. Diagrama de los procesos (Pre-Industrialización) de la Tabacalera La Francey S.A.

Elaborado por: Arias (2014).

- b) La separación y clasificación se realizó de la siguiente forma: Residuos Inorgánicos según los componentes (plásticos, metales, papeles, vidrios, entre otros); y los Residuos Peligrosos se clasificaron de acuerdo al tipo de peligrosidad;
- c) Se registró el peso de cada uno de los contenedores día a día durante 14 días consecutivos (del 14 al 26 de enero del 2014), para obtener la producción total diaria de los residuos de acuerdo a la clasificación que se presenta en siguiente tabla.

Tabla 4. Esquema de Registro de campo.

<b>DIA 1</b>		
<b>TIPOS DE RESIDUOS</b>	<b>PESO (Kg)</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Papel y cartón		
Plástico		
Metales		
Textiles		
Vidrio		
R. alimenticios		
R. jardinería		
Otros		
<b>TOTAL</b>		

Elaborado por: Arias (2014).

- d) Para determinar la cantidad de residuos reciclables y no reciclables se procedió a separar los resultados en dos grupos de acuerdo al criterio propuesto por Tchobanoglous *et al.*, (1994), esto es, el conocimiento de las fuentes y tipos de desechos sólidos, junto con datos sobre la composición y las tasas de generación, básico para el diseño y operación de los elementos funcionales asociados al manejo de residuos de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 5. Valores típicos según Tchobanoglous *et al.*, vs. La Francey S.A.

<b>TIPO DE RESIDUO</b>	<b>TCHOBANOGLIOUS (%)</b>	<b>LA FRANCEY S.A.</b>
Papel y Cartón	44	
Plástico	3	
Metales	2	
Textiles	2	
Vidrio	8	
Residuos de alimentos	15	
Residuos jardinería	12	
Otros	14	
<b>Total</b>	100	
<b>Coficiente "r"</b>		

Fuente: Tchobanoglous *et al.* 1994 "Desechos Sólidos principios de ingeniería y administración". Mérida, Venezuela.

La separación manual de componentes de desechos sólidos se puede llevar a cabo en la fuente donde se producen los desechos, o el sitio de disposición. En el caso concreto de La Francey esta actividad se llevó a efecto en la fuente.

- e) Para determinar si los residuos sólidos producidos en La Francey S.A. son asimilables a urbanos, los datos obtenidos de tipo de residuos se correlacionaron con la clasificación propuesta por Tchobanoglous *et al.*, 1994.

2. *Para evaluar el sistema actual de recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos de la Tabacalera La Francey S.A.*

- a) Con la autorización de los personeros de la Tabacalera La Francey S.A., se organizó un taller para explicar a todo el personal acerca de la importancia de manejar los residuos que en ella se generan y el objeto de la

implementación de contenedores para su clasificación. Los resultados de esta actividad se presentan en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 6. Cuestionario para evaluar el manejo de los residuos sólidos que se realizan en la empresa según el criterio de los empleados y trabajadores.

<b>CUESTIONARIO DIRIGIDO A EMPLEADOS Y TRABAJADORES DE LA EMPRESA LA FRANCEY S.A.</b>			
<b>ÍTEMS CON DOS OPCIONES DE RESPUESTA</b>	<b>RESPUESTAS</b>		
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
a) ¿Actualmente en la empresa se practican técnicas de reciclaje?			
b) ¿Existen recipientes para realizar la clasificación de los residuos sólidos?			
d) ¿El sistema actual de manejo de desechos sólidos de la Empresa es adecuado?			
e) ¿Usted cree que es importante realizar una separación de los residuos sólidos en el lugar de origen?			
f) ¿Existen proyectos de reciclaje de los residuos aprovechables?			
g) ¿El personal encargado del manejo apropiado de los residuos sólidos cuenta con el equipo de protección personal?			
h) ¿Existen capacitaciones sobre el manejo apropiado de los residuos sólidos?			
i) ¿Usted ha observado puntos críticos de acumulación inapropiada de residuos sólidos en el lugar de trabajo?			
<b>ÍTEMS CON TRES OPCIONES DE RESPUESTA</b>	<b>RESPUESTAS</b>		
	<b>a) Mala</b>	<b>b) Regular</b>	<b>c) Buena</b>
c) ¿Cómo considera usted que es la clasificación de los residuos sólidos?			
j) ¿Cuántas veces (Frecuencia de recolección) a la semana se recogen los residuos sólidos?	<b>a) Una vez</b>	<b>b) Dos veces</b>	<b>c) Tres veces</b>

Elaborado por: Arias (2014).

- b) La tabulación de los resultados de las preguntas (Ítems) de este cuestionario, se efectuó de acuerdo al Modelo Dominio – Muestra, para el tipo de reactivo abierto, dicotómico para Instrumentos con dos opciones de respuesta Si o No, De acuerdo o En desacuerdo, Cierto o Falso, Correcto o Incorrecto, Bueno o Malo, etc. Las opciones de respuesta se califican con puntuaciones de 1 y 0 correspondiendo el 1 (uno) a la opción correcta o verdadera mientras que el 0 (cero) corresponde a las respuestas incorrectas o falsas.

El primer paso para determinar la confiabilidad de los reactivos dicotómicos es encontrar el valor de (P) de cada Ítem y multiplicarlo por (Q); el segundo paso es calcular la varianza para las calificaciones totales con esta información se sustituye la fórmula de Kuder – Richardson cuyo valor de (KR) debe ser de al menos 0,85 para considerar que la prueba es confiable.

La fórmula KR-20 para un test, contenidos en ( $k$  ítems) es:

$$KR_{20} = \frac{K}{(K - 1)} \left[ 1 - \frac{\sum_i^K p_i q_i}{\sigma_x^2} \right]$$

Donde:

$p_i$  = proporción de respuesta correctas (positivas) al Ítem;

$q_i$  = proporción de respuestas incorrectas (negativas) al ítem

$$1 = (p_i + q_i)$$

La varianza del denominador es:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n};$$

$n$  = Número de datos

La ponderación de los resultados se efectúa de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 7. Valores de ponderación.

VALOR	PONDERACIÓN
0	Nula
0,01 - 0,20	Muy baja
0,21- 0,40	Baja
0,41 - 0,60	Moderada o Sustancial
0,61 - 0,80	Confiable
0,81 - 1	Muy confiable

Elaborado por: Arias (2014).

- c) Para los reactivos con tres opciones (Ítems *c* y *j*), la confiabilidad de consistencia interna se calculó con el coeficiente denominado alfa de Cronbach, cuya fórmula se presenta a continuación:

$$r_{kk} = \frac{K}{(K - 1)} \frac{(k - s_i^2)}{s_y^2}$$

Donde:

K = número de reactivos

$s_i^2$  = suma de las varianzas individuales de cada reactivo

$s_y^2$  = varianza de la calificación total.

Los valores otorgados a las respuestas son: (Mala; una vez = 0); (Buena; dos veces = 1); y (Buena; tres veces = 3).

La raíz cuadrada del coeficiente alfa es la correlación estimada de una prueba con las calificaciones verdaderas carentes de error.

Al igual que en el caso de reactivos de dos opciones de respuesta, el coeficiente alfa deberá adquirir un valor cercano a 0,85 para que sea considerado como un instrumento confiable<sup>1</sup>.

Los resultados de la aplicación de la fórmula Kuder-Richardson KR-20 y del alfa de Cronbach, se volcaron en una tabla como la que se muestra a continuación:

Tabla 8. Esquema para la tabulación de los resultados de la encuesta aplicada al personal de La Francey S.A.

PANELISTAS	ÍTEMS											$X_T$	$(X_T)^2$
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j			
$X_1$													
$X_2$													
$X_3$													
(.....)													
$X_{n-1}$													
$X_n$													
<b>SUMA</b>													
<b>MEDIA</b>													
<b><math>P_i</math></b>													
<b><math>Q_i</math></b>													
<b><math>P_i Q_i</math></b>													
<b><math>\sigma_x^2</math></b>													
<b>KR</b>													

Elaborado por: Arias (2014).

3. La propuesta de un Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos para la Tabacalera La Francey S.A., se hizo en base a los resultados obtenidos en la caracterización de los residuos sólidos y en la evaluación del sistema actual de recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos.

<sup>1</sup> De la Hera Alonso. 1992. "Evaluación externa de la reforma experimental de las enseñanzas medias (III)" Centro de Investigación, Documentación y Evaluación (CIDE) MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA- Centro de Publicaciones –Secretaría General Técnica MADRID.

### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es tipo diagnóstica, porque se evaluará el manejo actual de los residuos sólidos en la Tabacalera La Francey S.A., mediante la aplicación de muestreos, entrevistas y observaciones de campo.

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

En vista de que el personal que labora en la Empresa Tabacalera La Francey S.A., es de 552 personas el tamaño de la muestra se determinó a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra;

N = tamaño de la población;

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5;

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96;

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el % (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador; para el caso que nos ocupa se eligió el 8% de error esto es: e = 0,08

En cada sitio de estudio se requerirá:

$$n = \frac{1,96^2 0,5^2 (552)}{0,08^2 (552 - 1) + 1,96^2 0,5^2} = 118,16 \approx 119$$

Lo que significa que se aplicaron un total de 119 cuestionarios en el área de estudio.

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## **4.1. RESULTADOS**

### **4.1.1. Caracterización de los Residuos Sólidos que se generan en la Tabacalera La Francey S.A**

Una vez implementados los contenedores de su color respectivo en los diferentes ambientes de la empresa, se procedió a clasificar y a pesar su contenido cada día durante dos semanas (del 13 al 26 de enero del 2014), los resultados de esta actividad se muestran en la tabla 9, en esta tabla se desprende que los días con menor generación de residuos sólidos en La Francey corresponden a los días sábado y domingo, debido a que durante estos días el personal que labora en la empresa, es de 124 personas y por lo tanto la cantidad de residuos generados es menor (Figura 5). La tasa per cápita corresponde a 1,01 kg/día/persona.

De la figura 5 se desprende que durante los días de monitoreo de lunes a viernes se obtienen pesos de entre 500 y 650 Kg /día, mientras que los sábados y domingos este rango se sitúa entre 320 y 370 Kg/día.

Los resultados de la caracterización de los residuos generados en La Francey S.A., se presentan en la tabla 9, se ilustran en la figura 6 con sus respectivos porcentuales. Se observa que los residuos con mayor porcentual son: papel y cartón (34%), residuos alimenticios (25%), plásticos (13%) y residuos de jardinería (10%) principalmente.

Tabla 9. Peso de Residuos Sólidos desde el 13 al 26 de enero del 2014 en La Francey S.A. en kg/día

DÍAS	PAPEL CARTÓN	PLÁSTICO	METALES	TEXTILES	VIDRIO	R. ALIMENTOS	R. JARDINERÍA	*ACEITE QUEMADO	*ENVASES	TOTAL	MEDIA
1	196,63	84,27	61,8	11,24	16,85	140,45	50,56	3,9	29,2	594,91	66,1
2	214,99	75,88	50,59	18,97	25,29	170,73	75,88	3,9	29,2	665,42	73,94
3	188,96	108,79	51,53	11,45	34,36	114,52	62,99	3,9	29,2	605,7	67,3
4	208,52	63,71	52,13	5,79	40,55	150,6	57,92	3,9	29,2	612,32	68,04
5	240,88	98,82	43,24	12,35	12,35	154,41	55,59	3,9	29,2	650,75	72,31
6	109,48	61,58	37,63	10,26	27,37	65	30,79	3,9	29,2	375,22	41,69
7	121,77	28,84	16,02	3,2	19,23	89,73	41,66	3,9	29,2	353,55	39,28
8	233,53	88,36	50,49	12,62	18,93	170,41	56,8	3,9	29,2	664,25	73,81
9	189,08	64,83	32,41	16,21	32,41	140,46	64,83	3,9	29,2	573,33	63,7
10	219,39	61,88	50,63	11,25	33,75	135,01	50,63	3,9	29,2	595,64	66,18
11	238,51	62,77	56,49	18,83	43,94	138,08	69,04	3,9	29,2	660,75	73,42
12	253,98	114,29	25,4	6,35	19,05	165,09	50,8	3,9	29,2	668,05	74,23
13	127,61	26,18	19,63	6,54	16,36	91,62	39,27	3,9	29,2	360,31	40,03
14	126,75	39,83	28,97	21,73	21,73	79,67	43,46	3,9	29,2	395,23	43,91
<b>TOTAL</b>	2670,08	980,03	576,96	166,79	362,17	1805,78	750,22	54,6	408,8	7775,43	863,94
<b>MEDIA</b>	190,72	70,00	41,21	11,91	25,87	128,98	53,59	3,90	29,20	555,39	61,71
<b>%</b>	34	13	7	2	5	23	10	1	5	100,00	
<b>TASA PER CÁPITA</b>									<b>1,01 kg/día/persona</b>		

\* Se consideran como "Otros"  
Elaborado por: Arias (2014).

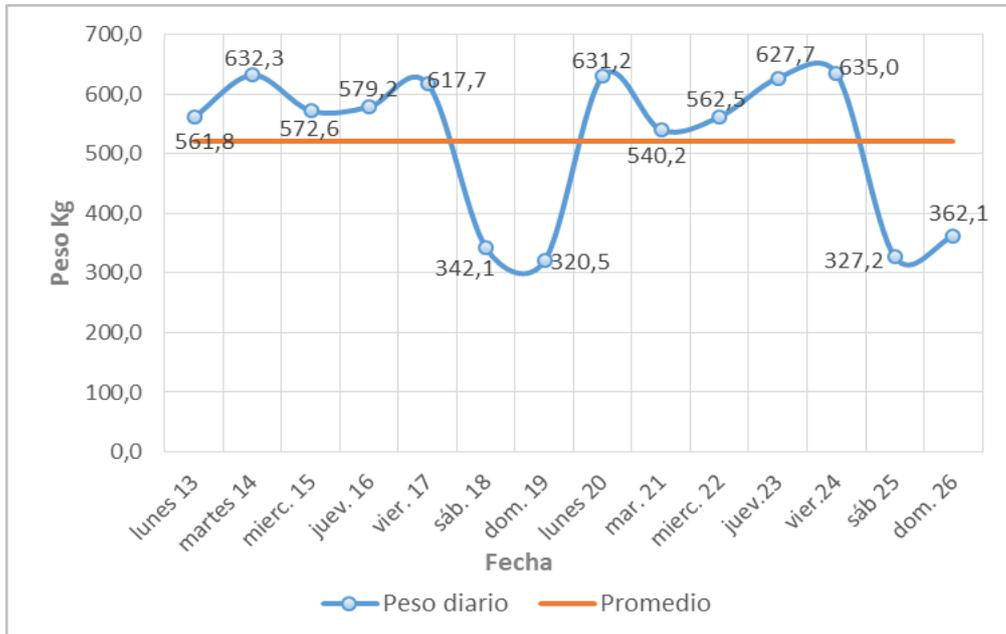


Figura 5. Monitoreo diario de los RS de La Francey

Elaborado por: Arias (2014).

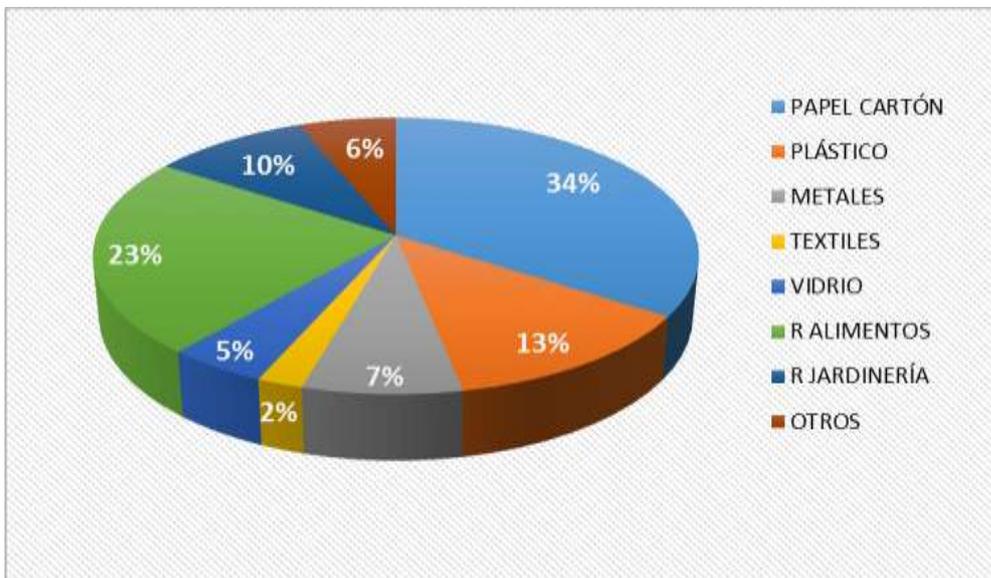


Figura 6. Caracterización de residuos en La Francey S.A.

Elaborado por: Arias (2014).

Para determinar si los residuos sólidos generados en la Empresa La Francey S.A., son asimilables a Residuos Sólidos Urbanos (RSU), se procedió a comparar

con los valores típicos (peso y porcentaje) propuestos por Tchobanoglous *et al.*, 1994. Tal como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Composición física típica de los desechos sólidos municipales y de La Francey S.A.

TIPO DE RESIDUO	PORCENTAJE EN PESO		
	Rango	Típico	LA FRANCEY S.A.
Papel y cartón	3 – 45	44	36
Plástico	2 – 8	3	13
Metales Ferrosos y no ferrosos	0 – 4	2	8
Textiles	0 – 4	2	2
Vidrio	4 – 16	8	5
R. alimenticios	6 – 26	15	25
R. jardinería	0 – 20	12	10
Otros	0 – 22	14	6
<b>TOTAL</b>		100	100

Fuente: Adaptado de Tchobanoglous, 1994.

La ecuación de regresión obtenida de este análisis es la siguiente:

$$Típico = 9,758 - 0,9284 Tab.LA FRANCEY S.A. + 0,05499 Tab.LA FRANCEY$$

Con un coeficiente de determinación  $R^2 = 86,8\%$

El Coeficiente de determinación (86,8%), significa que si existe enlace (correlación entre las dos variables analizadas (Valores típicos de Residuos Sólidos Municipales y los residuos generados en La Francey S.A.), como se muestra en la figura 7.

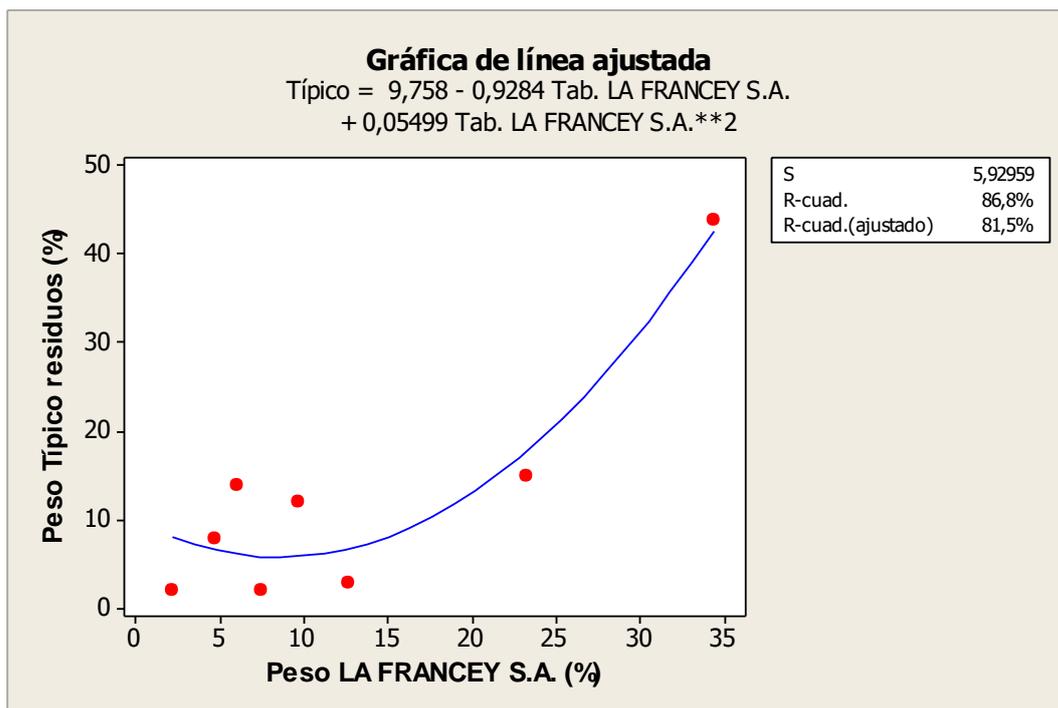


Figura 7. Valores típicos municipales de RS según Tchobanoglous et al., (%) y La Francey S.A.

Elaborado por: Arias (2014).

De la ecuación de regresión y de la figura 7 se infiere que los residuos generados en La Francey S.A. son asimilables a urbanos.

#### **4.1.2. Evaluación del sistema actual de recolección, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos de la Tabacalera La Francey S.A.**

En la tabla 11 se presentan los resultados del cuestionario aplicado al personal operativo y administrativo de La Francey S.A.

Tabla 11. Resultados de la aplicación del cuestionario aplicado a empleados y trabajadores de La Francey S.A.

ENCUESTADOS	ÍTEMS										TOTAL
	<i>a</i>	<i>b</i>	* <i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>i</i>	* <i>j</i>	
1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	3
2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	2
3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
4	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	3
5	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	3
6	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3
7	1	1	2	1	0	0	1	0	0	2	4
8	1	0	2	1	1	0	1	0	0	2	4
9	1	0	2	1	1	1	0	0	0	2	4
10	1	0	2	1	1	0	0	0	1	2	4
11	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	4
12	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3
13	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3
14	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
15	0	1	2	1	0	0	0	1	0	1	3
16	1	1	2	1	0	0	0	0	0	2	3
17	0	0	2	0	0	1	1	0	1	2	3
18	1	0	2	0	0	0	1	0	0	1	2
19	1	0	2	0	0	0	1	0	0	2	2
20	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
21	1	1	2	1	0	0	0	1	0	1	4
22	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	2
23	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
24	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2
25	1	1	2	1	1	0	0	0	0	2	4
26	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	3
27	1	0	2	1	1	1	0	0	1	2	5
28	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2
29	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2
30	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	3
31	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2
32	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
33	1	1	2	1	0	0	1	1	0	2	5

34	0	0	2	0	1	1	1	1	0	2	4
35	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	4
36	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	3
37	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	3
38	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	4
39	0	1	2	1	0	0	0	1	1	2	4
40	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	4
41	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	4
42	0	0	2	0	1	1	1	1	0	2	4
43	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2
44	0	1	2	1	1	1	0	1	0	2	5
45	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	4
46	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	5
47	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	6
48	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	5
49	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	4
50	1	0	1	0	1	1	1	0	0	2	4
51	0	1	1	1	0	0	1	0	1	2	4
52	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2
53	0	1	2	1	0	0	0	0	1	2	3
54	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	5
55	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	5
56	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	5
57	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	5
58	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	5
59	1	1	2	1	0	0	0	0	0	2	3
60	1	0	2	0	1	0	0	1	0	2	3
61	1	0	1	0	1	0	1	0	0	2	3
62	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	2
63	0	0	2	0	1	0	0	0	1	2	2
64	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	3
65	1	0	2	0	0	0	1	0	1	2	3
66	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	4
67	1	1	1	1	0	0	1	0	0	2	4
68	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	4
69	0	1	2	0	1	1	1	1	0	2	5
70	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	4
71	1	1	2	0	0	1	1	0	0	2	4

72	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	4
73	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	3
74	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	3
75	1	0	2	0	0	0	0	1	1	2	3
76	0	1	2	1	0	1	1	0	0	2	4
77	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	4
78	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	4
79	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
80	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	6
81	0	1	2	1	0	1	0	1	0	2	4
82	0	0	2	0	0	0	1	1	0	2	2
83	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	2
84	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	4
85	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	3
86	0	1	2	0	1	1	1	0	0	2	4
87	0	1	2	1	0	1	0	1	0	2	4
88	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	6
89	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4
90	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	4
91	0	1	2	0	0	1	1	1	0	2	4
92	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	4
93	1	1	2	0	0	1	1	0	0	2	4
94	0	1	1	1	0	1	1	0	0	2	4
95	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	3
96	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	3
97	1	0	2	0	1	1	0	0	0	2	3
98	1	1	2	1	1	0	0	0	0	2	4
99	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	3
100	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	4
101	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	3
102	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	4
103	0	1	2	1	1	1	0	0	0	2	4
104	0	0	2	0	1	0	0	1	1	2	3
105	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	2
106	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	7
107	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	2
108	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	4
109	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	4

110	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	4
111	0	1	2	1	0	1	1	0	0	2	4
112	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	3
113	0	1	2	1	1	0	1	0	1	2	5
114	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	4
115	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4
116	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	3
117	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	3
118	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	3
119	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	4
$\Sigma$	53	72	149	67	45	43	62	48	33	158	423
<b>PROMEDIO</b>	0,45	0,61		0,56	0,38	0,36	0,52	0,40	0,28		3,555
<b>P (prob)</b>	0,45	0,61		0,56	0,38	0,36	0,52	0,40	0,28		$\Sigma p_i q_i$
<b>Q (prob)</b>	0,55	0,39		0,44	0,62	0,64	0,48	0,60	0,72		<b>1,89</b>
<b>(P*Q)</b>	0,25	0,24		0,25	0,24	0,23	0,25	0,24	0,20		
<b>VARIANZA (<math>\sigma_x^2</math>)</b>											<b>1,05</b>

Elaborado por: Arias (2014).

De esta tabla se deduce que los ítems con dos opciones de respuesta mejor puntuados son: *b* “Existen recipientes para realizar la clasificación de los residuos sólidos?” (72 respuestas afirmativas); *d* “¿El sistema actual de manejo de desechos sólidos de la Empresa es adecuado?” (67 respuestas afirmativas) y *g* “¿El personal encargado del manejo apropiado de los residuos sólidos cuenta con el equipo de protección personal?” (62 respuestas afirmativas), Los demás ítems, tienen puntuaciones menores.

La consistencia de esta entrevista (encuesta), se evaluó a través de la fórmula de Kuder – Richardson:

$$KR_{20} = \frac{K}{(K - 1)} \left[ 1 - \frac{\sum_i^K p_i q_i}{\sigma_x^2} \right]$$

$$KR_{20} = \frac{9}{(9 - 1)} \left[ 1 - \frac{1,89}{1,05} \right] = |-0,891| \approx 89,1\%$$

El resultado de este cálculo 89,1 % corresponde a una ponderación de “Muy Confiable”.

En la tabla 12 se presenta los resultados de la evaluación de los ítems “c” y “j” con tres opciones de respuesta.

Tabla 12. Resultados de la tabulación de los ítems con tres opciones de respuesta utilizando la metodología de Cronbach.

ITEMS	OPCIONES DE RESPUESTA			TOTAL	"r" Pearson	α Cronbach
	0	1	2			
<i>c</i>	10	69	40	119	0,749	0,856
<i>j</i>	10	60	49	119		

Elaborado por: Arias (2014).

De esta tabla, se deduce que en el ítem “c: *¿Cómo considera usted que es la clasificación de los residuos sólidos?*” la respuesta más recurrente es 1= Regular (69) y en el ítem “j: *¿Cuántas veces (Frecuencia de recolección) a la semana se recogen los residuos sólidos?*” con respuesta 1 = dos veces (60). En lo que tiene que ver con la consistencia interna de estos ítems el alfa de Cronbach = 0,856, nos indica que la prueba es muy confiable.

#### 4.1.3. Verificación de la hipótesis de investigación

El manejo actual de residuos sólidos en la Tabacalera La Francey S.A., no se realiza de forma técnica y ambientalmente sostenible.

La Hipótesis planteada en esta investigación fue: “*Los Residuos Sólidos generados en la Empresa Tabacalera La Francey S.A., pueden ser gestionados como Residuos Sólidos Urbanos (RSU)*”

De los resultados de esta investigación: El Coeficiente de determinación ( $R^2 = 86,8\%$ ), significa que si existe enlace (correlación entre las dos variables analizadas (Valores típicos de Residuos Sólidos Municipales y los residuos generados en La Francey S.A.), por lo tanto, se infiere que los residuos generados en La Francey S.A. son asimilables a urbanos. En consecuencia se verifica la hipótesis planteada.

#### **4.1.4.Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos para la Tabacalera La Francey S.A.**

El desarrollo de las actividades de la Tabacalera La Francey S.A., genera residuos que por sus características pueden clasificarse como Residuos Sólidos Urbanos: (Residuos Sólidos no peligrosos) y Residuos Considerados peligrosos (aceite usado); la gestión de estos residuos, comprende convenios con proveedores, recicladores y gestores ambientales certificados, compostera para la transformación de los residuos sólidos asimilables a urbanos, valorización energética y la separación en origen de los residuos para su entrega y disposición final en el vertedero de Quevedo.

##### **Objetivos**

- Prevenir la contaminación de los recursos naturales por la disposición y manejo de los residuos sólidos que se generan en la empresa.
- Potencializar el programa de manejo de desechos sólidos que se viene ejecutando

Para el cumplimiento de estos objetivos se propone el siguiente esquema:

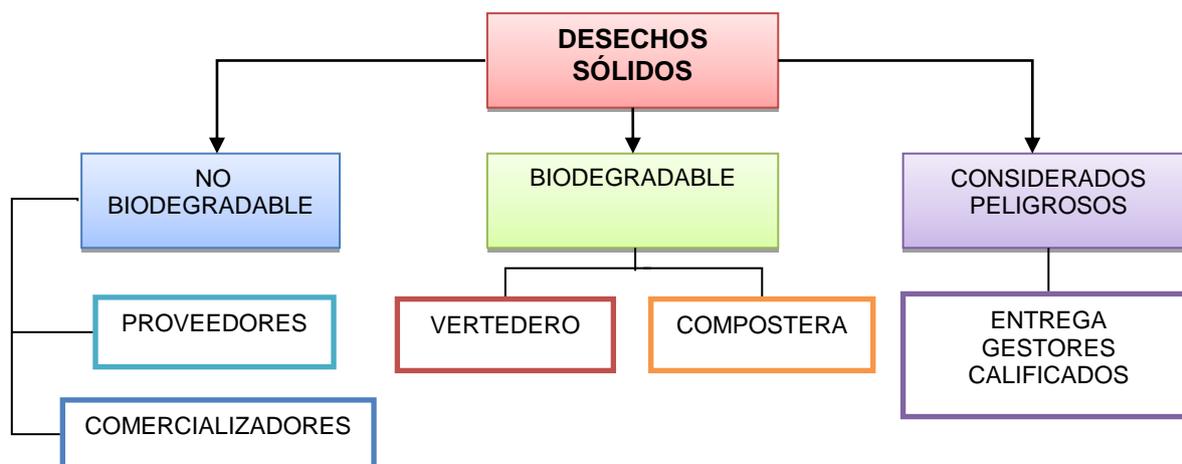


Figura 8. Esquema para el manejo de desechos sólidos en La Francey S.A.

Elaborado por: Arias (2014).

### **Factibilidad**

Es necesario indicar que la empresa La Francey S.A., con objeto de cumplir con la normativa ambiental y de cuidar el entorno ha firmado convenios con los proveedores de insumos y gestores ambientales para que dispongan de los residuos y/o se les dé un destino final adecuado.

Por lo expuesto, esta propuesta es factible por cuanto el compromiso de La Francey S.A. es de mantener un entorno limpio, libre de contaminación.

### **Impacto**

La implementación de esta Propuesta mejorará la calidad de vida de empleados y trabajadores, así como también de los potenciales clientes quienes exigen que el producto cumpla con estándares ambientales y de calidad.

Tabla 13. Programa propuesto para la gestión de residuos en La Francey S.A.

PROGRAMA	AMBITO	OBJETIVO	ACTIVIDAD	META	RESPONSABLE
Disposición Final de Desechos Sólidos y Peligrosos	Legal	Cumplir con la legislación ambiental vigente	Mantener registros de convenios con gestores ambientales autorizados	Disminuir al máximo la generación de residuos sólidos al Entregar: cartón, plástico, metales, aceites usados a gestores ambientales y comercializadores	Tabacalera La Francey S.A., - departamento de Gestión Ambiental
	Control y Prevención	Minimizar la generación de residuos mediante la educación ambiental no formal	Talleres dirigidos al personal de la empresa para el manejo de RS	Minimizar y clasificar los residuos en el origen	
		Empacar adecuadamente los residuos domésticos como botellas, vidrios, papel de sanitario, etc., son debidamente enfundados para su disposición final en el Botadero Municipal de Quevedo	Adoptar medidas correctivas en cada una de las áreas de trabajo y procesos de la empresa. En todos los horarios de recolección establecidos	Disminuir los riesgos de afectación a la salud de las personas que elaboran en la empresa, en especial del personal encargado del manejo de residuos	
		Implementar compostera para residuos de jardinería	Construir una cajoneta para transformación de restos de jardinería en compost	Capacidad de procesamiento: 20 toneladas/año	
		Devolver los envases a los proveedores del insumo	Disponer adecuadamente los envases para su devolución al proveedor	Entregar 10 000 envases al año	
		Disponer de un espacio adecuado para el acopio de residuos peligrosos	Contar con recipientes seguros para el acopio del aceite usado	Entregar 7 tanques de aceite de 55 galones Total : 1435 litros;	

Elaborado por: Arias (2014).

## 4.2. DISCUSIÓN

De acuerdo a Jiménez B. (2001) “la tasa de generación de residuos sólidos se refiere a la cantidad que se produce en una localidad por habitante o en una industria por unidad de producto durante un tiempo determinado”. La tasa per cápita es variable de acuerdo al nivel de desarrollo y al modo de vida de cada sociedad, un ejemplo de ello son las tasas determinadas para países tales como: USA 1,97 kg/hab/día; Canadá 1,90 kg/hab/día; Brasil 1,350 kg/hab/día; Argentina 0,88 kg/hab/día; México 0,85 kg/hab/día.

Según la CIESPAL (2005) en Ecuador se pasa de 0.74 kg/hab/día en el año 1998 a 0.91 kg/hab/día en el 2003. La generación per cápita de LA FRANCEY durante esta investigación alcanzó el 1,01 kg/hab/día, misma que se ubica en el rango entre Argentina (0,88 kg/hab/día) y Brasil (1,350 kg/hab/día).

Según Tchobanoglous *et al.*, (1994) la tasa per cápita tipo se estima en 1,588 kg/hab/día por lo que la tasa encontrada en LA FRANCEY se ubica por debajo de ese promedio; sin embargo la propuesta que se hace en este estudio pretende bajar el valor de esa tasa.

En lo que tiene que ver con la composición de residuos, Quinteros *et al.*, (2003) en el estudio titulado “*Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas*” encontraron que “los residuos que más se presentan son: residuos alimenticios (9,85%), de jardinería (8,78%), vidrio (11,6%), pet (Botellas = 18,8%), papel (17,8%) y recipientes de poliestireno (2,6%)”; esta proporciones son compatibles a las encontradas en la empresa LA FRANCEY S.A.: papel y cartón (34%), residuos alimenticios (25%), plásticos (13%) y residuos de jardinería (10%).

Tchobanoglous *et al.*, (1994) define como residuos típicos más abundantes: papel y cartón (44%), restos alimenticios (15%), restos de jardinería (12%), con lo que se corroboran los resultados encontrados en esta investigación.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. CONCLUSIONES

Se verifica la Hipótesis planteada en esta investigación: *“Los Residuos Sólidos generados en la Empresa Tabacalera La Francey S.A., pueden ser gestionados como Residuos Sólidos Urbanos (RSU)”* puesto que el Coeficiente de determinación ( $R^2 = 86,8\%$ ), muestra que si existe correlación entre las dos variables: Valores típicos de Residuos Sólidos Municipales y Residuos generados en La Francey S.A.;

Los resultados de la caracterización de los residuos generados en La Francey S.A., muestran que los mayores porcentajes corresponden a: papel y cartón (34%), residuos alimenticios (25%), plásticos (13%) y residuos de jardinería (10%) principalmente; en menor proporción Metales (7%), otros (6%), vidrio (5%), y textiles (2%).

Los días con mayor generación de residuos sólidos en La Francey corresponden a los días laborables de la semana (lunes a viernes) ya que el número de personas que laboran en la empresa es de 552, mientras que los días sábados y domingos la generación es menor porque en la empresa laboran únicamente 124 personas. La tasa per cápita de generación de residuos encontrada en LA FRANCEY S.A. es de 1,01 kg/día/persona.

De la encuesta aplicada a 119 personas que laboran en la empresa de acuerdo al tamaño de la muestra determinan que los ítems mejor puntuados son: *b “Existen recipientes para realizar la clasificación de los residuos sólidos?”* (72 respuestas afirmativas); *d “¿El sistema actual de manejo de desechos sólidos de la Empresa es adecuado?”* (67 respuestas afirmativas) y *g “¿El personal encargado del manejo apropiado de los residuos sólidos cuenta con el equipo de protección personal?”* (62 respuestas afirmativas), Los demás ítems, tienen puntuaciones menores.

Los coeficientes KR (Kuder – Richardson = 89,1%) y Alfa de Cronbach (0,856) encontrados corresponde a una ponderación de “Muy Confiable”, lo que indica que el cuestionario aplicado y las calificaciones otorgadas a cada ítem son muy consistentes.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda implementar el programa propuesto en esta investigación con la finalidad de alcanzar los siguientes objetivos:

- Prevenir la contaminación de los recursos naturales por la disposición y manejo de los residuos sólidos que se generan en la empresa.
- Potencializar el programa de manejo de desechos sólidos que se viene ejecutando.

**CAPITULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. LITERATURA CITADA

Acosta, M. 2005. Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la ciudad de Vinces, provincia de Los Ríos – Ecuador. (en línea). Consultado el 28 de julio del 2013. Disponible en:

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/210008271T-ESPE-025065.pdf>

CIESPAL .2005 “El Financiamiento del desarrollo sostenible en el Ecuador”  
Publicación de las Naciones Unidas impreso en Santiago de Chile en Octubre 2005.

Corbitt, R. 2003. Manual de referencia de la Ingeniería Ambiental. España. McGraw - Hill. 81 p. Consultado el 29 de julio del 2013.

Constitución política de la República del Ecuador. Título III de los derechos, garantías y deberes – Capítulo 5 de los derechos colectivos – Sección segunda del medio ambiente. Consultado el 20 de julio del 2013.

Código de la salud. Libro II de las acciones en el campo de protección de la salud – Título I del Saneamiento Ambiental – Capítulo I disposiciones generales. Consultado el 20 de julio del 2013.

De la Hera, A. 1992. “Evaluación externa de la reforma experimental de las enseñanzas medias (III)” Centro de Investigación, Documentación y Evaluación (CIDE) MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA- Centro de Publicaciones – Secretaría General Técnica MADRID.

Fundación Universitaria Iberoamericana e Instituto de Estudios Medioambientales (2005), Formación Ambiental. Gestión de Residuos. 19 – 27, 38 – 39 p. Consultado el 27 de julio del 2013.

Jiménez, C. 2001. La Contaminación ambiental en México: Causas, efectos y tecnología apropiada. México, Limusa, Colegio de ingenieros ambientales de México, A.C. Instituto de Ingeniería de la UNAM y PEMISCA,

Ley de prevención y control de la contaminación ambiental. Capítulo III de la prevención y control de la contaminación de los suelos. Consultado el 20 de julio del 2013.

Ordenanza para la gestión integral de los desechos sólidos en el cantón Quevedo. Capítulo I generalidades y competencia. Capítulo III de los servicios que presta la dirección de higiene. Capítulo VIII de los servicios especiales, industriales y peligrosos. Consultado el 20 de julio del 2013.

Quintero Cruz B., Teutli L. Ma., González A Martha., Jiménez S. Gabriel, Ruiz T. Alejandro. Manejo de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas. Universidad Autónoma de Puebla, México.

Reglamentos para el manejo de los desechos sólidos. Título III – Capítulo I disposiciones generales. Consultado el 20 de julio del 2013.

Tchobanoglous, G. 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Volumen I, Vigil S.A. Madrid, España. Consultado el 6 de diciembre del 2012.

Tchobanoglous G., Theissen H & Eliassen R. 1982. “Desechos Sólidos Principios de Ingeniería y Administración”. Serie: Ambiente y Recursos Naturales Renovables AR – 16. Mérida, Venezuela.

Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiente (TULSMA). 2008. Libro VI, anexo 6. Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos. Consultado el 20 de julio del 2013.

Zepeda, F. 1997. Diagnóstico de la situación de Residuos Municipales en América Latina y el Caribe. Washington D.C. Consultado el 30 de julio del 2013.

**CAPITULO VII**  
**ANEXOS**

## Anexo 1. Contenedores para los residuos.



Tomada por: Arias (2014)

## Anexo 2. Clasificación de los residuos.



Tomada por: Arias (2014)

Anexo 3. Taller sobre el apropiado manejo de residuos sólidos.



Tomada por: Arias (2014)