

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS PARA LA PLANTA DE INCUBACIÓN DE LA EMPRESA CAMPOLLO  
S.A. EN EL SECTOR DE BAHONDO –GIRÓN, SANTANDER**

**SAMANTHA BARRERA MARQUEZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
SECCIONAL BUCARAMANGA**

**2009**

**ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS PARA LA PLANTA DE INCUBACIÓN DE LA EMPRESA CAMPOLLO  
S.A. EN EL SECTOR DE BAHONDO –GIRÓN, SANTANDER**

**SAMANTHA BARRERA MARQUEZ**

**Trabajo presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniera Ambiental**

**Director del Proyecto:**

**MARÍA KOPYTKO**

**Msc. Química**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
SECCIONAL BUCARAMANGA**

**2009**

**A Dios por ser mi camino a seguir y a  
Mi familia por el apoyo incondicional**

## CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| RESUMEN  |      |
| INTRODUCCIÓN   |      |
| 1. OBJETIVOS   |      |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL  |      |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS   |      |
| 2. MARCO TEÓRICO   | 16   |
| 2.1 Generalidades  | 16   |
| 2.2 Gestión integral de residuos sólidos   | 17   |
| 2.2.1 <i>Sistemas de gestión</i>   | 17   |
| 2.2.2 <i>Planificación en la gestión</i>   | 19   |
| 2.3 Definición de residuos sólidos   | 19   |
| 2.3.1 <i>Clasificación de los Residuos Sólidos</i>   | 20   |
| 2.3.1.1 <i>Clasificación de los residuos sólidos de acuerdo con la fuente productora</i>   | 20   |
| 2.3.1.2 <i>Clasificación de los residuos sólidos de acuerdo con su composición</i>   | 21   |
| 2.4 Datos generales de la planta de incubación de CAMPOLLO S.A   | 24   |
| 2.4.1 <i>Misión</i>  | 24   |
| 2.4.2. <i>Visión</i>   | 25   |
| 2.4.3 <i>Política de calidad</i>   | 25   |
| 2.4.4. <i>Organigrama de la Planta de incubación</i>   | 25   |
| 2.5 <i>Marco legal</i>   | 27   |
| 3. METODOLOGÍA   | 28   |
| 3.1 Realización de la Caracterización cuantitativa y cualitativa de los residuos sólidos provenientes en la Planta de incubación de CAMPOLLO S.A | 29   |

|  |    |
|--|----|
| 3.2 Desarrollo del diagnostico ambiental del estado actual de la Planta de Incubación CAMPOLLO S.A   | 30 |
| 3.3 Formulación de alternativas de solución que permitan mejorar el estado ambiental actual de la Planta de incubación CAMPOLLO S.A              | 31 |
| 3.4. Análisis de costo/beneficio de las alternativas de solución formuladas  | 32 |
| 4. DATOS Y ANÁLISIS  | 33 |
| 4.1 Realización de la caracterización cuantitativa y cualitativa de los residuos sólidos provenientes en la Planta de incubación de CAMPOLLO S.A | 33 |
| 4.1.1 <i>Caracterización Cualitativa de los residuos y subproductos generados.</i>   | 33 |
| 4.1.1.1 <i>Reconocimiento de los proceso de producción</i>   | 35 |
| 4.1.1.2 <i>Identificación de Equipos utilizados en los procesos</i>  | 36 |
| 4.1.1.3 <i>Identificación de los residuos sólidos generados en cada área de trabajo y sub productos.</i>   | 37 |
| 4.1.2 <i>Caracterización Cuantitativa de los residuos y subproductos generados</i>   | 38 |
| 4.1.3. <i>Recopilación y Tabulación de los datos obtenidos</i>   | 44 |
| 4.2 Desarrollo del diagnostico ambiental actual de la Planta   | 48 |
| 4.2.1 <i>Identificación del manejo, disposición temporal y final de los residuos y sub productos generados en la Planta de Incubación.</i>       | 48 |
| 4.2.1.1 <i>Estado y ubicación de recipientes (canecas) en la Planta de incubación CAMPOLLO S.A</i>   | 50 |
| 4.2.1.2 <i>Cuarto de almacenamiento temporal</i>   | 51 |
| 4.2.2 <i>Identificación de la problemática ambiental de la Planta de Incubación</i>  | 52 |
| 4.3 Formulación de las alternativas de solución que permitan mejorar el estado ambiental actual de la Planta de incubación CAMPOLLO S.A          | 54 |

|   |    |
|---|----|
| <i>4.3.1 Alternativa de Minimización de los residuos sólidos</i>  | 56 |
| <i>4.3.2 Alternativa de Compra de incinerador para disponer los residuos sólidos y subproductos generados</i> | 61 |
| <i>4.3.3 Alternativa de Tratamiento de los residuos sólidos y sub productos generados</i>                     | 64 |
| 4.4 Análisis de costo/beneficio de las alternativas formuladas.   | 67 |
| CONCLUSIONES  | 69 |
| RECOMENDACIONES   | 70 |
| BIBLIOGRAFIA  | 71 |
| ANEXOS  | 73 |

## LISTA DE TABLAS

|   | <b>Pag.</b> |
|---|-------------|
| Tabla 1. Información básica de la Planta de Incubación  | 24          |
| Tabla 2. Lista de chequeo   | 33          |
| Tabla 3. Proceso productivo Planta de Incubación  | 35          |
| Tabla 4. Subproductos generados en la Planta  | 37          |
| Tabla 5. Residuos sólidos generados en la Planta  | 38          |
| Tabla 6. Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos y sub productos generados en la zona de nacimiento      | 39          |
| Tabla 7. Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en la zona de sentada                         | 40          |
| Tabla 8. Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en la zona de Transferencia                   | 41          |
| Tabla 9. Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en la zona de vacunación                      | 42          |
| Tabla 10. Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos Generados en el área de del lavado y Planta en general | 44          |
| Tabla 11. Residuos sólidos y subproductos generados en la Planta de incubación de CAPOLLO S.A                         | 45          |
| Tabla 12. Recolección, almacenamiento y disposición final Subproductos generados en la Planta                         | 48          |
| Tabla 13. Recolección, almacenamiento y disposición final residuos generados en la Planta.                            | 48          |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 14. Estado y ubicación de recipientes (canecas) en la Planta de incubación CAPOLLO S.A | 50 |
| Tabla 15. Descripción de la Matriz DOFA  | 53 |
| Tabla 16. Estrategias de solución  | 56 |
| Tabla 17. Programa de formación ambiental  | 57 |
| Tabla 18. Programa de diseño de Ruta de Recolección  | 58 |
| Tabla 19. Programa de Almacenamiento   | 59 |
| Tabla 20. Programa disposición final y valoración  | 60 |
| Tabla 21. Programa de formación ambiental  | 62 |
| Tabla 22. Programa de diseño de Ruta de Recolección  | 63 |
| Tabla 23. Programa de implementación, manejo y mantenimiento de incinerador                  | 64 |
| Tabla 24. Programa de formación ambiental  | 65 |
| Tabla 25. Programa de Lombricultura  | 66 |
| Tabla 26. Análisis costo/beneficio de la alternativa 1                                       | 67 |
| Tabla 27. Análisis costo/beneficio de la alternativa 2                                       | 67 |
| Tabla 28. Análisis costo/beneficio de la alternativa 3                                       | 68 |

## LISTA DE FIGURAS

|  | <b>Pag.</b> |
|--|-------------|
| Figura 1. Esquema general de gestión de residuos sólidos   | 17          |
| Figura 2. Clasificación de los residuos sólidos según su composición   | 22          |
| Figura 3. Organigrama de la Planta de Incubación   | 26          |
| Figura 4. Fases metodológicas para el desarrollo del PGIRS.  | 28          |
| Figura 5 Caracterización cuantitativa y cualitativa de los<br>residuos sólidos provenientes en la Planta de incubación | 29          |
| Figura 6. Desarrollo del diagnostico ambiental actual de la Planta   | 30          |
| Figura 7. Formulación de las alternativas de solución  | 31          |
| Figura 8. Conformación del comité ambiental  | 55          |

## LISTA DE GRAFICAS

|   | <b>Pag.</b> |
|---|-------------|
| Gráfica 1 Distribución porcentual total de los residuos generados en la Planta de incubación de Campollo S.A según su clasificación         | 46          |
| Gráfica 2. Distribución porcentual de la disposición final de los residuos y subproductos generados en la Planta de incubación CAMPOLLO S.A | 47          |

## LISTA DE ARCHIVOS FOTOGRÁFICOS

|  | <b>Pag.</b> |
|--|-------------|
| Registro Fotográfico 1. Cascarilla   | 39          |
| Registro Fotográfico 2. Pollito de desecho   | 39          |
| Registro Fotográfico 3. Plumón   | 40          |
| Registro Fotográfico 4. Huevo no nacido  | 40          |
| Registro Fotográfico 5. Huevo Rotos  | 41          |
| Registro Fotográfico 6. Cartón   | 41          |
| Registro Fotográfico 7. Huevo bomba  | 42          |
| Registro Fotográfico 8. Huevo bomba  | 42          |
| Registro Fotográfico 9. Envases de vacunas   | 43          |
| Registro Fotográfico 10. Cajas de envases de vacunación  | 43          |
| Registro Fotográfico 11. Bolsas diluyentes   | 43          |
| Registro Fotográfico 12. Pesaje de los residuos generados en el laboratorio  | 43          |
| Registro Fotográfico 13. Envases Plásticos   | 44          |
| Registro Fotográfico 14. Papel   | 44          |
| Registro fotográfico 15 Cuarto de almacenamiento temporal de Residuos<br>de la Planta de Incubación de CAMPOLLO .S.A | 52          |

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** ELABORACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PLANTA DE INCUBACIÓN DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A. EN EL SECTOR DE BAHONDO –GIRÓN, SANTANDER

**AUTOR:** SAMANTA BARRER MARQUEZ

**FACULTAD:** Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** María Irene Kopytko

Se elaboro el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Planta de Incubación de la empresa Campollo S.A, en el sector de Bahondo – Girón, Santander, hallando un problema ambiental, debido al manejo inadecuado de los residuos sólidos generados dentro de los procesos de producción, que generan un impacto negativo al medio ambiente.

En las diferentes áreas de trabajo, los recipientes instalados no cumplían con las características establecidas en la norma técnica colombiana (NTC) en cuanto a color, tamaño y rotulación. El cuarto para el almacenamiento temporal no cuenta con la señalización interna para el buen manejo del mismo. Gran cantidad de residuos orgánicos no son aprovechados y se envían al relleno sanitario, a su vez no se realiza la segregación en la fuente de los residuos sólidos.

Un aspecto importante que agudiza la problemática, es la falta de capacitación ambiental del personal que labora en la empresa. Los impactos negativos generados en la Planta de Incubación, se evaluaron por medio de una caracterización cualitativa y cuantitativa, donde se desarrolló el diagnóstico ambiental que evidenció esta problemática, para ello se formularon tres alternativas de solución (1. Minimización y recuperación más efectiva de los residuos sólidos, 2.Compra de incinerador para disponer los residuos sólidos y subproductos generados, 3. Tratamiento de los residuos sólidos y sub productos generados), donde la clave de estas alternativas es en la conformación del comité de gestión ambiental para realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos para prevenir y controlar los impactos generados.

Palabras claves: Plan, Gestión integral, Residuos Sólidos, Planta de Incubación, estrategias, problemática ambiental.

**V°B° DIRECTOR TRABAJO DE GRADO**

## GENERAL BRIEF OF THE GRADUATION WORK

**TITLE: DRAWING UP OF THE SOLID WASTE INTEGRAL MANAGEMENT PLAN FOR THE INCUBATION PLANT OF CAMPOLLO IN THE SECTOR OF BAHONDO- GIRÓN, SANTANDER.**

**AUTHOR:** SAMANTHA BARRERA MÁRQUEZ  
**FACULTY:** ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
**DIRECTOR:** MARÍA IRENE KOPYTKO

The solid waste integral management plan for the incubation plant of Campollo in the sector of Bahondo-Girón, Santander was drawn up, finding an environmental problem due to an inadequate handling of solid waste resulting from production processes, generating a negative impact on the environment.

In the different work areas the recipients set up did not conform to the NTC colombian regulations about color, size and labeling. The temporary storage room does not count on inner sings for a proper management.

A great amount of organic residuals are not recycled but directly sent, without segregation, to the garbage dump.

An enhancer of the problem is the lack of environmental training of the personnel working at the plant. The negative impacts originated at the incubation plant were evaluated by means of both quantitative and qualitative characterization with the development of the environmental diagnose that showed the problem, for which three alternatives were proposed: (1. Minimization and more effective recovery of solid waste, 2. Purchase of the incinerator to dispose the solid waste and its subproducts, 3. Treatment of the solid waste and its subproducts); the main point of these alternatives is the conformation of the environmental management commite in charge of the of the adequate handling of solid waste in order to prevent and control the originated impacts.

**Key words: Plan, Integral Management, Solid Waste, Incubation Plant, Strategies, Environmental Problems.**

**V°B° DIRECTOR OF LABOR GRADE**

## INTRODUCCION

La problemática ambiental más representativa en Colombia se ve reflejada en manejo inadecuado de los residuos sólidos generados en las actividades industriales donde la industria avícola ha generado un impacto significativo al medio ambiente.

En el departamento Santander las industrias avícolas han mostrado un mayor desarrollo en el marco productivo, pero muy lento el avance en el tema ambiental.

La planta de incubación de CAMPOLLO S.A en el sector de Girón-Santander realiza un manejo inadecuado de los residuos sólidos debido a que los operarios no cuentan con la información requerida para la recolección, transporte almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos. La empresa carece de un equipo de trabajo que coordine y controle los aspectos ambientales.

El presente proyecto se enfoca en la elaboración del Plan de Gestión de residuos Sólidos de la planta de incubación de Campollo S.A, y así cumplir a cabalidad con la normatividad ambiental vigente, y proporcionar las mejores condiciones del medio ambiente y la comunidad.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

- Elaborar un plan de gestión integral de residuos sólidos para la planta de incubación de la empresa CAMPOLLO S.A. en el sector de Bahondo –Girón, Santander

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar la caracterización cuantitativa y cualitativa de los residuos sólidos provenientes en la Planta de incubación de CAMPOLLO S.A
- Desarrollar el diagnóstico ambiental del estado actual de la Planta de incubación CAMPOLLO S.A
- Formular alternativas de solución que permitan mejorar el estado ambiental actual de la Planta de incubación CAMPOLLO S.A

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Generalidades**

Dentro de la amplia gama de temas que guardan relación con la problemática ambiental, los programas de protección del medio ambiente han tomado fuerza los últimos años. Entre ellos tenemos la gestión de los residuos sólidos, la cual es el término aplicado a todas las actividades asociadas con el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su manera básica de administrar los residuos de tal forma que sean compatibles con el medio ambiente y la salud pública.<sup>1</sup>

Para diseñar y dimensionar un sistema integrado de gestión de residuos sólidos, en una determinada zona es necesario conocer factores tales como la cantidad y tipos de residuos, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final. Con estos datos se puede confeccionar un sistema global e integrado de gestión de los residuos sólidos desde las actividades comprendidas de los puntos de generación hasta los lugares de eliminación, reciclaje, recuperación o valorización, buscando siempre la combinación más adecuada para las condiciones o particularidades que se encuentren. Actualmente el incremento de mejoras tecnológicas en aprovechamiento y transporte y la incorporación de modelos matemáticos que puedan personalizar cada caso, ayudaran a controlar y adecuar todos los aspectos de la gestión.

### **2.2 Gestión integral de residuos sólidos.**

---

<sup>1</sup> SEMINARIO INTERNACIONAL , GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS , INDUSTRIA

Se define GESTIÓN INTEGRAL como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos, para lograr metas y objetivos específicos de gestión de la totalidad de los residuos generados en una determinada zona geográfica.<sup>2</sup>

**2.2.1 Sistemas de gestión.** Los elementos que forman el sistema de gestión son todas aquellas actividades asociadas a la gestión. Se puede dividir en seis elementos funcionales según se representa en la figura1. [<sup>3</sup>]

Figura 1. Esquema general de gestión de residuos sólidos



Fuente: COLOMER MENDOZA, Francisco José, GALLARDO IZQUIERDO, Antonio Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos, España, p 121-122

---

<sup>2</sup> COLOMER MENDOZA, Francisco José, GALLARDO IZQUIERDO, Antonio Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos, España, p 121-122

<sup>3</sup> Ibíd , p 121-122

En la etapa de generación de residuos se conoce el problema de la gestión de las cantidades generadas, la composición, variación a través del tiempo, etc. Con estos datos se podrá diseñar las etapas siguientes.

La pre recogida es una actividad que se debe realizar antes de recoger los residuos. Es la que separa o segrega los residuos en los puntos generadores, con el fin de establecer unas mínimas condiciones de facilidad en la etapa de la recogida y condiciones higiénico-sanitarias, por lo siguiente el impacto ambiental se controla.

La recogida de los residuos comprende labores de carga y transporte de los residuos, donde se han pre recogido con anterioridad en los puntos generadores hasta el vertedero o lugar de tratamiento.

El transporte de los residuos se realiza 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 ser posteriormente transportarlos a otro lugar para su tratamiento. Una vez allí se compactan y almacenan y se procede a trasportarlos en vehículos de mayor capacidad a la planta de tratamiento.

El tratamiento de los residuos sólidos es la etapa final y la más importante, si los residuos anteriormente ya están separados desde el punto de origen, van directamente al cuarto, donde se almacena estos residuos reciclables, si no están segregados hay que separarlos y seleccionarlos 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.

1. Reciclado.
2. Valorización energética.
3. Vertido controlado.

Después de que los residuos han sido tratados pasan a ser transferidos al sitio de disposición final. Los residuos sólidos comúnmente son depositados en:

- Basural
- Botaderos
- Botaderos controlados
- Vertederos
- Rellenos sanitarios
- Depósitos de seguridad<sup>4</sup>

**2.2.2 Planificación en la gestión.** Se define planificación en la gestión, como el proceso mediante el cual se miden y evalúan las necesidades de una comunidad y se desarrollan alternativas operativas para ser presentadas a los responsables de la toma de decisiones. Los factores más importantes en la planificación son:

- La combinación correcta de alternativas y tecnologías.
- La flexibilidad a la hora de afrontar cambios futuros.
- La supervisión y evaluación para verificar el buen funcionamiento.

### **2.3 Definición de residuos sólidos.**

Los residuos sólidos se definen como el material que no representa una utilidad o un valor económico para el dueño, el dueño se convierte por ende en generador de residuos. Desde el punto de vista legislativo lo más complicado respecto a la gestión de residuos, es que se trata intrínsecamente de un término subjetivo, que

---

<sup>4</sup> Ibíd , p 126

depende del punto de vista de los actores involucrados (esencialmente generador y fiscalizador)<sup>5</sup>

**2.3.1 Clasificación de los Residuos Sólidos.** Los residuos sólidos generados por el hombre ocupan un volumen en un espacio de tierra, el cual aumenta constantemente a través del tiempo, dando como resultado la colmatación de los rellenos sanitarios. Es por esto que la clasificación de los residuos es esencial para controlar y minimizar ese volumen de residuos sólidos.

No todos los residuos presentan la mismas características por eso generalmente se clasifican según su fuente productora y su composición.

**2.3.1.1 Clasificación de los residuos sólidos de acuerdo con la fuente productora.** Los residuos sólidos se pueden clasificar según la actividad que lo origina, específicamente es una clasificación por sectores, los tipos de residuos más importantes son:

- **Residenciales o domésticos:** son residuos que por su composición y volumen son generados en las actividades realizadas en las viviendas o establecimiento similar.
- **Comerciales:** son residuos generados en establecimientos comerciales, un ejemplo de estos sitios serian, centros comerciales, hoteles, restaurantes, plazas de mercado, etc. Generalmente son sitios públicos.
- **Industriales:** estos residuos son resultado de los procesos productivos, tratamiento y control de contaminación de las industrias.

---

<sup>5</sup> SEOÁNEZ CALVO, Mariano. Residuos: problemática, descripción, manejo y aprovechamiento y destrucción. España , p 21

- **Especiales:** son residuos que por su naturalidad y su alto grado de volumen requieren un manejo especial incluye residuos con sustancias peligrosas.
- **Construcción o demolición:** estos residuos son resultado de la construcción, remodelación y reparación de edificios o de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales y otras estructuras.
- **Agrícolas:** son los generados por la crianza de animales, la producción, cosecha y segado de cultivos, que no se utilizan para fertilizar los suelos.<sup>6</sup>

### ***2.3.1.2 Clasificación de los residuos sólidos de acuerdo con su composición.***

Se puede clasificar un residuo por presentar algunas características asociadas al manejo que debe ser realizado. A continuación se presenta en la figura 2 las diferentes clases de residuos sólidos teniendo en cuenta su composición.

De acuerdo con la composición de los residuos sólidos se pueden clasificar en dos principales grupo, que son los residuos no peligrosos y residuos peligrosos.

- **Residuos no peligrosos.** Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y el medio ambiente, se clasifican en:

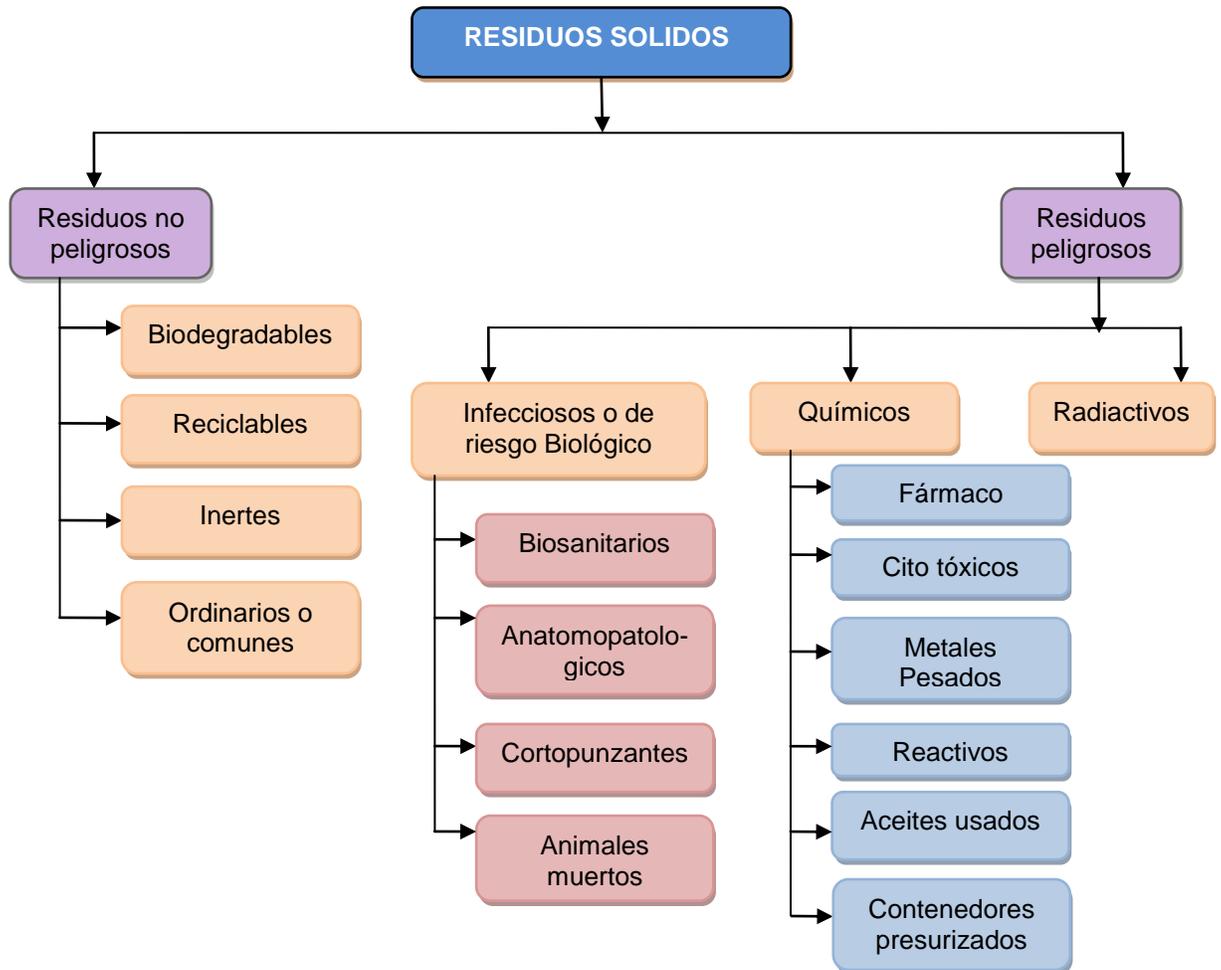
**Biodegradables:** Son aquellos que se descomponen fácilmente en el ambiente por medio de los microorganismos. En estos residuos se pueden encontrar: los restos de vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes

---

<sup>6</sup> COLLAZOS PEÑALOZA, Héctor, DUQUE MUÑOZ, Ramón. Residuos Sólidos, Santafé de Bogotá Acodal, 1998 , p 3-5

biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

Figura 2. Clasificación de los residuos sólidos según su composición



Fuente: Decreto 2676 de 2000

**Reciclables:** Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. (Papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros).

**Inertes:** Son aquellos que no descomponen fácilmente, su transformación en materia prima y degradación natural requiere grandes períodos de tiempo (Icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos).

**Ordinarios o comunes:** Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.<sup>7</sup>

- **Residuos peligrosos.** Es aquel residuo que debido a sus características fisicoquímicas y concentraciones infecciosas pueden contribuir significativamente al incremento de enfermedades serias e irreversibles a la salud humana o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Se clasifican en :

**Infecciosos o de riesgo Biológico:** Estos residuos se caracterizan porque tienen la posibilidad de contener microorganismos patógenos como bacterias, parásitos, virus y hongos. Los cuales constituyen un riesgo de salubridad en la población y su entorno.

**Químicos:** Son los restos de sustancias químicas, sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente.

**Radiactivos:** Son sustancias emisoras de energía predecible y continua en forma alfa, beta o de fotones, cuya interacción con materia puede dar lugar a rayos X y neutrones. Esos residuos se originan en el uso de fuentes

---

<sup>7</sup> Decreto 2676 de 2000, Clasificación de los residuos

radiactivas, los cuales contienen o están contaminados por radionúclidos en grandes concentraciones, los cuales sobrepasan los niveles establecidos por la norma para el control del material radiactivo.<sup>8</sup>

## 2.4 Datos generales de la planta de incubación de CAMPOLLO S.A

Campollo S.A. es una de las empresas más importantes del sector avícola en Colombia. Nació en el año de 1.992 .Campollo tiene a su disposición 3 plantas: Planta de sacrificio, Planta de concentrados y la Planta de incubación.

La planta de incubación tiene como objetivo incubar huevo fértil para producir pollito de un día, el cual es seleccionado y empacado para ser llevado a las granjas de engorde y reproducción de Campollo S.A En promedio en la planta incuba 120.000 huevos diarios. A continuación en la tabla 1 se describe la información básica de la Planta.

Tabla 1. Información básica de la Planta de Incubación

| GENERALIDADES                       | DESCRIPCION                       |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| NOMBRE DE LA EMPRESA                | CAMPOLLO S.A.                     |
| AREA                                | Planta de Incubación              |
| UBICACIÓN                           | Carrera 26 # 3-35 Bahondo - Girón |
| TELEFONO Planta de Incubación       | 6591399                           |
| OFICINAS CAMPOLLO S.A.              | 6572206-6571616                   |
| FAX                                 | 6572332                           |
| REPRESENTANTE LEGAL                 | Emiro Ortiz Fernández             |
| DIRECTOR DE LA PLANTA               | Leonel Aguilar                    |
| RESPONSABLE DE LA GESTION AMBIENTAL | Ing. Yaneth Liliana Duque Meneses |

Fuente: Entrevista con el Jefe de Personal de la Planta de Incubación CAMPOLLO S.AE

**2.4.1 Misión.** “Nuestra misión es procurar, para todos nuestros clientes, la satisfacción de sus necesidades, servicios, gustos y preferencias con la garantía

<sup>8</sup> ibíd

de excelencia y calidad, mediante moderna tecnología y un equipo humano con liderazgo y principios éticos y morales aferrados a un sentido de pertenencia y pensando siempre en los clientes, proveedores, accionistas y en la comunidad en general”.

**2.4.2. Visión.** “Nuestro trabajo se refleja en la meta que tenemos de ser la Empresa líder en el mercado Avícola Nacional, brindando salud y nutrición, mediante la certificación de todos nuestros productos.”

**2.4.3 Política de calidad.** “Actualmente somos líderes en la implementación de programas de protección al consumidor. Por esta razón, estamos certificados por el mundialmente conocido "Sistema de Aseguramiento de Puntos Críticos y de Riesgos (HACCP, por sus siglas en inglés)"<sup>9</sup>

#### **2.4.4. Organigrama de la Planta de incubación**

La Planta de incubación cuenta con 53 empleados para el completo desarrollo de las actividades de producción, en la figura 3 se ilustra el organigrama de la Planta.

El Director supervisa y dirige las actividades de producción y administración generales de la Planta.

El Jefe administrativo revisa y verifica la contabilidad de la planta, controla el desempeño del trabajo realizado por los operarios.

El Auxiliar administrativo es el asistente en llevar la contabilidad general de la Planta.

---

<sup>9</sup> CAMPOLLO S.A. [www.campollo.com/nuestraempresa](http://www.campollo.com/nuestraempresa)

Figura 3. Organigrama de la Planta de Incubación



Fuente: Autora

El Jefe de producción revisa que todas las actividades de producción se realicen correctamente, además controla que los empelados cumplan con su función laboral.

El Jefe mantenimiento supervisa que todas las maquinarias empleadas en la Planta funcionen correctamente y lleva a cabo su debido mantenimiento.

Operarios Nacedoras transporta la materia prima (pollito de 1 día) a sexaje, y clasificación de primera, de segunda o desecho.

Operarios incubadora transfieren los huevos al proceso de incubación en cada máquina.

Operarios oficios varios realizan del aseo general de la Planta y la limpieza de los uniformes que utilizan cada uno de los operarios.

## 2.5 Marco legal

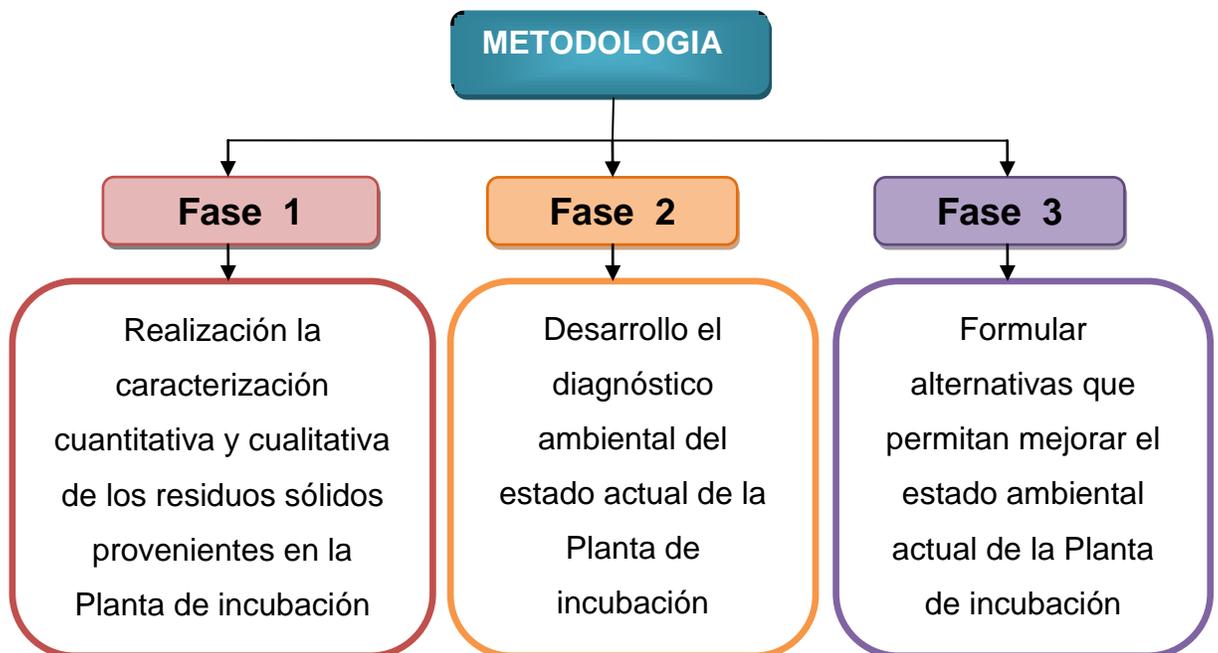
Para el desarrollo de esta Propuesta para la Gestión y el Manejo Integral de Residuos Sólidos se tendrá en cuenta la siguiente normatividad Ambiental.

- ◆ **Decreto 838 de 2005** tiene como objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de los residuos sólidos.
- ◆ **Decreto 1505 de 2003.** En relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos.
- ◆ **Decreto 4741 de 2005** reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de residuos sólidos o desechos peligrosos en el marco de la gestión ambiental.
- ◆ **Decreto 1140 de 2003** en relación a las unidades de almacenamiento de los residuos sólidos.
- ◆ **Resolución 2309 de 1986** contempla las disposiciones de orden sanitario para el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos.
- ◆ **Decreto 1713 de 2002,** Conjunto de normas para reglamentar servicio de aseo dentro del marco de Gestión integral de RS ordinarios (RSO). Régimen de Empresas prestadoras deservicios y de usuarios. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- ◆ **Decreto 2676 de 2000,** el cual reglamenta el plan de gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.

### 3. METODOLOGIA

Para la elaboración del Plan de gestión integral de residuos en la planta de incubación de Campollo S.A, se plantearon 3 fases las cuales permitieron el buen desarrollo del proyecto. A continuación se presentan las fases de la metodología en la figura 4.

Figura 4. Fases de la metodología para el desarrollo del PGIRS



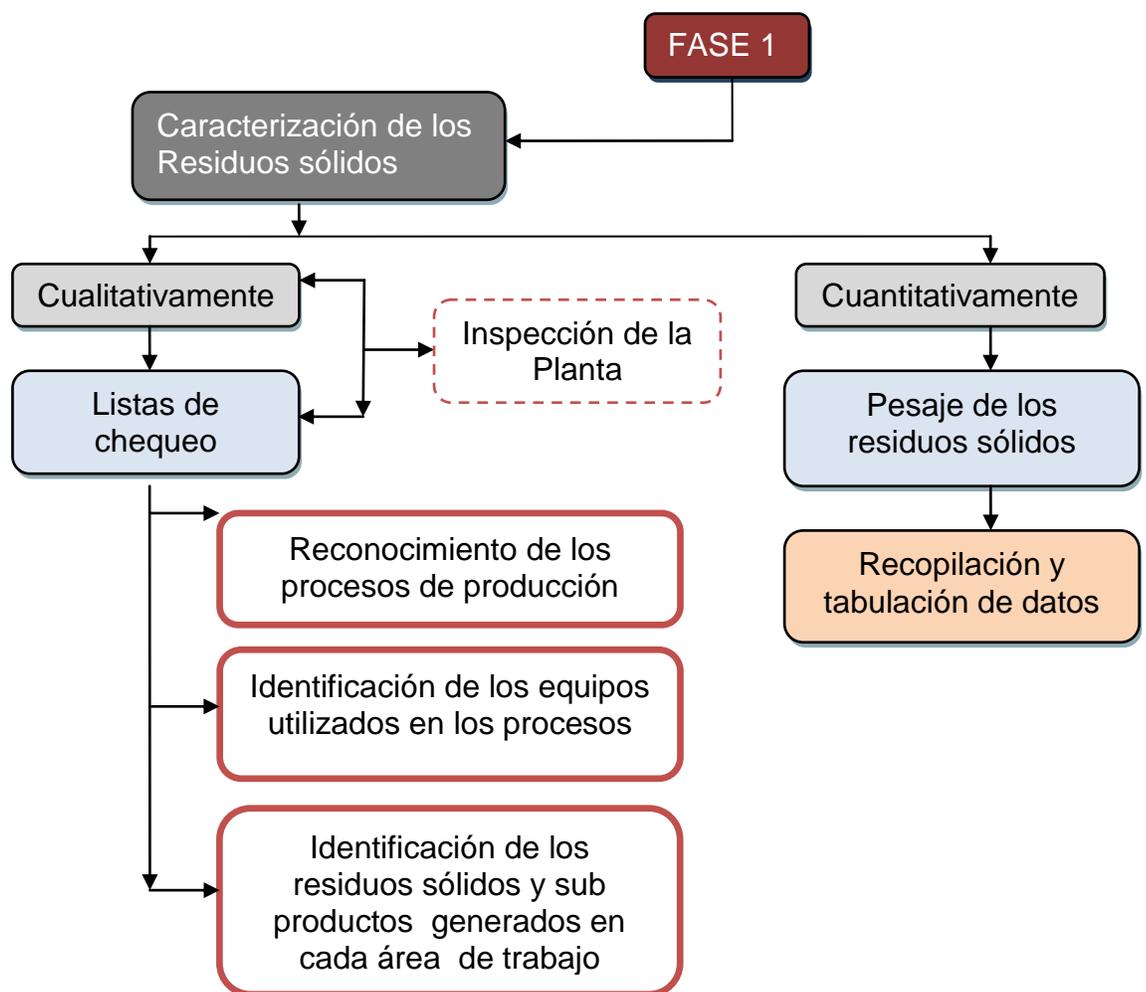
Fuente: Autora

A continuación se describe cada fase de la metodología y sus actividades a seguir.

### 3.1 Realización de la Caracterización cuantitativa y cualitativa de los residuos sólidos provenientes en la Planta de incubación de CAMPOLLO S.A

La Fase 1 se realizó por medio de una serie de pasos los cuales brindaron información necesaria para el desarrollo del documento. (Ver figura 5)

Figura 5. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los residuos sólidos provenientes en la Planta de incubación



Fuente: Autora

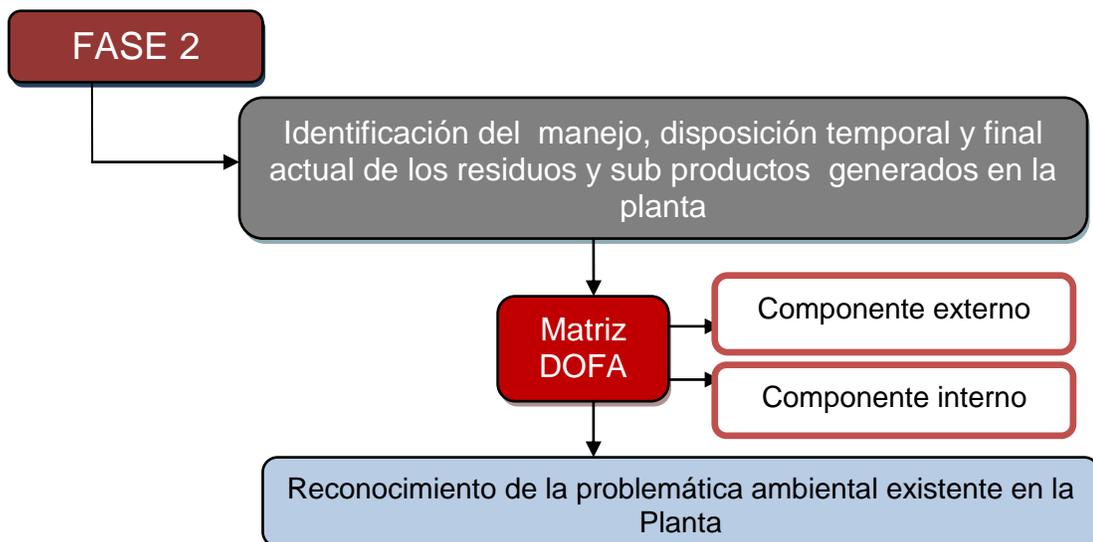
La caracterización cualitativa se realizó por medio de listas de chequeo e inspecciones en la Planta, las cuales permitieron reconocer los procesos de producción, los equipos utilizados para cada proceso e identificar los residuos sólidos y subproductos generados en la Planta de incubación.

La caracterización cuantitativa se realizó por el método del cuarteo, donde se dividió la muestra en cuatro partes, se tomaron dos partes para luego ser mezclados de nuevo y obtener una nueva mezcla, este proceso se repite una vez más y posteriormente se procedió a pesarlos en la báscula.

### 3.2 Desarrollo del diagnóstico ambiental del estado actual de la Planta de Incubación CAMPOLLO S.A

Esta fase se realizó teniendo en cuenta los datos obtenidos de la fase 1, lo cual permitió reconocer la problemática ambiental que existe en la Planta. (Ver figura6)

Figura 6. Desarrollo del diagnóstico ambiental actual de la Planta.



Fuente: Autora

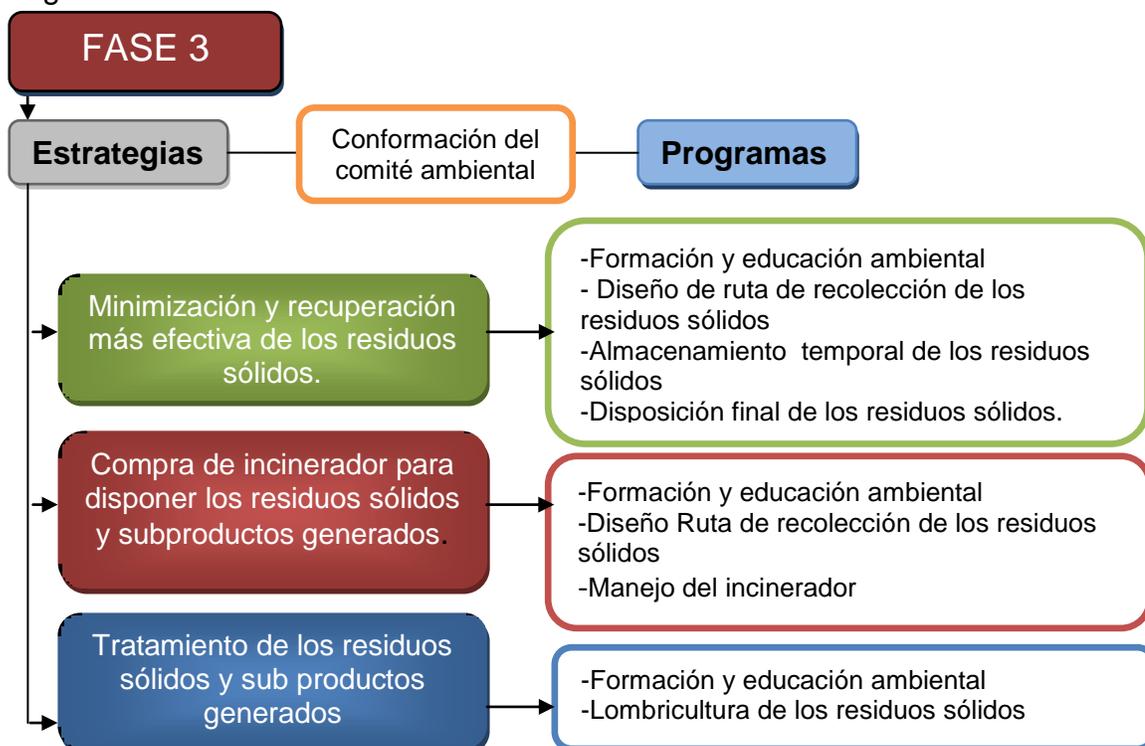
La identificación del manejo, disposición temporal y final de los residuos y sub productos generados en la Planta de Incubación realizó por medio de los datos obtenidos según la caracterización cualitativa.

Para llegar al reconocimiento del Problema ambiental existente en la Planta se aplicó la matriz DOFA, la cual permitió identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, que existen en la planta de incubación en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

### 3.3 Formulación de alternativas de solución que permitan mejorar el estado ambiental actual de la Planta de incubación CAMPOLLO S.A

Esta fase se realizó según los datos obtenidos de la Matriz DOFA, lo cual permitió generar estrategias y programas. (Ver figura 7)

Figura 7. Formulación de las alternativas de solución



Fuente: Autora

Para formular las alternativas de mejor manejo de los residuos sólidos en la Planta fue necesario contar con un grupo de trabajo el cual implementaría y controlaría el desarrollo del PGIRS.

Cada una de las estrategias se formuló según el diagnóstico ambiental realizado. Cada una se divide en programas los cuales están diseñados de tal manera que contienen:

- Objetivo
- Responsable
- Metas
- Actividades
- Cronograma
- Costos
- indicadores

#### **3.4 Análisis de costo / beneficio de las alternativas de solución formuladas.**

Esta etapa permitió identificar la mejor alternativa que se debería implementar en la Planta, por su viabilidad económica y ambiental. Para ello se realizó el formato de análisis costo/beneficio donde se comparó costos y beneficios totales de cada una de las estrategias mensualmente.

## 4. DATOS Y ANÁLISIS

### 4.1 Realización de la caracterización cuantitativa y cualitativa de los residuos sólidos provenientes en la Planta de incubación de CAMPOLLO S.A.

En esta etapa se recolectaron datos que conducen al origen de la generación de los residuos sólidos y sub productos generados en la planta de incubación.

#### 4.1.1 Caracterización Cualitativa de los residuos y subproductos generados.

Se elaboró una lista de chequeo la cual permitió evaluar factores indispensables para el reconocimiento de la problemática ambiental existente en la Planta (ver tabla 2).

Tabla 2. Lista de chequeo

| DESCRIPCIÓN DE LA PANORÁMICA  |        |   |   |
|---|--------|---|---|
| Realizada por: <b>Samanta Barrera Márquez</b>                               |        | Lista de comprobación: Gestión Integral de Residuos Sólidos |   |
| Nombres de la empresa: <b>Campollo S.A.</b>                                 |        | Fecha de preparacion:7 de septiembre de 2008                |   |
| PREGUNTAS   | CUMPLE |   | RESPUESTA   |
|   | SI     | NO  |   |
| 1. Cuáles son las principales procesos productivos?                         |        |   | La sentada del huevo, la transferencia , la incubación y el nacimiento del huevo ( 1 día) |
| 2. Con cuantos empleados cuenta la Planta?                                  |        |   | Con 55 empleados  |
| 3. La planta cuenta con el personal de aseo?                                | x      |   | Tiene un solo encargado   |
| 4. Cuantos días a la semana se lleva a cabo el proceso de la sentada?       |        |   | 4 días  |
| 5. Cuantos días a la semana se lleva a cabo el proceso de la transferencia? |        |   | 4días   |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 6. Cuantos días a la semana se lleva a cabo el proceso de la incubación?                           |   |   | Todos los días   |
| 7. Cuantos días a la semana se lleva a cabo el proceso del nacimiento?                             |   |   | 4 días   |
| 8. La Planta cuenta con un sitio para almacenar los residuos generados?                            | x |   | Pero no están señalados internamente   |
| 9. Existen rutas de recolección de residuos?   |   | x | El encargado del aseo no tiene ninguna ruta definida   |
| 10. Existen aéreas naturales colindantes a la Planta?  | x |   | La subcuenta del rio de oro  |
| 11. La planta está rodeada de viviendas?   | x |   | A tan solo 2 metros  |
| 12. Existe algún sistema de gestión ambiental de residuos sólidos en la Planta?                    |   | x | No existe ningún sistema de gestión ambiental en la planta   |
| 13. Las canecas de la Planta esta rotuladas?   |   | x | Ninguna caneca de la planta s encuentra rotulada   |
| 14. Se han realizado inversiones en los últimos años en el aspecto ambiental                       | x |   | Se ha realizados muestreos del estado de la subcuenta colindante a la Planta   |
| 15. El personal de la Planta tiene información acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos? |   | x | Los trabajadores, no cuentan con la capacitación necesaria para el buen manejo de los residuos sólidos   |
| 16. Como dispone finalmente los residuos sólidos generados la Planta?                              |   |   | Relleno sanitario  |
| 17. Cuales maquinas se utilizan en los procesos?   |   |   | Las maquinas incubadoras, las maquina de transferencia y las maquinas nacedoras  |
| 18. Las maquinas son fuente generadora de residuos sólidos?  | x |   | En las máquinas de nacedoras, se genera el residuo llamado plumón, en las máquina de transferencia se genera cascarilla y en la de incubación no se genera ningún residuos |

Fuente: autora

Por medio de la lista se pudo identificar y reconocer algunos aspectos importantes para el desarrollo del diagnóstico como:

- ◆ Deficiencia en conocimientos ambientales y manejo de residuos sólidos en cada uno de los operarios.
- ◆ Canecas sin rótulos.
- ◆ Reconocimiento de los procesos de producción.
- ◆ Maquinaria utilizada.
- ◆ Identificación de los residuos que se generan y su manejo.

**4.1.1.1 Reconocimiento de los proceso de producción.** Se realizó un recorrido por las instalaciones de la Planta, donde se pudo observar y reconocer cada uno de los procesos de producción en la Planta de Incubación. (Ver tabla 3).

Tabla 3. Proceso productivo Planta de Incubación

| PROCESO                | DESCRIPCION   |
|------------------------|---|
| 1. SENTADA             | <p>1. Durante esta etapa se traslada el huevo de las canastas como se reciben de granjas a las bandejas como ingresan a Incubadora Se almacenan los huevos a una temperatura de 18 – 20 °C, el huevo dura de 2 a 3 días almacenado.</p> <p><b>Frecuencia de la actividad:</b> 4 veces por semana<br/> <b>Duración de la actividad:</b> 8-10 horas/día<br/> <b>No. De personas:</b> 6 personas</p> |
| 2. TEMPERAJE DEL HUEVO | <p>2. Donde se almacenan los huevos a temperatura ambiente, durante 6 horas para llevarlos a las incubadoras.</p>   |
| 3. INCUBACION          | <p>3. En esta etapa se recibe el huevo para ser cargado en maquinas incubadoras según programación y durar allí 19 días, tiempo durante el cual se llevará a cabo el desarrollo embrionario del huevo. a una temperatura de 99 °F</p> <p><b>Frecuencia de la actividad:</b> 4 veces por semana<br/> <b>Duración de la actividad:</b> 14 - 18 horas/día<br/> <b>No. de personas:</b> 1 persona</p> |
| 4. TRANSFERENCIA       | <p>4. Durante esta etapa se realiza el traslado de huevo de maquinas incubadoras a maquinas Nacedoras y se realiza el proceso de vacunación.</p> <p><b>No. De personas:</b> 10 personas<br/> <b>Frecuencia de la actividad:</b> 4 veces por semana</p>  |

|               |  |
|---------------|--|
| 5. NACIMIENTO | <p>5. Nacimiento: Durante esta etapa se realizan la siguientes actividades: Salida de pollito de maquinas Nacedoras, sexaje, conteo, vacunación y despacho.</p> <p><b>Frecuencia de la actividad:</b> 4 veces por semana<br/> <b>Duración de la actividad:</b> 8-10 horas/día<br/> <b>No. de personas:</b> 20 personas</p> |
|---------------|--|

Fuente: autora

**4.1.1.2 Identificación de Equipos utilizados en los procesos.** Entre los equipos que se encuentran en la planta encontramos:

- **Sala de incubación:** 14 incubadoras con capacidad de 6 cargues de 14.580 huevos, con 3 carros metálicos de 30 puestos y 270 bandejas. En esta sala no se generan residuos sólidos.
- **Salas de nacimiento:** 12 Nacedoras con capacidad de 14.580 huevos, cada una y con 6 carros metálicos y 90 bandejas. En cada una de las Nacedoras se observó generación de plumón y cascarilla. En el momento que la cascara de rompe para que el pollito nazca, se genera este residuo.
- **Sala de selección y sexaje:** dos bandas transportadoras para selección y sexaje, 1 espumadora viton neumática con capacidad de 20 litros. Esta máquina no genera residuos sólidos.
- **Laboratorio para toma de muestras y preparación de vacunas:** 7 maquinas inyectoras accuvac, 1 espravac. Esta máquina no genera residuos sólidos.
- **Área de mantenimiento:** se tiene un set de herramientas para el mantenimiento industrial y el manejo de repuestos e insumos del taller

Equipo de desinfección de vehículos hidroneumático con motobomba de 0,85 hp. esta máquina no genera ningún residuo sólido.

Las maquinas de mayor importancia son las Necedoras, las cuales en cada nacimiento generan plumón y cascarilla, al momento de limpiar y lavar las maquinas son recogidos y llevados al cuarto de almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

**4.1.1.3 Identificación de los residuos sólidos generados en cada área de trabajo y sub productos.** El diagnóstico brindó una línea base que permitió identificar clases de residuos, sub productos generados.

◆ **Subproductos generados.** Los subproductos generados son inherentes a la actividad de incubación, y son considerados subproductos por su carga nutricional, los cuales se pueden regenerar o reutilizar en materias primas de otros procesos productivos. En la tabla 4 se presentan los subproductos generados en la Planta.

Tabla 4. Subproductos generados en la Planta

| SUB PRODUCTO       | CLASIFICACIÓN | ÁREA                       |
|--------------------|---------------|----------------------------|
| Pollito de desecho | Orgánico      | Nacimiento                 |
| Huevo no nacido    | Orgánico      | Nacimiento y Transferencia |

Fuente: autora

Los subproductos generados en la Planta son orgánicos, por lo cual la Planta debería optar por una medida de tratamiento, transformación y valorización, para evitar el impacto ambiental. Se debe tener en cuenta que los pollitos de desecho son animales muertos, esto representa un riesgo biológico que necesita manejarse correctamente.

- ◆ **Residuos sólidos generados.** En la tabla 5 se presentan los diferentes tipos de residuos generados en la Planta de incubación

Tabla 5. Residuos sólidos generados en la Planta

| RESIDUOS SOLIDOS  | CLASIFICACIÓN    | ÁREA                                      |
|---|------------------|---|
| Cascarilla  | Orgánico         | Nacimiento                                |
| Huevo bomba   | Orgánico         | Transferencia                             |
| Plumón  | Orgánico         | Nacimiento                                |
| Cascaras de huevo y huevos rotos                        | Orgánico         | Sentada                                   |
| Envases plásticos                                       | Ordinario inerte | Zona lavado                               |
| Papel oficina, plástico , cartón,y cajas de las vacunas | Reciclable       | Oficina ,laboratorio, cafetería y sentada |
| Jeringas, bolsas y ampollitas de vacunas                | Peligroso        | Laboratorio                               |
| Papel higiénico   | Biosanitario     | Baños                                     |

Fuente: autora

En la tabla 5 se observó que predominan los residuos orgánicos, (cascarilla, huevo bomba plumón, huevos rotos) y los puntos generadores (Nacimiento, transferencia y sentada) son los más representativos, donde no se realiza un manejo adecuado de los mismos.

**4.1.2 Caracterización Cuantitativa de los residuos y subproductos generados.** Se realizó los pesajes de los residuos y sub productos generados en la Planta, esta medición arrojó resultados de la cantidad de residuos y subproductos que se genera en kg / día. A continuación se presentan tablas con el resultado de cada pesaje en cada área de producción.

Tabla 6. Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos y sub productos generados en la zona de nacimiento

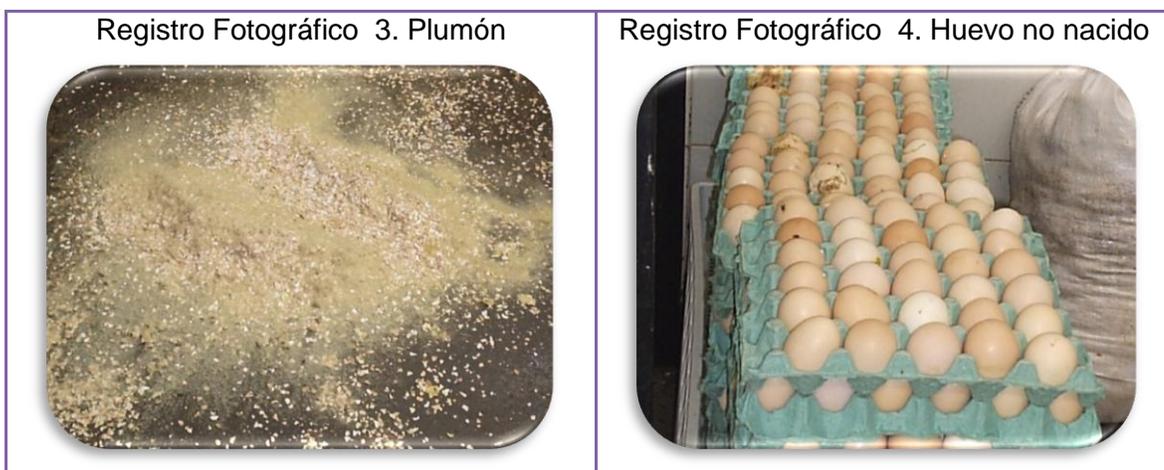
| Residuo y sub producto | Día/kg       | semana/kg     | mes/kg         |
|------------------------|--------------|---------------|----------------|
| Cascarilla             | 549          | 2197          | 8784           |
| Plumón                 | 19           | 76            | 304            |
| Pollito de desecho     | 32,5         | 130           | 520            |
| Huevo no nacido        | 372,3        | 1489,2        | 5956,8         |
| <b>Total</b>           | <b>972.8</b> | <b>3892,2</b> | <b>15564,8</b> |

Fuente: autora

El mayor residuo generado en el área de Nacimiento es la cascarilla con un peso de 8784 Kg /mes, este residuo no es peligroso, pero se sugiere transformarlo para reducir su volumen y su peso al momento de disponerlo finalmente.

En las siguientes fotografías 1, 2, 3 y 4 se ilustra los residuos y subproductos generados en la zona de nacimiento.





Fuente: campo

A continuación de se presentan los datos obtenidos del peso del residuos generado en la zona de la Sentada. (Ver tabla 7)

Tabla 7. Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en la zona de sentada

| Huevo rotos |           |        |
|-------------|-----------|--------|
| Kg/día      | Kg/semana | Kg/mes |
| 1           | 4         | 16     |
| Cartón      |           |        |
| Kg/día      | Kg/semana | Kg/mes |
| 0.2         | 0.8       | 3.2    |
| Total=      |           | 19.2   |

Fuente: Autora

En la zona a de la sentada se genera el huevo roto, es decir éste se genera al momento de la recepción del huevo, cuando el huevo se revisa y se coloca en las canastas, este por accidente de rompe. Este residuo no tiene mayor importancia a nivel de generación porque su peso total (1 k/g día) es insignificante en comparación con la generada en la zona del nacimiento donde por día de trabajo

se genera un total de 1945,6 kg .En la fotografía 5 y 6 se ilustra los residuos generados en la zona de sentada.



Fuente: campo

La tabla 8 presenta los datos obtenidos del pesaje de los residuos generados en la zona de transferencia.

Tabla 8. Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en la zona de Transferencia

| Huevo bomba |           |        |
|-------------|-----------|--------|
| Kg/día      | Kg/semana | Kg/mes |
| 16          | 64        | 256    |

Fuente: autora

El residuo generado es el huevo bomba, a comparación de los residuos generados en la zona de nacimiento, el huevo bomba no representa un valor alto, pero hay que tener en cuenta que por su composición puede resultar muy contaminante, ya que este está conformado por el cascaron y la parte líquida (clara y yema) que está completamente descompuesta con residuos de vacuna. En la fotografía 7 y 8 se puede apreciar este residuo.



Fuente: campo

La tabla 9 presenta los datos obtenidos del pesaje de las jeringas, bolsas y ampollitas de vacunas. La cuantificación de los envases y cajas de vacuna generados en la zona del laboratorio para el proceso de vacunación de los huevos.

Tabla 9. Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en la zona de vacunación

| Residuos de vacunación ( jeringas, bolsas y ampollitas de vacunas) | 22 kg/día  | 88 kg/semana | 352 kg/mes |
|--|------------|--------------|------------|
| # de envases de vacunación   | 7 kg/día   | 28 kg/semana | 112 kg/mes |
| # de cajas de vacunación   | 7 kg/día   | 28 kg/semana | 112 kg/mes |
| Total  | 16 kg /día | 144kg/semana | 576 kg/mes |

Fuente: autora

Estos residuos no constituyen un peso significativo en comparación con los residuos generados en la zona del nacimiento. Aunque las jeringas, bolsas y ampollitas sí constituyen un riesgo biológico e infeccioso porque están contaminados con vacuna y se consideran peligrosos. Las cajas de vacunación y

envases no presentan ninguna contaminación .Se deberían separar y ser llevados al cuarto de almacenamiento temporal para reciclaje. (Ver registro fotográfico, 9,10, 11 y 12)

Registro Fotográfico 9. Envases de vacunas



Registro Fotográfico 10. Cajas de envases de vacunación



Registro Fotográfico 11. Bolsas diluyentes



Registro Fotográfico 12. Pesaje de los residuos generados en el laboratorio



Fuente: campo

La tabla 10 presenta los datos obtenidos del pesaje de los residuos generados en la zona del lavado y en la planta en general.

Tabla 10 Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos generados en el área de del lavado y Planta en general

| Papel, plástico Y papel higiénico |           |        |
|-----------------------------------|-----------|--------|
| Kg/día                            | Kg/semana | Kg/mes |
| 0.3                               | 1.2       | 4.8    |

Fuente: autora

Con respecto a los datos obtenidos de la tabla 10 se puede decir que los residuos generados en esta zona no representan un peso significativo en comparación con los residuos anteriores y su grado de contaminación es mínimo porque son residuos reciclables. (Ver registro fotográfico 13 y 14)



Fuente: campo

**4.1.3. Recopilación y Tabulación de los datos obtenidos.** A continuación se presentan tablas con datos de la generación de residuos sólidos en la Planta

Tabla 11. Residuos sólidos y subproductos generados en la Planta de incubación de CAMPOLLO S.A

| RESIDUOS              | KG/MES         | % PESO       | Disposición final |
|-----------------------|----------------|--------------|-------------------|
| Cascarilla            | 8784           | 54.22        | Relleno sanitario |
| Plumón                | 304            | 1.87         | Relleno sanitario |
| Huevos rotos          | 16             | 0.01         | Relleno sanitario |
| Papel , cartón        | 4.8            | 0.03         | Relleno sanitario |
| Envases plásticos.    | 3.2            | 0.02         | Granjas Campollo  |
| Papel higiénico       | 1.6            | 0.01         | Relleno sanitario |
| Jeringas y ampollitas | 352            | 2.17         | Sandesol          |
| Huevo bomba           | 256            | 1.58         | Relleno sanitario |
| Cajas de vacunación   | 13.7           | 0.08         | Relleno sanitario |
| envases de vacunación | 13.7           | 0.08         | Sandesol          |
| <b>Total</b>          | <b>9722</b>    | <b>60.16</b> |                   |
| SUB PRODUCTOS         | KG/MES         | % PESO       | Disposición final |
| Pollito desecho       | 520            | 3.2          | Relleno sanitario |
| Huevo no nacido       | 5956.8         | 36.77        | Relleno sanitario |
| <b>Total</b>          | <b>6476.8</b>  | <b>39.97</b> |                   |
| <b>GRAN TOTAL</b>     | <b>16198.8</b> | <b>100</b>   |                   |

Fuente: autora

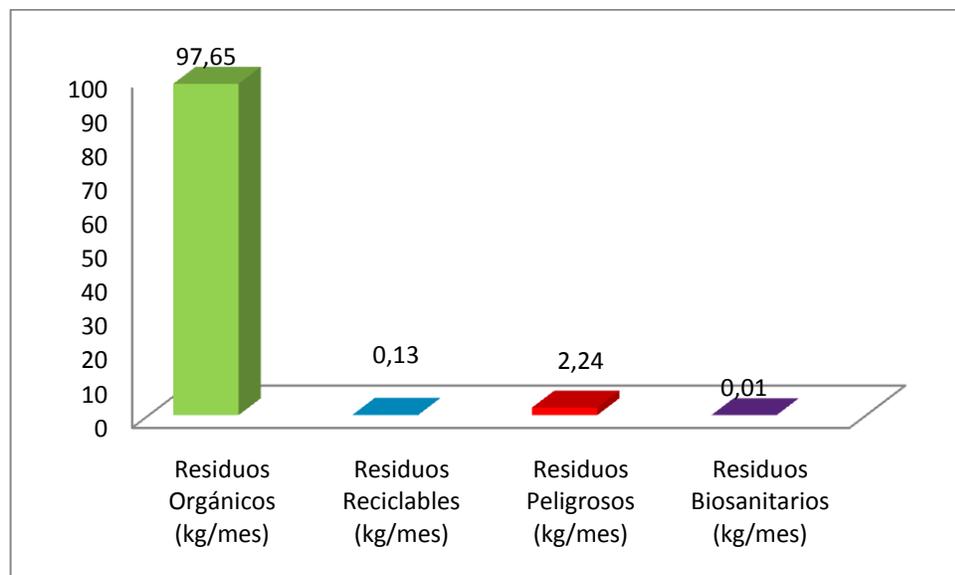
Según la tabla se puede decir que el residuo mas generado en la Planta de Incubación es la cascarilla de huevo con un porcentaje de 54,22 %. En el caso de los sub productos el que más se genera es el huevo no nacido con un porcentaje de 36,77%, esto quiere decir que del 100% que constituyen el total de residuos, un 97,65 % son residuos orgánicos (cascarillas + huevo no nacido y rotos + huevo bomba+ plumón +pollito de desecho).

Teniendo en cuenta estos resultados la Planta de incubación debería llevar a cabo una alternativa para minimizar esta clase de residuos y hacer su transformación o aprovecharlos porque son los que a través del tiempo causan malos olores, generan vectores y sus lixiviados pueden representar un peligro para los trabajadores que laboran al momento de recolectar y almacenar los residuos.

La tabla 11 indica que la Planta en su mayoría genera residuos orgánicos con un total de de 97,65%, los cuales ocasionan la aglomeración de residuos en el cuarto temporal de residuos sólidos, causando el desorden y suciedad en este lugar.

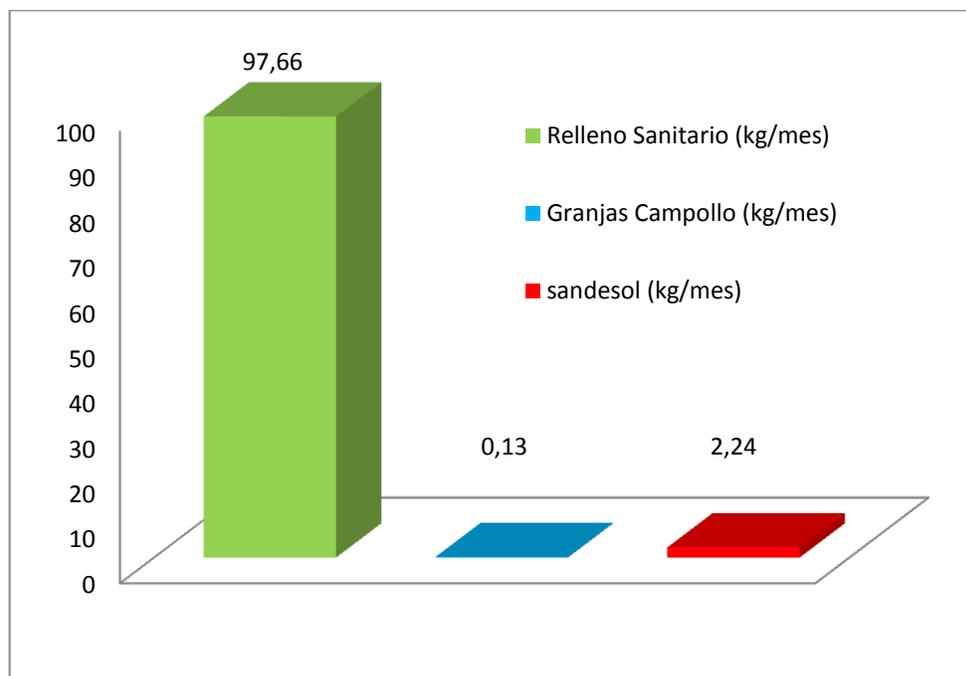
La gráfica 1 ilustra la distribución porcentual de los residuos y sub productos generados en la Planta según su clasificación.

Gráfica 1. Distribución porcentual total de los residuos generados en la Planta de incubación de Campollo S.A según su clasificación.



Teniendo en cuenta este resultado, se debe conocer la cantidad de residuos y sub productos que son dispuestos finalmente por cada una de las empresas convenidas con la Planta de Incubación (ver grafica 2).

Gráfica 2. Distribución porcentual de la disposición final de los residuos y subproductos generados en la Planta de incubación CAMPOLLO S.A



En la gráfica 2 se puede observar que la Planta de incubación dispone finalmente los residuos y subproductos generados, de la siguiente manera:

- Cara Limpia 97.61 % (Residuos orgánicos + Biosanitarios): son llevados al relleno sanitario.
- Sandesol 2.25 % (Residuos peligrosos): son incinerados.
- Auditoría Interna de Campollo 0.21 % (Residuos reciclables): son reciclados para ser utilizados en las granjas de CAMPOLLO S.A.

La Planta de Incubación debe reducir los residuos que están dispuestos finalmente por CARA LIMPIA porque según esta gráfica gran parte de los residuos generados son llevados al relleno sanitario y otras empresas. , acción que puede causar una sanción ambiental.

## 4.2 Desarrollo del diagnóstico ambiental actual de la Planta.

Esta etapa permitió evaluar el impacto ambiental ocasionado por las actividades industriales realizadas en la planta de incubación CAMPOLLO S.A, es así que se efectuó un conocimiento detallado de las instalaciones y todos los procesos que se involucran un mejor manejo de los residuos sólidos generados.

**4.2.1 Identificación del manejo, disposición temporal y final de los residuos y sub productos generados en la Planta de Incubación.** A continuación en las tablas 12 y 13 se describe como son dispuestos los residuos sólidos en la Planta de Incubación CAMPOLLO S.A

Tabla 12. Recolección, almacenamiento y disposición final Subproductos generados en la Planta.

| SUB PRODUCTO       | RECOLECCIÓN ,ALMACENAMIENTO Y DISPOSICION FINAL   |
|--------------------|---|
| Pollito de desecho | Es dispuesto en canecas plásticas de 30 x 27 cm, y luego el operario encargado lo lleva al cuarto de almacenamiento temporal para luego ser dispuestos por CARALIMPIA la cual los traslada al relleno sanitario.                |
| Huevo no nacido    | Es dispuesto en cajas de cartón de huevos de 30x30 cm con capacidad para 30 huevos. Estos son llevados al cuarto de almacenamiento temporal para luego ser dispuestos por CARALIMPIA la cual los traslada al relleno sanitario. |

Fuente: autora

Tabla 13. Recolección, almacenamiento y disposición final residuos generados en la Planta.

| TIPO DE RESIDUO | RECOLECCIÓN ,ALMACENAMIENTO Y DISPOSICION FINAL  |
|-----------------|--|
| Cascarilla      | Este residuo es triturado y dispuesto en sacos de fibra por el operario encargado y llevado al cuarto de almacenamiento temporal, luego es recogida por la empresa CARALIMPIA la cual los traslada al relleno sanitario. |

|  |   |
|--|---|
| Huevo bomba                                  | Este residuo es dispuesto en canecas que están situadas dentro del proceso, luego es llevado a la zona de lavado de canastas, donde el operario lava y desinfecta la cascara, luego lo trituran y es dispuesto en sacos de fibra para llevarlos al cuarto de almacenamiento temporal, luego es recogida por la empresa CARALIMPIA la cual los traslada al relleno sanitario.  |
| Plumón                                       | Este residuo es dispuesto en sacos de fibra y llevado por el operario de aseo al cuarto de almacenamiento luego es recogida por la empresa CARALIMPIA la cual los traslada al relleno sanitario.  |
| Cascaras de huevo y huevos rotos             | Este residuo es dispuesto en canecas, luego son recogidos y llevados por el operario al cuarto de almacenamiento temporal luego es recogida por la empresa CARALIMPIA la cual los traslada al relleno sanitario.  |
| Empaques de papel plastificados plásticos    | Estos residuos son dispuesto en canecas y son recogidas y llevadas al cuarto de almacenamiento temporal. Luego es recogida por la empresa CARALIMPIA la cual los traslada al relleno sanitario.   |
| Papel, plástico y cartón                     | Estos residuos dispuestos en bolsas y llevados al cuarto de almacenamiento temporal, luego son dispuestos por la auditoría interna de CAMPOLLO S.A, para ser reutilizados en las granjas de CAMPOLLO S.A  |
| Jeringas , bolsas y ampollitas de vacunación | Proceso de recolección del residuo.<br>1. Se prepara una solución de agua (1 litro) y formol (10 ml) en un recipiente plástico.<br>2. Las bolsas diluyentes y ampollitas se rompen<br>3. Se inactivan colocándolas dentro del recipiente con la solución durante 1 hora.<br>4. Se deja escurrir el agua en el alcantarillado<br>5. Se almacenan en la caneca ubicada en el laboratorio y luego son trasladadas al cuarto de almacenamiento temporal luego son recogidas por la empresa SANDESOL una vez por semana.<br><b>Nota: las jeringas son dispuestas en guardianes, antes de ser colocadas en la caneca.</b> |
| papel higiénico                              | Estos residuos son dispuestos en canecas y llevados al cuarto de almacenamiento temporal. Luego es recogida por la empresa CARALIMPIA la cual los traslada al relleno sanitario.  |

Fuente: autora

**4.2.1.1 Estado y ubicación de recipientes (canecas) en la Planta de incubación CAMPOLLO S.A.** que se utilizan un total de 36 canecas en la Planta, las cuales están ubicadas en las áreas de producción, en la tabla 14 se describe completamente esta información.

Tabla 14. Estado y ubicación de recipientes (canecas) en la Planta de incubación CAMPOLLO S.A

| PROCESO                   | UBICACIÓN             | TIPO DE RESIDUO     | COLOR CANECA | Cantidad | OBSERVACIONES  |
|---------------------------|-----------------------|---------------------|--------------|----------|--|
| <b>Sentada</b>            | Cuarto frio           | Orgánico            | Negra        | 1        | -Caneca sin tapa<br>-Caneca sin rotulo<br>-Color de caneca no es el indicado |
|                           | Acceso al cuarto frio | Orgánico            | Verde oscura | 1        |  |
| <b>Transferencia</b>      | Zona de transferencia | Orgánico            | roja         | 2        |  |
|                           | Zona de transferencia | Ordinario e inertes | Negra        | 1        | -Caneca sin tapa<br>-Caneca sin rotulo<br>-Color de caneca no es el indicado |
| <b>Vacunación</b>         | Laboratorio           | Peligrosos          | Azul         | 1        | -Caneca sin tapa   |
|                           |                       | Reciclables         | Negra        | 1        | -Caneca sin rotulo<br>-Color de caneca no es el indicado                     |
| <b>Nacimiento</b>         | Zona de nacimiento    | Orgánicos           | Negra        | 3        | -Caneca sin tapa<br>-Caneca sin bolsas<br>-Caneca sin rotulo                 |
| <b>Lavado de canastas</b> | Nivel 1               | Ordinarios inertes  | Verde oscura | 3        | -Caneca sin tapa<br>-Caneca sin rotulo                                       |
| <b>Baños</b>              | Nivel 1               | Biosanitarios       | Negra        | 6        | -Color de caneca no es el indicado   |
| <b>Cafetería</b>          | Nivel 2               | Ordinarios inertes  | Verde        | 1        |  |
| <b>Baños</b>              | Nivel 2               | Biosanitarios       | Negra        | 5        |  |

|   |         |                           |               |    |  |
|---|---------|---------------------------|---------------|----|--|
| <b>Lavado de ropa</b>                           | Nivel 2 | Ningún residuos observado | Gris          | 1  |  |
| <b>Taller</b>                                   | Nivel 2 | Reciclables               | Negra         | 1  |  |
| <b>Lavado de canastas</b>                       | Nivel 2 | Ordinarios inertes        | Gris          | 1  |  |
| <b>Acceso Cuarto de almacenamiento temporal</b> | Nivel 2 | Orgánico                  | Negra         | 2  |  |
|   |         | Ordinario inerte          | Gris          | 1  |  |
| <b>Oficinas</b>                                 | Nivel 1 | Reciclables               | Gris          | 5  | - Con tapa pedal<br>-Color de caneca es el indicador |
|   |         |                           | Total canecas | 36 |  |

Fuente: Autora

**4.2.1.2 Cuarto de almacenamiento temporal.** Actualmente la planta de incubación de Campollo S.A cuenta con un cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos. En el registro fotográfico 13 se puede apreciar la fachada del cuarto. En el exterior del cuarto, los muros están acabados en estuco y pintura, en el interior los muros y techos están debidamente enchapados en cerámica de cristalino 20\*20 cm color blanco, pisos acabados en material de gres y puertas en aluminio con tapas de fibra de vidrio, en su interior hay una división. Las dimensiones del cuarto son las siguientes:

- Ancho: 6.1 m
- Alto: 2.6 m
- Profundidad: 8.85

Estos valores cumplen con las medidas requeridas para el almacenamiento de los residuos generados en la planta.

El cuarto no cumple con las normas ambientales, porque no está señalizado internamente lo cual puede provocar un desorden al momento de ubicar los residuos en cada lugar específico. (Ver registro fotográfico 13)

Registro fotográfico 15. Cuarto de almacenamiento temporal de Residuos de la Planta de Incubación de CAMPOLLO .S.A



Fuente: campo

#### ***4.2.2 Identificación de la problemática ambiental de la Planta de Incubación.***

Para obtener un diagnóstico de la problemática ambiental actual de la Planta de Incubación, se realizó la Matriz DOFA la cual se describe a continuación en la tabla 15.

Tabla15. Descripción de la Matriz DOFA

|  | DEBILIDADES  | FORTALEZAS  |
|--|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>MATRIZ DOFA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RESIDUOS SOLIDOS<br/>GENERADOS EN LA<br/>PLANTA DE INCUBACION<br/>CAMPOLLO S.A</b></p> | <p>1. La Planta no cuenta con un comité de gestión ambiental.</p> <p>2. La Planta no cuenta con las bolsas y canecas descritas en el código de colores para cada residuo que se genera.</p> <p>3. Los operarios de la planta carecen de información en los conceptos del manejo integral de residuos sólidos.</p> <p>4. El cuarto de aseo temporal requiere de la señalización interna.</p> <p>5. La mayoría de los residuos generados en la planta son de carácter orgánico, los cuales causan malos olores, y contribuyen a la generación de vectores que contaminan el medio ambiente.</p> <p>6. Actualmente no se realizan programas ambientales para el manejo de los residuos sólidos.</p> | <p>1. La planta cuenta con un cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos que cumple parcialmente con los requisitos establecidos por la norma ambiental.</p> <p>2. La Planta cuenta con empresas que realizan la disposición final adecuada de algunos residuos que se generan, como Sandesol encargada de los residuos peligrosos y la auditoría interna de Campollo que se encarga de los residuos reciclables.</p> <p>3. La planta cuenta con un operario encargado del aseo general.</p> |
| OPORTUNIDADES  | DO   | FO  |
| <p>1. El virus de la influenza A (H1 N1) baja el consumo porcino y aumenta el consumo de pollo.</p>  | <p>1. Aprovechar la multiplicidad del residuo para generar ingresos y nuevas oportunidades de trabajo y de este modo disminuir la concentración de estos en el medio.</p>  | <p>1. Al controlar el manejo adecuado de los residuos sólidos en la planta se aprovechara materiales reciclables en otras actividades</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>2. En la actualidad el abono tiene gran demanda por lo cual los residuos orgánicos se pueden transformar para dar otra forma de ingreso a la Planta.</p>  | <p>2. Dictar capacitaciones a los operarios de la planta con el fin de elevar el índice de educación ambiental y así puedan realizar las actividades propuestas en el plan de gestión de residuos sólidos. (PGIRS).</p>  |  |
| <b>AMENAZAS</b>  | <b>DA</b>  | <b>FA</b>  |
| <p>1. El alto desempleo y la baja en la economía de Colombia puede bajar la producción de pollos.</p> <p>2. Si se construye un incinerador dentro de la planta los operarios y materia prima sería afectada por las emisiones de gases, que este emite.</p> <p>3. El costo de nuevos recipientes y bolsas crearía un gasto mas para la Planta.</p> | <p>1. El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera un impacto ambiental que puede ocasionar daños irreparables a la humanidad y el medio ambiente.</p> <p>2. el bajo incide en la demanda influiría para no invertir en la compra de los recipientes y bolsas necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos.</p> | <p>Aplicar programas para el manejo adecuado de los residuos sólidos puede ser una alternativa para evitar a largo plazo un gran impacto ambiental. No obstante estos programas deben ser controlados y vigilados para garantizar el buen funcionamiento de los programas.</p> |

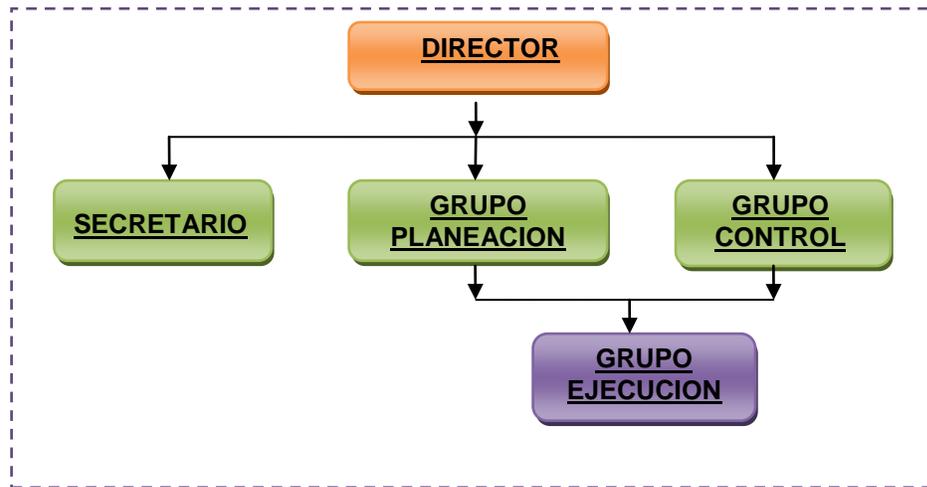
Fuente: autora

#### **4.3 Formulación de las alternativas de solución que permitan mejorar el estado ambiental actual de la Planta de incubación CAMPOLLO S.A**

Para llevar a cabo la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se formulan tres alternativas ambientales, las cuales tiene como objetivo minimizar el problema ambiental existente en la Planta de Incubación.

Para llevar a cabo las alternativas y programas ambientales en necesario conformar el comité ambiental para que sean implementadas. La conformación del comité se describe en la figura 8

Figura 8. Conformación del comité ambiental



Fuente: autora

- **DIRECTOR:** debe ser es encargado del proceso del plan de gestión de residuos sólidos, en la toma de decisiones, articulando a cada uno de los miembros del grupo ambiental y gestionar recursos técnicos y financieros.
- **SECRETARIO:** debe programar las reuniones del comité, y a su vez llevar cada registro de las reuniones, actividades y proyectos a realizar.( sugerido asistente de jefe de personal )
- **GRUPO PLANEACIÓN:** gestor y coordinador del manejo interno de los residuos sólidos por medio de planes de acción y actividades ( jefe de producción y asistente)
- **GRUPO CONTROL:** supervisa, vigila y apoya el funcionamiento adecuados del manejo de los residuos sólidos.(jefe técnico y asistente)
- **GRUPO EJECUCIÓN:** ejecuta los programas de gestión ambiental, informa a todo el personal de los avance de cada actividad del comité y desarrolla

actividades internas del manejo adecuado de los residuos sólidos ( jefe servicios generales y asistente ).

Luego de estar conformado el comité de gestión ambiental se formularon las siguientes alternativas que se ilustran en la tabla 16.

Tabla 16.Estrategias de solución

| Alternativa 1   | Alternativa 2   | Alternativa 3  |
|---|---|--|
| Minimización y recuperación más efectiva de los residuos sólidos. | Compra de incinerador para disponer los residuos sólidos y subproductos generados | Tratamiento de los residuos sólidos y sub productos generados. |

Fuente: autora

**4.3.1 Alternativa de Minimización de los residuos sólidos.** Esta alternativa consiste en reducir y recuperar los residuos sólidos de una manera efectiva, que reduzca costos, riesgos, mejore la imagen de la Planta de Incubación y el impacto ambiental.

Para esta alternativa se formularon los siguientes programas:

- Formación y educación ambiental
- Diseño ruta de recolección
- Almacenamiento temporal de los residuos
- Disposición final de los residuos generados

A continuación en la tabla 17 se especifica la información correspondiente al programa de formación y educación ambiental.

Tabla 17. Programa de formación ambiental

| PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL   |   |  |   |   |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|---|---|
| Objetivo: Brindar conocimientos de la importancia del buen manejo de los residuos sólidos generados en la planta y a su vez sensibilizar a todo el personal vinculado por medio de capacitaciones y charlas ambientales |   |  |   |   |   |   |   |
| Responsable: Comité de gestión ambiental  |   |  |   |   |   |   |   |
| Metas   | Actividades   | Cronograma   |   |   |   |   |   |
| ★Capacitar en un 100% del personal que labora en la Planta sobre los residuos sólidos<br><br>★Socializar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en un 100% a personal que labora en la Planta.                 | ★Dictar 5 charlas cada una de 1 hora sobre:   | Tiempo( meses)   |   |   |   |   |   |
|   |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|   | 1.Residuos sólidos  | x  |   |   |   |   |   |
|   | 2.Legislación ambiental vigente   | x  |   |   |   |   |   |
|   | 3.Gestión ambiental de los residuos sólidos   |  | x |   |   |   |   |
|   | 4.Contaminación y calentamiento global  |  | x |   |   |   |   |
|   | 5.Medidas preventivas de riesgo profesional   |  |   | x |   |   |   |
|   | ★Dictar 1 Capacitaciones de una hora sobre:   |  |   |   |   |   |   |
| 6.El plan de gestión integral de residuos sólidos de la Planta de incubación  |   |  |   | x |   |   |   |
| Actividad   | Costo (\$)  | Indicador  |   |   |   |   |   |
| Actividad 1   | <b>Costos para las actividades 1-6</b><br><br>1.Alquiler video beam: 100.000<br>2.Folletos fotocopiados:40.000<br>3.Valor de la hora de capacitación: 35.000<br>Total: 175.000 por actividad.<br><br>Gran total del Programa= \$1`050.000 | fórmula:<br><br>$I_C = P_C / P_T * 100$<br>I <sub>C</sub> = indicador de capacitación<br>P <sub>C</sub> = N° de personas capacitadas<br>P <sub>T</sub> = N° total trabajadores |   |   |   |   |   |
| Actividad 2   |   |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 3   |   |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 4   |   |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 5   |   |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 6   |   |  |   |   |   |   |   |

Fuente: autora

Nota: en la planta se realizaron 3 capacitaciones ver anexo (A y B)

A continuación en la tabla 18 se especifica la información correspondiente al programa de diseño de ruta de recolección.

Tabla 18. Programa de diseño de Ruta de Recolección

| PROGRAMA DE DISEÑO RUTA DE RECOLECCIÓN  |   |  |   |   |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|---|---|
| Objetivo: diseñar una ruta de recolección y transporte, con el fin de mantener un orden específico durante el movimiento interno de residuos sólidos inertes, reciclables y especiales generados en la empresa.   |   |  |   |   |   |   |   |
| Responsable: Comité de gestión ambiental  |   |  |   |   |   |   |   |
| Metas   | Actividades   | Cronograma   |   |   |   |   |   |
|   |   | Tiempo( meses)   |   |   |   |   |   |
|   |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ★ Delimitar las zonas según los procesos desarrollados y tipo de residuos generados.<br><br>★ Crear y señalar las diferentes rutas de recolección y transporte interno de acuerdo al tipo de residuo generado<br><br>★ Establecer horarios de recolección y transporte de acuerdo al periodo de producción para el traslado al sitio de almacenamiento transitorio. | 1. Diseñar la ruta de recolección propuesta en este documento ( ver anexo c)  | X  |   |   |   |   |   |
|   | 2. Dar a conocer a los empleados los horarios propuestos  | X  |   |   |   |   |   |
|   | 3. Delegar a 2 trabajadores para llevar a cabo la ruta de recolección   |  | X |   |   |   |   |
|   |   |  |   |   |   |   |   |
| Actividad   | Costo (\$)  | Indicador  |   |   |   |   |   |
| Actividad 1   | Se seleccionarán 2 operarios los cuales se le distribuirá estas actividades con un valor agregado por día de \$3.000 a cada uno.<br><br>2 operarios = \$6.000<br><br>Valor por semana = \$30.0000<br>Valore por mes = \$60.0000 | fórmula:<br>$T_i = CT_i / CT_L * 100$<br>Donde:<br>T <sub>i</sub> = Total de trabajadores informados<br>CT <sub>i</sub> = Cantidad de Trabajadores informados Kg.<br>CT <sub>L</sub> = Cantidad total de trabajadores que laboran en la Planta |   |   |   |   |   |
| Actividad 2   |   |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 3   |   |  |   |   |   |   |   |

Fuente: Autora

A continuación en la tabla 19 se especifica la información correspondiente al programa de almacenamiento.

Tabla 19. Programa de Almacenamiento

| PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Objetivo: Mejorar el sistema de almacenamiento de los residuos sólidos generados de acuerdo a la composición en un 100% para cumplir las normas ambientales.   |   |   |   |   |   |   |   |
| Responsable: Comité de gestión ambiental   |   |   |   |   |   |   |   |
| Metas  | Actividades   | Cronograma  |   |   |   |   |   |
|  |   | Tiempo( meses)  |   |   |   |   |   |
|  |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ★ Disponer de los recipientes, bolsas, y rótulos de acuerdo al tipo de residuo generado.<br>★ Ubicar los respectivos recipientes adecuados en las áreas donde se generen los residuos<br>★ Mejorar el cuarto de almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en la Planta para el cumplimiento de la norma. | 1. Instalar las canecas y bolsas debidamente rotuladas con el código de colores, en el sitio especificado para cada residuo generado. Ver anexo (D)                       | x   |   |   |   |   |   |
|  | 4. reubicar los residuos sólidos en el cuarto temporal según el anexo (E)   |   | x |   |   |   |   |
|  | 3. Señalizar internamente el cuarto de almacenamiento temporal. ver anexo(F)  |   | x |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |   |   |
| Actividad  | Costo (\$)  | Indicador   |   |   |   |   |   |
| Actividad 1  | Compra de bolsas y rótulos:<br>Paquete de bolsas=20.000<br>Cada rotulo en acrílico= 10.000<br>Se requieren 36 rótulos = 360.000<br>Total= \$360.000 +\$20.000 = \$380.000 | Formula:<br>$E_R = CC_R / CT * 100$<br>Donde:<br>E <sub>R</sub> = eficiencia de la rotulación<br>CC <sub>R</sub> = Cantidad canecas con rótulos<br>CT = Cantidad total de canecas en la Planta. |   |   |   |   |   |
| Actividad 2  | No requiere de ningún costo   |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 3  | Cada señalización hecha en acrílico = \$10.000<br><br>Se requieren 6 señalizaciones = \$60.000  |   |   |   |   |   |   |
| Gran total del programa = \$440.000  |   |   |   |   |   |   |   |

Fuente: autora

A continuación en la tabla 20 se especifica la información correspondiente al programa de almacenamiento.

Tabla 20. Programa disposición final y valoración

| PROGRAMA DE DISPOSICION FINAL Y VALORACION   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Objetivo: Comercializar con diferentes empresas los residuos generados y disminuir la cantidad de residuos recogidos por la Empresa CARA LIMPIA; con el fin de mejorar los ingresos de la empresa, mediante la implementación de los programas anteriormente descritos.  |   |   |   |   |   |   |   |
| Responsable: Comité de gestión ambiental   |   |   |   |   |   |   |   |
| Metas  | Actividades   | Cronograma  |   |   |   |   |   |
| <p>★ Disminuir en un 80 % la cantidad de residuos sólidos orgánicos que se generan en la Planta y que son trasladados al sitio de disposición final.</p> <p>★ Aumentar un 40 % la cantidad de los residuos sólidos a ser comercializados con otras empresas , el 60 % puede ser aprovechado por CAMPOLLO S:A</p> | <p>1. Promocionar y vender los diferentes residuos generados con otras empresas que puedan utilizarlos como materia prima dentro de sus procesos productivos.</p> <p>2. Ceder los subproductos generados a la Planta de sacrificio de CAMPOLLO S.A para ser utilizado por la Planta de harinas.</p>   | Tiempo( meses)  |   |   |   |   |   |
|  |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  |   | x   | x | x | x | x | x |
|  |   | x   | x | x | x | x |   |
| Actividad  | Costo (\$)  | Indicador   |   |   |   |   |   |
| Actividad 1  | No tiene ningún costo   | Formula:<br>$ID_{RS} = R_{RS} / R_T * 100$<br>$ID_{RS}$ =Indicadores de destinación para relleno sanitario.<br>$R_{RS}$ =Cantidad de residuos dispuestos en relleno Sanitario en Kg./ mes<br>$R_T$ =Cantidad total de Residuos producidos por la empresa incubadora |   |   |   |   |   |
| Actividad 2  | <p>No tiene ningún costo, pero si tendrá un valor agregado que fortalecerá la economía de la empresa.</p> <p>el 100% de los residuos orgánicos constituye un valor de 15836.8 kg/mes</p> <p>si se desea comercializar un 40% que constituye a 6334.72 kg/mes</p> <p>y si cada kilo se vende a \$ 5.000 la ganancia mensual total es = 6334.72 kg x \$5.000 = \$31`673.600</p> | <p><math>IV_{RS} = R_{RV} / R_T * 100</math><br/><math>IV_{RS}</math> = indicador de venta de residuos.<br/><math>R_{RV}</math>= cantidad de residuos vendidos.<br/><math>R_T</math> =Cantidad total de Residuos producidos por la incubadora</p>                   |   |   |   |   |   |

Fuente: autora

**4.3.2 Alternativa de Compra de incinerador para disponer los residuos sólidos y subproductos generados.** Esta alternativa consiste en transformar los residuos o subproducto para disminuir su cantidad por medio de un incinerador.

El proceso de incineración retiene el calor en una cámara principal la cual incinera rápidamente los desechos de cuerpos de animales, dejando como resultado una ceniza blanca estéril y pequeños fragmentos de hueso que cumplen con los estándares de sanidad y bioseguridad. Opcionalmente, un quemador secundario está disponible para utilizar en aquellos lugares donde sea requerido por la norma ambiental.

Como alternativa sanitaria es una buena opción porque disminuye los malos olores que los residuos generan.

Desde el punto de vista ambiental la incineración no debería ser considerada como la primera opción para el manejo y disposición final de los residuos, además del elevado costo del monitoreo de emisiones y combustible para que funcione.

Para esta alternativa se formularon los siguientes programas:

- Formación y educación ambiental
- Diseño Ruta de recolección de los residuos sólidos
- Manejo del incinerador

A continuación en la tabla 21 se especifica la información correspondiente al programa de formación y educación ambiental.

Tabla 21. Programa de formación ambiental

| PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  |  |  |   |   |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|---|---|
| Objetivo: Otorgar conocimientos de la importancia del buen manejo de los residuos sólidos generados en la planta y a su vez sensibilizar a todo el personal vinculado por medio de capacitaciones y charlas ambientales  |  |  |   |   |   |   |   |
| Responsable: Comité de gestión ambiental   |  |  |   |   |   |   |   |
| Metas  | Actividades  | Cronograma   |   |   |   |   |   |
| <p>★ Brindar conocimientos sobre La importancia de la clasificación de los residuos Sólidos generados en un 100% del personal que labora en la Planta.</p> <p>★ Dar a conocer el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en un 100% a personal que labora en la Planta.</p> | ★ Dictar 5 charlas cada una de 1 hora sobre:   | Tiempo( meses)   |   |   |   |   |   |
|  |  | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | 1. Residuos sólidos  | X  |   |   |   |   |   |
|  | 2. Legislación ambiental vigente   | X  |   |   |   |   |   |
|  | 3. Gestión ambiental de los residuos sólidos   |  | X |   |   |   |   |
|  | 4. Contaminación y calentamiento global  |  | X |   |   |   |   |
|  | 5. Medidas preventivas de riesgo profesional   |  |   | X |   |   |   |
|  | ★ Dictar 1 Capacitación de una hora sobre:   |  |   |   |   |   |   |
| 6. En plan de gestión integral de residuos sólidos de la Planta de incubación  |  |  |   | X |   |   |   |
| Actividad  | Costo (\$)   | Indicador  |   |   |   |   |   |
| Actividad 1  | <p><b>Costos para las actividades 1-6</b></p> <p>1. Alquiler video beam: 100.000</p> <p>2. Folletos fotocopiados: 40.000</p> <p>3. Valor de la hora de capacitación: 35.000</p> <p>Total: 175.000 por actividad.</p> <p>Gran total del Programa= \$1`050.000</p> | <p>fórmula:</p> $I_C = P_C / P_T * 100$ <p>I<sub>C</sub>= indicador de capacitación</p> <p>P<sub>C</sub>= N° de personas capacitadas</p> <p>P<sub>T</sub>= N° total trabajadores</p> |   |   |   |   |   |
| Actividad 2  |  |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 3  |  |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 4  |  |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 5  |  |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 6  |  |  |   |   |   |   |   |

Fuente: autora

Nota: en la planta se realizaron 3 capacitaciones ver anexo (Ay B)

A continuación en la tabla 22 se especifica la información correspondiente al programa de diseño de ruta de recolección.

Tabla 22. Programa de diseño de Ruta de Recolección

| PROGRAMA DE DISEÑO RUTA DE RECOLECCIÓN   |   |  |   |   |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|---|---|
| Objetivo: Diseñar una ruta de recolección y transporte, con el fin de mantener un orden específico durante el movimiento interno de residuos sólidos inertes, reciclables y especiales generados en la empresa.  |   |  |   |   |   |   |   |
| Responsable: Comité de gestión ambiental   |   |  |   |   |   |   |   |
| Metas  | Actividades   | Cronograma   |   |   |   |   |   |
|  |   | Tiempo( meses)   |   |   |   |   |   |
|  |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <p>★ Delimitar las zonas según los procesos desarrollados y tipo de residuos generados.</p> <p>★ Crear y señalar las diferentes rutas de recolección y transporte interno de acuerdo al tipo de residuo generado</p> <p>★ Establecer horarios de recolección y transporte de acuerdo al periodo de producción para el traslado al sitio de almacenamiento transitorio.</p> | 1. Diseñar la ruta de recolección propuesta en este documento ( ver anexo c)  | X  |   |   |   |   |   |
|  | 2. Dar a conocer a los empleados los horarios propuestos  | X  |   |   |   |   |   |
|  | 3. Delegar a 2 trabajadores para llevar a cabo la ruta de recolección   |  | X |   |   |   |   |
|  |   |  |   |   |   |   |   |
| Actividad  | Costo (\$)  | Indicador  |   |   |   |   |   |
| Actividad 1  | Se seleccionará 2 operarios los cuales se le distribuirá estas actividades con un valor agregado por día de 3.000 a cada uno.<br><br>Valor por semana = \$30.0000<br>Valore por mes = \$60.0000 | fórmula:<br>$T_i = CT_i / CT_L * 100$<br>Donde:<br>T <sub>i</sub> = Total de trabajadores informados<br>CT <sub>i</sub> = Cantidad de Trabajadores informados Kg.<br>CT <sub>L</sub> = Cantidad total de trabajadores que laboran en la Planta |   |   |   |   |   |
| Actividad 2  |   |  |   |   |   |   |   |
| Actividad 3  |   |  |   |   |   |   |   |

Fuente: autora

A continuación en la tabla 23 se especifica la información correspondiente al programa de manejo del incinerador.

Tabla 23. Programa de implementación, manejo y mantenimiento de incinerador

| PROGRAMA DE IMPLEMENTACION, MANEJO y MANTENIMIENTO DE INCINERADOR   |  |   |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|---|
| Objetivo: Implementar, manejar adecuadamente el incinerador para una mayor eficiencia del tratamiento.  |  |   |   |   |   |   |   |
| Responsable: Comité de gestión ambiental  |  |   |   |   |   |   |   |
| Metas   | Actividades  | Cronograma  |   |   |   |   |   |
|   |  | Tiempo( meses)  |   |   |   |   |   |
|   |  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ★ Dar a conocer el manejo y mantenimiento del incinerador al 100% de los operarios que laboran en la Planta.<br><br>★ Incinerar en un 100 % los residuos orgánicos que se generan en la Planta y que son trasladados al sitio de disposición final. | 1. Compra del incinerador.   |   |   |   | x |   |   |
|   | 2. Realizar una charla sobre incineradores de duración 1 hora.                                   |   |   |   |   | x |   |
|   | 3. Delegar a 1 trabajador para llevar a cabo el manejo del incinerador.                          |   |   |   |   |   | x |
|   | 4. Delegar a 1 trabajador para llevar a cabo el mantenimiento del incinerador.                   |   |   |   |   |   | x |
| Actividad   | Costo (\$)   | Indicador   |   |   |   |   |   |
| Actividad 1   | compra del incinerador = \$ 10`000.000   |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 2   | Charla costo = \$35.000  | fórmula:<br>$E_i = CR_{Ri} / CR_P * 100$<br>Donde:<br>$E_R$ = Eficiencia de incinerador<br>$CR_R$ = Cantidad de Residuos incinerados en Kg.<br>$CR_P$ = Cantidad total de Residuos producidos en Kg |   |   |   |   |   |
| Actividad 3   | Reubicaciones horas laborales extras para el trabajador = 6.000 por día<br><br>Al mes = \$30.000 |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 4   | Reubicaciones horas laborales para le trabajado = 6.000 por día<br><br>Al mes = \$30.000         |   |   |   |   |   |   |
|   | Total mensual = \$10`095.000   |   |   |   |   |   |   |

Fuente: autora

#### 4.3.3 Alternativa de Tratamiento de los residuos sólidos y sub productos

**generados** .Esta alternativa busca bio- transformar los residuos orgánicos con el fin de disminuir su cantidad. Este sistema es útil para la revalorización de los subproductos y residuos, es una alternativa que ofrece materia orgánica a los suelos y contribuye a su recuperación.

Aunque se debe tener en cuenta que la inversión inicial es costosa, su adecuación de infraestructura, equipos y personal genera más gastos a la Planta.

Para esta alternativa se formuló los siguientes programas:

- Formación y educación ambiental
- Lombricultura de los residuos sólidos

A continuación en la tabla 24 se especifica la información correspondiente al programa de formación ambiental.

Tabla 24. Programa de formación ambiental

| PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Objetivo: Transmitir conocimientos de la importancia del buen manejo de los residuos sólidos generados en la planta y a su vez sensibilizar a todo el personal vinculado por medio de capacitaciones y charlas ambientales  |   |   |   |   |   |   |   |
| Responsable: Comité de gestión ambiental  |   |   |   |   |   |   |   |
| Metas   | Actividades   | Cronograma                                  |   |   |   |   |   |
| ★elevar los conocimientos sobre la importancia de la clasificación de los residuos Sólidos generados en un 100% del personal que labora en la Planta.<br><br>★ Enseñar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en un 100% a personal que labora en la Planta. | ★Dictar 5 charlas cada una de 1 hora sobre:   | Tiempo( meses)                              |   |   |   |   |   |
|   |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|   | 1.Residuos sólidos  | X   |   |   |   |   |   |
|   | 2.Legislación ambiental vigente   | X   |   |   |   |   |   |
|   | 3.Gestión ambiental de los residuos sólidos   |   | X |   |   |   |   |
|   | 4.Contaminación y calentamiento global  |   | X |   |   |   |   |
|   | 5.Medidas preventivas de riesgo profesional   |   |   | X |   |   |   |
|   | ★Dictar 1 Capacitación de una hora sobre:   |   |   |   |   |   |   |
| 6.En plan de gestión integral de residuos sólidos de la Planta de incubación  |   |   |   | X |   |   |   |
| Actividad   | Costo (\$)  | Indicador                                   |   |   |   |   |   |
| Actividad 1   | <b>Costos para las actividades 1-6</b><br>1.Alquiler video beam: 100.000<br>2.Folletos fotocopiados:40.000<br>3.Valor de la hora de capacitación: 35.000<br>Total: 175.000 por actividad.<br>Gran total del Programa= \$1'050.000 | fórmula:                                    |   |   |   |   |   |
| Actividad 2   |   | $I_c = \frac{P_c}{P_T} * 100$               |   |   |   |   |   |
| Actividad 3   |   | $I_c = \text{indicador de capacitación}$    |   |   |   |   |   |
| Actividad 4   |   | $P_c = N^o \text{ de personas capacitadas}$ |   |   |   |   |   |
| Actividad 5   |   | $P_T = N^o \text{ total trabajadores}$      |   |   |   |   |   |
| Actividad 6   |   |   |   |   |   |   |   |

Fuente: Autora

A continuación en la tabla 25 se especifica la información correspondiente al programa de Lombricultura.

Tabla 25. Programa de Lombricultura

| PROGRAMA DE LOMBRICULTURA   |  |   |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|---|
| Objetivo: Biotransformar los residuos orgánicos generados en la Planta para obtener compost, el cual se pueda comercializar.                                      |  |   |   |   |   |   |   |
| Responsable: Comité de gestión ambiental  |  |   |   |   |   |   |   |
| Metas   | Actividades  | Cronograma  |   |   |   |   |   |
| ★Divulgar conocimientos sobre el compostaje a todo el personal que labora en la Planta.<br><br>★Compostar en un 80 % los residuos orgánicos generado en la Planta | ★Dictar 3 charlas cada una de 1 hora sobre:  | Tiempo( meses)  |   |   |   |   |   |
|   |  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|   | 1. Historia de la Lombricultura  | X   |   |   |   |   |   |
|   | 2. Conceptos generales   | X   |   |   |   |   |   |
|   | 3. Proceso para la realización del compost.  |   | X |   |   |   |   |
|   | ★Implementación de la Lombricultura  |   |   |   |   |   |   |
|   | 4. Definir le área donde se va a realizar al Lombricultura   |   |   | X |   |   |   |
|   | 5. Compra de los materiales para realizar el compost (aserrín, paja, desechos de cosecha, lombrices, etc).                 |   |   | X |   |   |   |
| 6. Construir y adecuar el espacio para el desarrollo de la Lombricultura  |  |   |   | X | X |   |   |
| 7. Delegar un trabajador para el manejo de la Lombricultura y su comercialización.  |  |   |   |   |   | X |   |
| Actividad   | Costo (\$)   | Indicador   |   |   |   |   |   |
| Actividad 1   | Cada charla por un valor de 35.000 por hora  | fórmula:<br>$I_C = P_C / P_T * 100$<br>$I_C$ = indicador de capacitación<br>$P_C$ = N° de personas capacitadas.<br>$P_T$ = N° total trabajadores.<br><br>$I_L = R_T / R_{st} * 100$<br>$I_L$ = indicador de eficiencia de lombricultura<br>$R_T$ = residuos transformados en lombrinaza.<br>$R_{st}$ = residuos totales generados en la planta. |   |   |   |   |   |
| Actividad 2   | Total 3 horas = \$105.000  |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 3   | No tiene costo   |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 4   | \$500.000 en compra de materias primas para le compost   |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 5   | \$ 5`000.000 en la construcción del sitio de Lombricultura   |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 6   | Reubicaciones horas laborales extras para el trabajador =15.000 por día Mensual = \$75.000 Gran Total = \$5`680.000        |   |   |   |   |   |   |
| Actividad 7   |  |   |   |   |   |   |   |
|   | Si se composta el 80 % de los residuos sólidos = 12677.44 kg/mes.<br>Si el kilo se vende \$2.000 * 12677.44 = \$25`354.880 |   |   |   |   |   |   |

Fuente: autora

#### 4.4 Análisis de costo/ beneficio de las alternativas formuladas.

Se realizó este análisis costo/ beneficio para comparar las tres alternativas descritas anteriormente e indicar cuál es la más viable para implementar en la Planta de Incubación. A continuación en la tabla 26, 27 y 28 se describe este análisis de cada una de las alternativas formuladas.

Tabla 26. Análisis costo/beneficio de la alternativa 1.

| ACTIVIDADES                               | COSTO/MES           | BENEFICIO/MES   |
|---|---------------------|---|
| PROGRAMA EDUCACION                        | \$ 1'050.000        | Ningún beneficio  |
| PROGRAMA DISEÑO RUTA DE RECOLECCION       | \$ 60.000           | Ningún beneficio  |
| PROGRAMA ALMACENAMIENTO                   | \$440.000           | Ningún beneficio  |
| PROGRAMA VALORICACION Y DISPOSICIÓN FINAL | Ningún costo        | Ganancia al comercializar el 40 % de los residuos orgánicos<br>\$31'693.600 |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>\$ 1'550.000</b> | <b>\$31'693.600</b>   |

Fuente: Autora

Tabla 27. Análisis costo/beneficio de la alternativa 2

| ACTIVIDADES   | COSTO/MES           | BENEFICIO/MES           |
|---|---------------------|-------------------------|
| PROGRAMA EDUCACION                                      | \$ 1'050.000        | Ningún beneficio        |
| PROGRAMA DISEÑO RUTA DE RECOLECCION                     | \$ 60.000           | Ningún beneficio        |
| PROGRAMA IMPLEMENTACION Y MANTENIMIENTO DEL INCINERADOR | \$10'095.000        | Ningún beneficio        |
| <b>TOTAL</b>  | <b>\$11'205.000</b> | <b>Ningún beneficio</b> |

Fuente: Autora

Tabla 28. Análisis costo/beneficio de la alternativa 3

| ACTIVIDADES               | COSTO/MES    | BENEFICIO/MES   |
|---------------------------|--------------|---|
| PROGRAMA EDUCACION        | \$ 1'050.000 | Ningún beneficio  |
| PROGRAMA DE LOMBRICULTURA | \$5'680.000  | Si se comercializa el 80 % de los residuos en un total = \$25'354.880 |
| TOTAL                     | \$ 6'730.000 | \$25'354.880  |

Fuente: Autora

La alternativa más viable por costos es la N° 1 (minimización de los residuos sólidos), la cual genera una ganancia mensual de \$2'345.000. Además de este valor agregado, esta alternativa es fácil de manejar y controlar, no necesita espacio extra que incremente a largo plazo los costos de la misma, su implementación generaría un cambio positivo a nivel ambiental, económico, y social para la empresa.

## CONCLUSIONES

1. Mediante la caracterización de los residuos sólidos generados en la planta de incubación se evidenció que los residuos orgánicos predominan con un porcentaje de 97.56% en peso mensualmente.
2. Los residuos orgánicos generados en la Planta de incubación son dispuestos por la empresa CARA LIMPIA , la cual lleva los residuos directamente al relleno sanitario esto refleja que la Planta no cuenta con ninguna alternativa para minimizar estos residuos antes de entregarlos a la empresa CARA LIMPIA
3. La problemática más representativa de la Planta de Incubación es la falta de capacitación ambiental sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos en cada uno de los operarios que laboran allí.
4. La Planta de Incubación no cuenta con un grupo de trabajo encargado de la parte de gestión ambiental de los residuos sólidos.
5. Las canecas y bolsas utilizadas en la Planta de Incubación no corresponden con lo establecido en la norma. a norma técnica GTC 24 y al decreto 2676 de 2000
6. La planta tiene a su disposición un cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólido, el cual no está señalizado internamente.
7. Es necesario la implementación del PGIRS para manejar adecuadamente los residuos sólidos generados y evitar un impacto ambiental.
8. La alternativa de Minimización de los residuos sólidos es la más viable por su facilidad de manejo, costos y valor agregado.

## RECOMENDACIONES

1. Señalar el cuarto temporal de los residuos sólidos para mayor efectividad del Plan de gestión integral
2. Comprar nuevas canecas y bolsas que cumplan con el color requerido para cada residuo según la norma.
3. Colocar puertas movibles al cuarto temporal de residuos sólidos para disminuir los olores.
4. Reubicar los residuos sólidos dentro del cuarto temporal según el plano de proyección distribución descrito anteriormente.
5. Realizar charlas y capacitaciones a los operarios de la Planta las cuales fortalecen sus conocimientos a nivel ambiental.

## BIBLIOGRAFIA

- COLOMER MENDOZA, Francisco José, GALLARDO IZQUIERDO, Antonio Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos, España, p 123-124.
- SEMINARIO INTERNACIONAL, GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS,INDUSTRIAAVICOLA<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/xviii>.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL [www.minambiente.gov.co/viceministerios/ambiente/dir\\_Pgirs\\_/municipios\\_menores\\_areas/municipios\\_menores.htm](http://www.minambiente.gov.co/viceministerios/ambiente/dir_Pgirs_/municipios_menores_areas/municipios_menores.htm).
- COLLAZOS PEÑALOZA, Héctor, DUQUE ÑUÑOS, ramón, Residuos Sólidos, Acodal, quinta edición, Santafé de Bogotá Colombia España, p 12-14.
- MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A. Consultado en Diciembre 8 de 2008. Disponible en:[www.campollo.com/nuestra](http://www.campollo.com/nuestra).
- GTC 24 del decreto 2676 de 2000.
- ACERCAR , VENTANILLA TECNICA AMBIENTAL.Disponible en: [www.acercar.org.co/industria/biblioteca/eventos/docs/27022004/avicola](http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/eventos/docs/27022004/avicola)
- PIÑERO RIVERO, Monserrat. Gestión Ambiental. En: Jeesa-Rinyerasa. Vol. 11, N° 002 (diciembre de 2002); p 1-5.
- SEOÁNEZ CALVO, Mariano. Residuos: problemática, descripción, manejo y aprovechamiento y destrucción. España, p 21.

- FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES DE COLOMBIA. [www.fenavi.org/fenavi/tec-manejo-residuos.php?idm=109](http://www.fenavi.org/fenavi/tec-manejo-residuos.php?idm=109).
- Ministerio del medio ambiente, Asociación Colombiana de ingeniería sanitaria y ambiental (ACODAL), Seminario residuos sólidos manejo integral en el marco del desarrollo sostenible.
- ARIAS GARCIA, Matilde. Residuos urbanos. Fundación escolapio, España, p 46-50.
- HONTORIA GARCÍA, Ernesto. Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. México, p 8-15
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA (CDMB), subdirección administración recursos naturales, Propuesta para la gestión integral del manejo de residuos sólidos urbanos en los municipios del área de jurisdicción de la CDMB, Bucaramanga: junio de 1999
- GONZÁLEZ SISO, María Isabel. Tecnología medioambiental - ingeniería ambiental., universidad de la Coruña Argentina, p 182-190

**ANEXO A**

**FORMATO DE LISTAS DE ASITENCIA**

CAPACITACION DE MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SOLIDOS

NOMBRES DEL EXPOSITOR: SAMANTHA BARRERA MARUQUEZ CEDULA: 63561795  
 FICHAS DE ASISTENCIA DEL PERSONAL DE LA PLANTA DE INCUBACION DE CAMPOLLO

FECHA: 25/08/08 HORA: 9 AM LUGAR: PLANTA DE INCUBACION CAMPOLLO BAHONDO-GIRON

| NOMBRE Y APELLIDO        | # CEDULA         | CARGO              | FIRMA                    |
|--------------------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| RONAL MIGUEL ARBOREZABAL | 1102554396       | OFICIOS VARIOS     | Ronal Miguel Arboresabal |
| WILLIAM BUNZ REYES       | 94183.679        | OFICIOS VARIOS     | William Bunz Reyes       |
| Ana Milena Uribe Mendez  | 28.152770        | Oficios Varios     | Ana Milena Uribe M.      |
| GONZALO SUAREZ SIECCA    | 13.516.574 Z/CA. | OFICIOS VARIOS     | GONZALO SUAREZ SIECCA    |
| MANUEL MANTILLA ESPINOLA | 91.271429        | OFICIOS VARIOS     | Manuel Mantilla          |
| Luz dary Valencia T.     | 37728407         | OFICIOS VARIOS     | Luz dary Valencia        |
| Mario Hernandez A.       | 41.181987        | Oficios Varios     | Mario Hernandez          |
| Oscar Corrajo            | 1374698          | )                  | Oscar                    |
| Alfonso Gonzalez         | 60816323         | Mantenimiento to   | Alfonso Gonzalez         |
| Urosocio Pimiento        | 91265.519        | Oficios Varios     | Urosocio Pimiento        |
| Ronald E. Zambrano       | 91.523.043       | OFICIOS VARIOS     | RONALD E. ZAMBRANO       |
| Bianca Duran Rueda       | 63493249         | Oficios Varios     | Bianca D                 |
| Edna Rueda               | 24.276.294       | OFICIOS VARIOS     | Edna Rueda               |
| LUZ LIZETH FLORES G.     | 31862.212        |                    | LUZ LIZETH FLORES G.     |
| Claudia Saza Rivera      | 37.729.341       | oficios varios     | Claudia Saza R.          |
| ROSA A. ALBERTA C.       | 1098 912 449     | OFICIOS VARIOS     | Rosa A. Albert           |
| Olga Salazar             | 30.208 913 600   | Oficios Varios     | Olga Salazar             |
| GUSTAVO J. RODRIGUEZ B.  | 91.161.323       | O. V.              | Gustavo J. Rodriguez     |
| Luz MARY DIAZ GARAYTO    | 24.042 443       | OFICIOS VARIOS     | Luz Mary Diaz            |
| FRANCOIS S. T.           |                  |                    | FRANCOIS S. T.           |
| LILIANA MANTILLA FONSACA | 63530.52981a     | OFICIOS VARIOS     | Liliana Mantilla         |
| GABRIEL HERNANDEZ ROA    | 91272206         | OFICIOS VARIOS     | Gabriel Hernandez Roa    |
| Maria Eugenia Benavides  | 30.209 75461     | OFICIOS VARIOS     | Maria E Benavides        |
| CARMEN SOFIA BUSTOS E    | 28.757376        | oficios varios     | Carmen Sofia Bustos      |
| Carmenia (p)             | 30.210.285       | oficios varios     | Carmenia                 |
| Laminda Narvato          | 63 486.070       | operaria oficina   | Laminda Narvato          |
| Marian Carrasco          | 28 147 921       | operaria oficina   | Marian Carrasco          |
| ADRIANA MARCELA URRUTIA  | 10986534936      | OPERARIA/oficio V. | Adriana                  |

## **ANEXO B**

### **ARCHIVO FOTOGRAFICO DE CAPACITACIONES**



## **ANEXO C**

### **DISEÑO RUTA DE RECOLECCION**

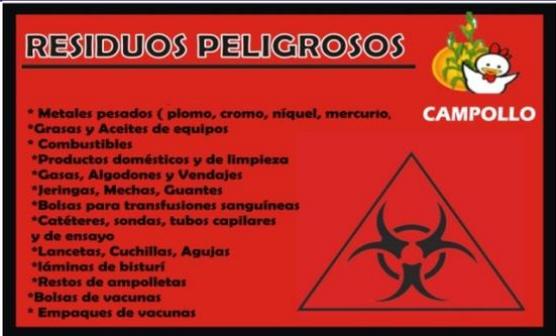




## **ANEXO D**

### **ROTULOS CANECAS**

| CLASE DE RESIDUO              | COLOR DE CANECA Y BOLSA | ROTULO DE CANECA  |
|-------------------------------|-------------------------|---|
| Residuos orgánicos            | verde                   |  <p><b>RESIDUOS ORGANICOS</b></p> <p>*Residuos de alimento (antes y después de la preparación)</p> <p>*Toallas de papel utilizadas en la limpieza de residuos orgánicas</p> <p>CAMPOLLO</p>   |
| Residuos ordinarios e inertes | verde                   |  <p><b>RESIDUOS ORDINARIOS E INERTES</b></p> <p>*Residuos del Barrido</p> <p>*Icopor</p> <p>*Vasos</p> <p>*Servilletas</p> <p>*Empaques de papel plastificado</p> <p>*Telas</p> <p>CAMPOLLO</p>  |
| Residuos reciclables          | gris                    |  <p><b>RESIDUOS RECICLABLES</b></p> <p>*Papel (plastificado, celofán, fax, periódico y carbón)</p> <p>*Cartón, Vidrio, Latas</p> <p>*Plásticos</p> <p>*Garrafas</p> <p>*Libretas, Revistas, Sobres</p> <p>*Folletos</p> <p>CAMPOLLO</p> |

|                        |      |  |
|------------------------|------|--|
| Residuos peligrosos    | rojo |  <p><b>RESIDUOS PELIGROSOS</b></p> <p><b>CAMPOLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Metales pesados ( plomo, cromo, níquel, mercurio,</li> <li>* Grasas y Aceites de equipos</li> <li>* Combustibles</li> <li>* Productos domésticos y de limpieza</li> <li>* Gasas, Algodones y Vendajes</li> <li>* Jeringas, Mechas, Guantes</li> <li>* Bolsas para transfusiones sanguíneas</li> <li>* Catéteres, sondas, tubos capilares y de ensayo</li> <li>* Lancetas, Cuchillas, Agujas</li> <li>* Láminas de bisturí</li> <li>* Retos de ampollas</li> <li>* Bolsas de vacunas</li> <li>* Empaques de vacunas</li> </ul> |
| Residuos Biosanitarios | rojo |  <p><b>RESIDUOS BIOSANITARIOS</b></p> <p><b>CAMPOLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Papel higiénico</li> <li>*Toallas higiénicas</li> <li>*Toallas de manos</li> <li>*Pañales desechables</li> </ul>  |

## **ANEXO E**

### **PLANO PROYECTADO PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DISPUESTOS EN EL CUARTO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL**

### CUARTO DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA EMPRESA CAMPOLLO



## **ANEXO F**

### **SEÑALIZACIÓN REQUERIDA PARA EL CUARTO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL.**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>CUARTO DE DISPOSICION FINAL<br/>DE RESIDUOS SONDOS</b></p>  <p><b>CAMPOLLO</b></p> | <p><b>RESIDUOS ORGANICOS<br/>HUEVO NO NACIDO</b></p>  <p><b>CAMPOLLO</b></p>     |
| <p><b>RESIDUOS ORGANICOS<br/>POLVITO DE DESECHO</b></p>  <p><b>CAMPOLLO</b></p>          | <p><b>RESIDUOS ORGANICOS<br/>CASCARILLA DE HUEVO</b></p>  <p><b>CAMPOLLO</b></p> |
| <p><b>RESIDUOS PELIGROSOS</b></p>  <p><b>CAMPOLLO</b></p>                              | <p><b>RESIDUOS ORDIANRIOS<br/>E INERTES</b></p>  <p><b>CAMPOLLO</b></p>        |