



**PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
DEL PROYECTO CONTROL DE PÉRDIDAS CODENSA A CARGO DE LA  
EMPRESA BUREAU VERITAS EN BOGOTÁ D.C.**

**Fabian Esteban Hernández Mora**

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, 18/05/2018

**PROPUESTA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
DEL PROYECTO CONTROL DE PÉRDIDAS CODENSA A CARGO DE LA  
EMPRESA BUREAU VERITAS EN BOGOTÁ D.C.**

Práctica profesional presentada como requisito parcial para optar al título de:

**Ingeniero Ambiental**

Línea de Investigación:

Residuos sólidos

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, Colombia  
Año 2018

Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

**Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional**

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia, agradezco a la UNIVERSIDAD EL BOSQUE por brindarme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de trabajo de grado, Ing. Johann Enrique Gil Toquica por su dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia y motivación contribuyó en el buen direccionamiento del trabajo de grado.

Igualmente, agradezco a mis profesores durante toda mi carrera profesional por su aporte en mi formación como profesional.

Y por último, a mis padres que me han brindado su apoyo incondicional durante todos los años. Gracias, sin su apoyo el logro de ser un profesional sería inalcanzable.

*Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, apoyo y compañía en este proceso de aprendizaje, sin importar en donde estén agradezco por formar parte de mí y por todo lo que me han brindado.*

Mis más sinceros agradecimientos.

Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>RESUMEN</b> .....	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>7</b>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>RELACIÓN CON EL ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD</b> .....	<b>8</b>
<b>OBJETIVO</b> .....	<b>8</b>
OBJETIVO GENERAL .....	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
<b>MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>9</b>
DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO .....	9
MARCO LEGAL .....	10
PERSPECTIVA TEÓRICA .....	11
<i>Estado del arte</i> .....	11
<i>Marco teórico</i> .....	13
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>16</b>
DISEÑO METODOLÓGICO .....	16
<i>Objetivo general:</i> .....	16
<i>Objetivo específico 1:</i> .....	17
Actividad económica de la empresa .....	17
Presentación de los residuos sólidos .....	18
Parámetros de la situación inicial .....	28
<i>Objetivo específico 2:</i> .....	31
Caracterización por tamaño y ganancia por el aprovechamiento de los residuos sólidos .....	31
Caracterización de los residuos sólidos por volumen almacenado .....	32
Caracterización por peligrosidad de los residuos sólidos.....	33
<i>Objetivo específico 3:</i> .....	36
Implementación, evaluación y seguimiento a los programas .....	37
<b>CRONOGRAMA</b> .....	<b>39</b>
<b>ANÁLISIS</b> .....	<b>40</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>42</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>42</b>
<b>METODOLOGÍA DEL TRABAJO</b> .....	<b>43</b>
ESQUEMATIZACIÓN DE LAS DIFERENTES ETAPAS Y FASES DEL PROYECTO .....	43
<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	<b>45</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>46</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>47</b>

## RESUMEN

El proyecto Control Pérdidas Codensa es el encargado de inspeccionar los puntos eléctricos alrededor de Bogotá por parte de la empresa Bureau Veritas para evitar apropiaciones ilegales de energía, este resulta ser un proyecto que produce gran cantidad de residuos que deben ser gestionados y que no se realiza correctamente.

De manera que, se propone la implementación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos enfocado en: regular, controlar y acompañar el proceso desde la entrada de materiales hasta la salida de los residuos sólidos, de manera que mitigue los impactos negativos y contribuya en la cultura y formas convencionales del manejo de residuos.

El presente documento se realizó en tres etapas diferentes; Un diagnóstico de la gestión de residuos sólidos dentro del proyecto, una caracterización de los residuos sólidos previamente identificados y la propuesta de programas enfocados en la mejora de la gestión.

**Palabras clave:** PGIRS, Residuos sólidos, Aprovechamiento, Gestión.

## INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Resolución 754 de 2014, “Metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos” que modifica la Resolución 1045 de 2003, “Metodología para la Elaboración de los Planes de Gestión de Residuos Sólidos” se presenta la Propuesta del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del proyecto Control Pérdidas Codensa a cargo de la empresa Bureau Veritas en Bogotá D.C. para el periodo 2018-2029.

El manejo de los residuos sólidos actualmente representan un problema grave que está incidiendo no solo al medio ambiente sino también en la salud de las comunidades, la inoperancia de las políticas para su manejo, incluida la generación, manipulación, inadecuada segregación y la falta de tecnologías para su tratamiento y disposición final, se ha constituido en una de las bases para la formulación del programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, con el propósito de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales.

En la actualidad, la sociedad maneja una relación entre la demanda de recursos naturales y la producción de residuos sólidos, donde el medio ambiente es el proveedor de la materia prima y a la vez es el mismo receptor de los materiales inservibles o de desechos. Es por ello, que cada una de las industrias tiene la responsabilidad de evitar las consecuencias para la salud o el ambiente como resultado de las actividades relacionadas con el manejo de sus residuos. Es por ello, que se propone la elaboración del Plan Gestión Integral de Los Residuos sólidos PGIRS para el proyecto Control Pérdidas Codensa a cargo de Bureau Veritas, como un paso importante para el mejoramiento de la calidad y acatamiento de las normas ambientales vigentes en esta materia.

# Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El proyecto Control Pérdidas Codensa es el encargado de inspeccionar los puntos eléctricos alrededor de Bogotá por parte de la empresa Bureau Veritas para evitar apropiaciones ilegales y pérdidas económicas, lo que significa que es un proyecto que cuenta con un gran personal para ser distribuido en la ciudad, sin contar al personal administrativo. Este personal, diariamente requiere de material para realizar sus labores de inspección y de contacto eléctrico, lo que viene siendo una producción significativa de cajas, plásticos y EPPs. Además, se encuentran produciendo residuos sólidos no aprovechables por sus desperdicios de alimentos. Por otro lado, el área administrativa consume una gran cantidad de papel en documentación y archivo de importancia para la compañía, esto significa que el proyecto control pérdidas Codensa produce gran cantidad de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.

El problema ocurre cuando el proyecto no se compromete con la gestión de los residuos sólidos, lo que causa un desconocimiento general del personal en cuanto a separación en la fuente de residuos sólidos y su aprovechamiento. De manera que, el proceso de disposición se ve truncado, lo que conlleva a un subproceso adicional, el cual requiere de un personal adicional para luego separar los residuos y disponerlos. De manera que, la acumulación de los residuos ordinarios mal separados en el centro de acopio de residuos aprovechables es fuente de una posible proliferación de roedores y agentes infecciosos, debido al tiempo en que se acumulan los residuos en el centro de acopio. Por último, no menos importante, el control y verificación desinteresada de la trazabilidad de la disposición final de los residuos aprovechables.

Ver el *anexo 1*.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cómo el proyecto Control Pérdidas Codensa a cargo de Bureau Veritas gestiona sus residuos?

¿Cómo afecta la separación deficiente de los residuos sólidos en la Gestión de Residuos Sólidos en el proyecto control pérdidas Codensa a cargo de Bureau Veritas?

De manera que surgen nuevas preguntas para contestar la pregunta principal

- ¿Cuáles son los tipos de residuos sólidos que se generan en el proyecto Control pérdidas Codensa?
- ¿Qué métodos se utilizan para gestionar los residuos en el proyecto?

## **JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto nace con la necesidad de gestionar los residuos sólidos del proyecto de manera controlada y administrada, en un personal de 188 personas que produce diferentes tipos de residuos sólidos que deben ser gestionados.

El principal foco de mejora es la calidad de vida del personal operativo, requiere de un área de trabajo limpio y organizado que no influya en sus labores y en su ambiente laboral. Es por esto que necesitan de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos que regule, controle y acompañe el proceso desde la entrada de materiales hasta la salida de los residuos, de manera que exista una estructura clara del proceso que permita la entrada de nuevas mejoras.

Este proyecto se sirve de la ingeniería ambiental, utilizando conocimientos integrales de diferentes áreas para entregar un Plan de operaciones en torno a la gestión de residuos sólidos, enfocado en la gestión de buenas prácticas para contribuir a la calidad de vida.

Para la empresa Bureau Veritas es muy importante contar con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, para mantener la trazabilidad de las materias primas. Igualmente, es deber de la empresa contar con el PGIRS para cumplir con la normatividad vigente y no caer en multas o sanciones impuestas por el gobierno.

Para beneficio, el proyecto servirá de principio en próximos proyectos del sector eléctrico a cargo de Bureau Veritas y de inicio en nuevas políticas enfocadas en perfeccionar la gestión de residuos.

## **RELACIÓN CON EL ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD**

**Línea de investigación:** Gestión para el desarrollo urbano y mejoramiento de la calidad de vida.

Un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos requiere de varias ciencias para que los residuos sólidos puedan ser dispuestos correctamente, evitando causar impactos negativos al medio ambiente y la calidad de vida de las personas que se relacionan directamente o indirectamente con estos. Por esta razón, un PGIRS tiene una relación directa con el desarrollo urbano, partiendo de que un residuo bien administrado no causa impacto al paisaje, olores ofensivos, vectores y enfermedades no deseadas. Por el contrario genera un ingreso económico que mejore la calidad de vida de las personas.

## **OBJETIVO**

### **OBJETIVO GENERAL**

Proponer el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa Bureau Veritas en Bogotá D.C.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Realizar un diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos en el proyecto.
2. Caracterizar los residuos en cuanto a volumen, tamaño, peligrosidad y riesgo.
3. Establecer las actividades de prevención que se realizarán a cada residuo de acuerdo a la caracterización previa.

# Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

## MARCO DE REFERENCIA

### DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO

Bureau Veritas Creada en 1828 y con presencia en Colombia desde 1986, es líder mundial en servicios de ensayo, inspección y certificación (TIC), facilita servicios de alta calidad para ayudar a los clientes a cumplir los crecientes desafíos de la calidad, seguridad, protección del medio ambiente y la responsabilidad social. (Bureau Veritas, s.f.) Actualmente cuenta con ocho líneas de negocio, las cuales son, marítima, industria, seguridad industrial y medio ambiente, construcción, certificación, commodities, productos de consumo y contratos de comercio internacional, de la cual el proyecto pertenece a la línea de industria, en la cual Bureau Veritas asiste a las empresas de varios sectores industriales a evaluar su equipamiento y procesos industriales, desde la fase de diseño hasta la instalación, puesta en marcha y operación, teniendo como objetivo principal, asegurar la fiabilidad e integridad de sus operaciones, así como el cumplimiento de la normativa de Calidad, Salud y Seguridad, y Ambiental cuando corresponda. (Bureau Veritas, s.f.)

El proyecto Control pérdidas Codensa es un proyecto que realiza Bureau Veritas dentro de la línea de industria para la empresa Codensa dentro del sector eléctrico, para la cual diariamente se realizan inspecciones eléctricas alrededor de Bogotá D.C. Con el fin de encontrar puntos de pérdidas eléctricas, de manera que se inspeccionan, se identifican, y se les da un plan de acción para recuperar la energía perdida.

El proyecto se encuentra ubicado en la calle 70G con carrera 71 y cuenta con un área de 1200 m<sup>2</sup> para su producción. Geográficamente se encuentra dentro del barrio Palo blanco que contiene gran variedad de comercio sobre la Calle 72 y la Avenida Rojas, y en su interior una gran cantidad de bodegas, siendo una fuente de empleo en el sector privado dentro de la localidad 10 de Bogotá (Engativá). Colinda al norte con el Barrio Bonanza cruzando la calle 72, al sur con el barrio el Laurel, al este con el barrio La estrada y al occidente con el barrio Boyacá real cruzando la avenida Boyacá. (Ver imagen 1)

*Imagen 1. Ubicación proyecto Control Pérdidas Codensa*



Fuente: Autor (Google Maps, 2018)

## **MARCO LEGAL**

### **Ley 9 de 1979.**

Por el cual se reglamenta el Código Sanitario Ambiental.

### **Ley 1198 de 2008**

Por medio de la cual se aprueba el “Convenio entre la República de Colombia y la confederación Suiza sobre la promoción y la protección recíproca de inversiones y su protocolo”, hechos en Berna, Suiza, el 17 de mayo de 2006.

**Ley 1196 de 2008.** Por el cual se aprueba el “Convenio de Estocolmo sobre contaminantes Orgánicos Persistentes”.

### **Ley 99 de 1993**

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

### **Resolución 1045 de 2003.**

Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones. Derogada por la Resolución 754 de 2014.

### **Resolución 754 de 2014.**

Por el cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

### **Resolución 276 de 2016.**

Por la cual se reglamentan los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde al Decreto 1077 de 2015.

### **Decreto 2981 de 2013.**

Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.

### **Decreto 4741 de 2005**

Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

### **Decreto 1077 de 2015.**

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector, Vivienda, Ciudad y Territorio.

Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

**Decreto 596 de 2016.**

Por el cual modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio.

**Norma técnica Colombiana GTC 24 del 2009**

Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

**Norma técnica Colombiana GTC 86 del 2003**

Guía para la implementación de la Gestión Integral de Residuos –GIR–

**Norma técnica Colombiana 1692 de 2012.**

Establece la clasificación de las mercancías peligrosas, las definiciones, el marcado, etiquetado y rotulado de éstas para fines de identificación del producto y de las unidades de transporte, cuando se desarrollen actividades de transporte en sus diferentes modos.

**Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico - Título F- Sistemas de aseo urbano.**

Guía para establecer los aspectos generales de los sistemas de aseo urbano.

**Sistema Global Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA).**

Establece criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas con respecto a sus peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente. Incluye además elementos armonizados para la comunicación de peligros, con requisitos sobre etiquetas, pictogramas y fichas de seguridad.

**PERSPECTIVA TEÓRICA**

**Estado del arte**

***Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta de generación: Sistemas de caja fija***

Estudio realizado por Carlos Zafra Mejía que presenta un desarrollo metodológico para el diseño de la recogida de residuos sólidos urbanos con sistemas de caja fija, considerando la variación temporal en las cantidades generadas y recolectadas de los mismos.

En este estudio se presenta la composición física de los RS en la ciudad de Bogotá, Cali y Medellín lo cual sirve de gran utilidad para tener un referente numérico de la producción mensual de residuos sólidos dentro del proyecto en comparación con Bogotá D.C. (Zafra, 2009)

La siguiente tabla presenta la composición física de los RS en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín.

Tabla 1. Composición física de los RS para diferentes ciudades

Componente	Bogotá D.C.	Cali	Medellín
Orgánicos	%	%	%
Residuos de comida	64,3	82,4	59,5
Papel y cartón	8,2	7,9	12
Plásticos y caucho	18,7	2,6	11,3
Textiles	4	0,8	1,9
Cuero	0,3	-	0,3
Madera	0,6	1,4	-
Inorgánicos			
Vidrio	1	1,6	2,7
Metales	0,8	0,1	1,3
Suciedad, cenizas, etc.	2,1	3,2	3

Fuente: Carlos Zafra Mejía

***Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos para la empresa asesoría en telecomunicaciones Asecones s.a.***

Proyecto presentado por Diego Castañeda, estudiante de la Universidad Militar Nueva Granada, propone diseñar e implementar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la empresa ASECONES S.A., una compañía del sector de telecomunicaciones que desarrolla suministro, instalación, mantenimiento y alquiler de infraestructura para diferentes sistemas tecnológicos y que genera residuos sólidos en cada actividad.

Según Castañeda, la caracterizaron los residuos donde primordialmente se generaban residuos ordinarios, plástico, cartón y Elementos de Protección Personal para los cuales, se tienen Planes de aprovechamiento, valorización, tratamiento y transformación.

Como conclusiones del proyecto se tuvo que:

- La empresa cuenta con los recursos físicos, financieros y humanos para llevar a cabo este plan integral de manejo de residuos sólidos.
- Se debe trabajar en la concientización del cuidado del medio ambiente, realizar jornadas periódicas ambientales.
- Se tuvo en cuenta la política ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005 (Prevención, Minimización, Aprovechamiento y valorización, tratamiento y transformación, y, Disposición final) para la realización de la formulación del PGIRS
- Se debe realizar la evaluación del programa con el fin de determinar su efectividad y tomar acciones que ayuden a la mejora continua de este. (Castañeda, S.F.)

## Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

### ***Guía para la implementación de la metodología de formulación de los planes de gestión integral de residuos sólidos “PGIRS”, estudio de caso***

Proyecto presentado en el año 2005 por Sandra Yanet Bonivento, estudiante de Ingeniería Ambiental de la Universidad El Bosque, el documento analiza y describe de una forma práctica la utilidad y aplicabilidad de la metodología de los PGIRS, presenta una herramienta educativa de aplicación en el desarrollo de asignaturas que estén relacionadas con el tema de los residuos sólidos y que logre de una forma fácil la implementación de esta metodología en la formulación de los Planes de Gestión.

Según Bonivento (2005) el principal objetivo del proyecto es crear una guía que facilite implementar la metodología propuesta por el Ministerio de Medio Ambiente para la formulación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos,

Este tuvo como conclusión más relevante que la guía es una forma de ahondar en el tema de los residuos sólidos específicamente en la planeación de los municipios con respecto a estos, estudiante y analizando desde el punto de vista la situación actual con el fin de ubicar los problemas y atacar el punto de coyuntura, por esta razón el estudio se centra en el análisis del Diagnóstico Técnico, porque es el cimiento en la prestación del servicio de aseo y punto de partida del control y gestión de los residuos sólidos. (Bonivento, 2005)

### **Marco teórico.**

#### ***Marco conceptual.***

Dentro de los conceptos a definir para la realización del proyecto, se entiende que **el Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)** es según la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. y la Secretaria Distrital de Ambiente, el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos. El cual, se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Este corresponde a la entidad territorial, la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS. (Alcaldía Mayor de Bogotá, s.f.)

Partiendo de esto, para la implementación y el manejo de los residuos sólidos, se debe tener en cuenta **la presentación de los residuos sólidos**, es decir, la actividad del usuario de colocar los residuos sólidos debidamente almacenados. Dentro del **almacenamiento de los residuos sólidos**, se entiende que es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final para la recolección de parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. La presentación de los residuos sólidos debe hacerse, en el lugar e

infraestructura prevista para ello, bien sea en el área pública correspondiente o en el sitio de presentación conjunta en el caso de multiusuarios y grandes productores.

Si bien, esto es importante ya que, dependiendo de la actividad de almacenamiento de los residuos sólidos que el usuario establece se parte de que existe diferentes clases de residuos sólidos. **Un residuo sólido** es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido, resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad, se dividen en aprovechables y no aprovechables. (Alcaldía mayor de Bogotá D.C s.f.)

**Los residuos sólidos aprovechables** son cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo. Igualmente los **residuo sólido ordinario** son todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo.

Sin embargo, **los residuos sólidos especiales** son todo residuo sólido que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la persona prestadora y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Posconsumo.

Por último, **la gestión integral de residuos sólidos** es un conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento, teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables.

Así mismo, **el aprovechamiento** es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y/o aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento. Así como su clasificación y pesaje junto con la **separación en la fuente** que es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios del sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para presentar su recolección y transportarlo a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso.

## Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

### *Antecedentes*

#### ***Plan de gestión Integral de Residuos de la empresa Bureau Veritas a partir del año 2016***

Es el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que presenta la empresa Bureau Veritas en el año 2016 con el objetivo de dar los lineamientos para establecer, implementar, mantener y mejorar la gestión integral de los residuos convencionales o residuos peligrosos a fin de llevar a cabo las actividades de la compañía en Colombia, en forma responsable orientada a prevenir la mitigación y a preservar el medio ambiente adoptando los procedimientos de:

- Identificación de las fuentes
- Insumos de trabajo y residuos
- Cuantificación de la generación
- Caracterización de peligrosidad del residuo
- Almacenamiento y centro de acopio

(Bureau Veritas, 2016)

#### ***Documento técnico de soporte del plan de gestión integral de residuos sólidos para Bogotá D.C. para el año 2016.***

Es el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que entra en vigencia a partir del año 2016 en la ciudad de Bogotá D.C. Según la Alcaldía Mayor de Bogotá (2016) se toma como referencia la Resolución No. 754 de 2014 para su gestión, de los siguientes programas:

- Programa institucional para la prestación del servicio público de aseo
- Programa de recolección, transporte y transferencia
- Programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas
- Programa de limpieza de playas costeras y ribereñas
- Programa de corte de césped y poda de árboles de vías y áreas públicas
- Programa de lavado de áreas públicas
- Programa de aprovechamiento
- Programa de inclusión de recicladores
- Programa de disposición final
- Programa de gestión de residuos sólidos especiales
- Programa de gestión de residuos de construcción y demolición
- Programa de gestión de residuos sólidos en el área rural
- Programa de gestión de riesgo

Adoptando las nuevas medidas en favor de los recicladores de oficio de Bogotá, que se encuentran en el Decreto 1077 DE 2015 y que incluyen formaciones y asesoramientos en aspectos administrativos, comerciales, financieros, técnicos y operativos de la prestación del servicio público de aseo y asesoramiento técnico y operativo en el manejo de residuos aprovechables, generando el valor de los mismos. (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2016, pág. Pág. 8)

### ***Plan para la gestión integral de residuos peligrosos para el distrito capital del año 2015.***

Se trata del Plan de Gestión integral de Residuos Peligrosos que adoptará la ciudad de Bogotá D.C. durante 12 años a partir del año 2015.

“Este adopta como base primordial la política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos peligrosos, el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. “BOGOTÁ POSITIVA: PARA VIVIR MEJOR”, el diagnóstico de la situación actual de los RESPEL en Bogotá, el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan de Manejo Integrado de Residuos Sólidos y el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para dar con el objetivo de prevenir la generación de los Respel, promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible”. (Alcaldía mayor de Bogotá D.C. Secretaría Distrital de Ambiente, s.f., pág. Pág. 3)

Actualmente tiene como objetivo la minimización mediante la prevención de la generación, así como el aprovechamiento y la valorización, el tratamiento de los RESPEL debe permitir la reducción de su volumen y/o peligrosidad y la disposición final debe limitarse a aquellos que no sean aprovechables o cuyo reciclado no sea económico.

## **METODOLOGÍA**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **Objetivo general:**

Proponer el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa Bureau Veritas en Bogotá D.C.

#### **Resumen**

Se escogió la Resolución 754 de 2014 como metodología para el desarrollo del trabajo debido a que actualmente está establecida como la normativa vigente para la formulación de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Colombia.

La metodología propuesta, aplica para los municipios que requieren de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos que solucione las diferentes problemáticas que ocurren, debido a que el proyecto Control de Pérdidas Codensa a cargo de Bureau veritas requiere de un PGIRS, se ajustó la Resolución 754 de 2014 al alcance y objetivos del proyecto, actuando sobre la generación de residuos sólidos, recolección, transporte y transferencia, barrido y limpieza del proyecto, aprovechamiento, disposición final y residuos peligrosos.

## Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

Además, se aplica la metodología establecida por la Norma Técnica Colombiana 86 de 2009 como herramienta para la implementación de los programas propuestos como solución a los problemas identificados previamente.

### **Objetivo específico 1:**

Realizar un diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos en el proyecto.

Para diagnosticar la situación inicial, se siguió la metodología propuesta en la Resolución 754 de 2014 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la elaboración del PGIRS con la participación de actores en la problemática de los residuos sólidos dentro del proyecto.

Se recogió información sobre debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas de orden socioeconómico, ambiental y técnico asociados con la gestión integral de los residuos y el servicio de aseo que sirvieron como insumo para identificar los problemas, sus causas, consecuencias y adelantar la formulación de posibles soluciones.

- Actores.
  1. Proyecto control pérdidas Codensa a cargo de Bureau Veritas
  2. Personal que labora en el proyecto
  3. ECOLIMPIA S.A.
  4. Fundación del Quemado
  5. Departamento de HSE del proyecto.
- Las fuentes de información
  1. Fuente primaria. La información recopilada con las mediciones.
  2. Fuente secundaria. La información histórica sobre la gestión de residuos sólidos dentro del proyecto.

### ***Resultados***

#### *Actividad económica de la empresa*

Bureau Veritas ofrece una extensa gama de servicios y soluciones a medida en los ámbitos de la calidad, salud y seguridad, medio ambiente y responsabilidad social.

Entre sus líneas se encuentra:

**PETRÓLEO Y GAS**, donde prestan servicios de Salud Y Seguridad, Calidad, Protección Medioambiental, optimización de tareas y mejora del rendimiento, además contribuyen en el diseño de nuevas instalaciones hasta el mantenimiento y funcionamiento de instalaciones existentes.

**CONSTRUCCIÓN E INFRAESTRUCTURA**, presta servicios que cubren todas las fases de un proyecto de construcción, desde el diseño inicial hasta su terminación, tanto si se dedica a la construcción como si se dedica a la propiedad inmobiliaria. Nuestras áreas de conocimiento incluyen también Evaluaciones del Impacto Ambiental.

**TRANSPORTE**, Colabora con las compañías de transportes con los retos, proponen una gama completa de servicios durante la fase de diseño y construcción (o fabricación) de sus activos.

**ENERGÍA Y SERVICIOS PÚBLICOS**, cubren el ciclo de vida de una central eléctrica o de una instalación de servicios. Desde el diseño hasta la construcción y el funcionamiento y en último término hasta la puesta fuera de servicio.

**ALIMENTOS Y AGRICULTURA**, Prestan servicios y conocimientos para que el sector de la agricultura sobresalga sobre la competencia.

**METALES Y MINERALES**, ofrecen conocimientos y asistencia a nivel global con servicios tales como inspecciones y auditorías, análisis de riesgo y otros servicios de consultoría técnica o con apoyo para la certificación de sus sistemas y procesos para compañías que se dedican a la producción de productos químicos, productos farmacéuticos, pasta y papel o cemento o si realiza sus actividades en el sector minero, podemos

**MARINA**, Ofrecen el conocimiento de las más recientes reglas y normas locales e internacionales y lo más reciente en legislación sobre seguridad y mantenimiento. (Bureau Veritas Codensa, s.f.)

El proyecto Control pérdidas Codensa pertenece a la línea de Energía y Servicios públicos de Bureau veritas, que trabaja en el sector eléctrico de la mano de la empresa CODENSA S.A. E.S.P. De manera que, Bureau Veritas se encarga de realizar las inspecciones eléctricas alrededor de Bogotá con el fin de encontrar las pérdidas eléctricas por hurtos.

La siguiente información proviene a partir de la disposición semanal de residuos sólidos no aprovechables y la disposición mensual de los aprovechables y peligrosos.

#### *Presentación de los residuos sólidos*

##### *Generación*

Se recolectó la información de la generación de residuos sólidos en los meses de Diciembre del 2017 y Enero y Febrero del 2018 debido a que anteriormente no se tenía registro de las cantidades dispuestas.

Para la obtención de la información se consulta mensualmente a la empresa Puerta de Oro Bogotá E.S.P que actúa bajo la Resolución 068 de 2014 para recoger, pesar los residuos sólidos previamente separados en el centro de acopio y generar un recibo de los tipos de residuos generados, el peso y el precio de cada uno.

Las siguientes tablas ilustran la generación por mes.

Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

Tabla 2. Generación Diciembre de 2017

<b>GENERACIÓN MES DICIEMBRE</b>		
Componente	Cantidad (kg)	Precio por kg (\$/kg)
Otro tipo de plástico	3	300
Chatarra	13	350
PET	24	300
Cartón y papel	60	300
Cable	1	1000
Residuos de comida	260,4	-
<b>TOTAL</b>	<b>361,4</b>	

Fuente: Autor

Tabla 3. Generación Enero de 2018

<b>GENERACIÓN MES ENERO</b>		
Componente	Cantidad (kg)	Precio por kg (\$/kg)
Otro tipo de plástico	37	300
Cartón y papel	60	300
Madera	137	-
PVC	23	300
Residuos de comida	134,15	-
<b>TOTAL</b>	<b>391,15</b>	

Fuente: Autor

Tabla 4. Generación Febrero de 2018

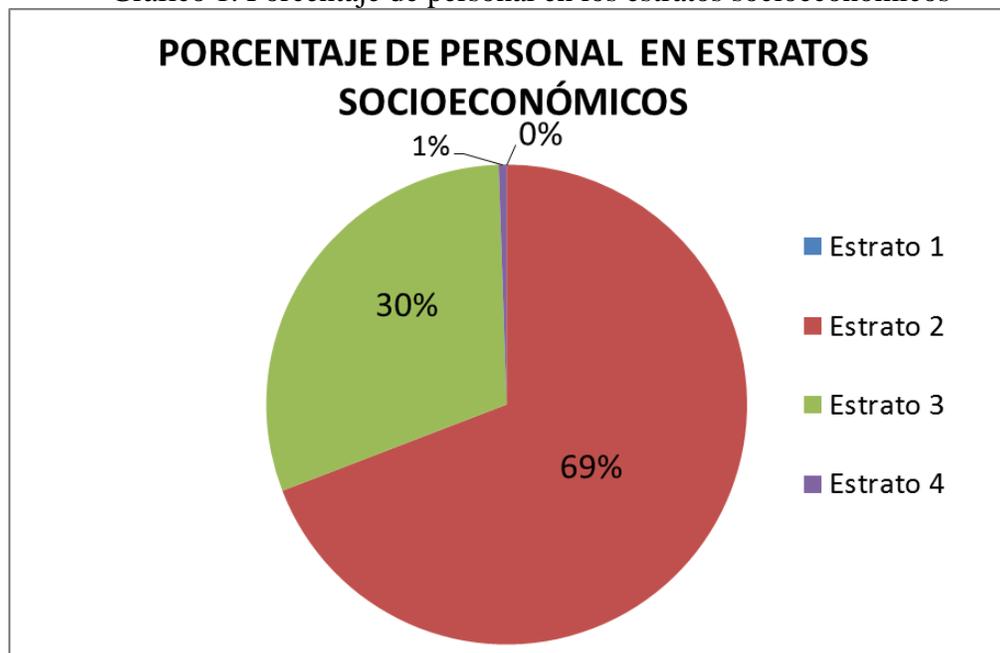
<b>GENERACIÓN MES FEBRERO</b>		
Componente	Cantidad (kg)	Precio por kg (\$/kg)
Otro tipo de plástico	3	300
PET	4	300
Cartón y papel	70	300
Cable	25	1.000
Cable con aluminio	30	400
Residuos de comida	137,3	-
<b>TOTAL</b>	<b>269,3</b>	

Fuente: Autor

### Componente socioeconómico

Para conocer el estrato socioeconómico que predomina en el proyecto, se preguntó a cada empleado el estrato socioeconómico en el que viven. Como resultado se obtuvo el siguiente gráfico:

Gráfico 1. Porcentaje de personal en los estratos socioeconómicos



Fuente: Autor

Para consultar la cantidad de personal por estrato socioeconómico, ver Anexo 15.

### Producción Per Cápita dentro del proyecto

De acuerdo con Edith Alayón Castro, profesora de la universidad el Bosque y experta en residuos sólidos indica que el promedio de la producción per cápita es de 0,84 kg/hab.día lo que significa que este es el valor que corresponde a un estrato 3. (Castro, 2017) Y según el documento “Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta de generación: Sistemas de caja fija” la PPC en el año 2009 para estratos socioeconómicos entre el 3 y el 4 es de 0,6 Kg/hab.día, (Zafra, 2009) esto significa que la PPC del proyecto Control Pérdidas Codensa resulta ser muy baja (0,06 Kg/hab.día) pero hay que tener en cuenta que en este proyecto 158 personas trabajan en campo, alrededor de Bogotá y tan solo 30 son administrativos que trabajan en el área del proyecto.

$$PPC \text{ con el personal proyecto} = \frac{\text{Producción promedio mensual}}{1 \text{ mes} \times \frac{30 \text{ días}}{\text{mes}} \times \text{personal proyecto}}$$

$$PPC \text{ con el personal proyecto} = \frac{340,3 \text{ kg}}{1 \text{ mes} \times \frac{30 \text{ días}}{\text{mes}} \times 188 \text{ personas}}$$

$$PPC \text{ con el personal proyecto} = 0,060 \frac{\text{kg}}{\text{hab. día}}$$

## Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

Por medio de un estudio de observación se recolectó la siguiente información sobre:

- Separación en la fuente, recolección, el almacenamiento de residuos sólidos y empresas que se encargan de realizar la disposición final de los residuos sólidos.
- Barrido y limpieza.
- Residuos Peligrosos.
- Conocimiento del personal sobre separación en la fuente y aprovechamiento.

### *Separación en la fuente, recolección, almacenamiento y disposición*

La separación en la fuente, la realiza el auxiliar de servicios generales que se encarga de recoger los residuos separados deficientemente por el personal del proyecto en los puntos ecológicos, separándolos en el centro de acopio.

Para el almacenamiento de los residuos peligrosos se evaluó el centro de almacenamiento bajo los criterios establecidos por la GTC 24 de 2009, (ICONTEC, 2009) la información se consolida en la tabla 4. De igual manera, la imagen 2, muestra el estado actual del centro de almacenamiento.

Tabla 5. Evaluación del centro de almacenamiento

<b>INSPECCIÓN DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO</b>				
Nro.	CONDICIONES	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Contar con adecuada señalización	X		La señalización no es legible y su pequeño tamaño no permite la comprensión del personal para la separación en la fuente.
2	Permanecer en un estado de orden y aseo	X		El orden no se evidencia por la falta de separación de residuos.
3	Contar con protección para aguas luevias	X		Debido a que se encuentra dentro de la bodega cuenta con protección para aguas luevias.
4	Contar con iluminación y ventilación adecuados		X	La iluminación y ventilación de la bodega es muy escasa y afecta la del centro de almacenamiento.
5	Poseer paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables, con ligera pendiente interior		X	Los pisos son de cemento y las paredes son rejas que dificultan su limpieza.
6	Poseer acometida de agua y drenaje para lavado		X	No posee y no se realiza lavado.
7	Contar con equipos adecuados para extinción de incendios y con fecha de vencimiento válida		X	Se cuenta con los extinguidores de la bodega pero no uno en el punto de almacenamiento
8	Contar con un programa de control de vectores y con elementos que restrinjan el acceso de los		X	No se cuenta con un programa de control de vectores.
9	Tener espacio suficiente por tipo de residuo o recipiente para esta labor		X	No están establecidos los espacios para cada tipo de residuo.
10	Disponer de una báscula para establecer un control de la generación	X		La bascula cuenta con el tamaño para el peso de los residuos sólidos
11	No estar ubicado en áreas de espacio público	X		El centro de almacenamiento se encuentra dentro del proyecto
12	Contar con un sistema de control de olores		X	Debido a que el centro de almacenamiento se encuentra dentro de la bodega, no cuenta ninguno con un sistema de control de olores
<b>OBSERVACIONES:</b>				

Fuente: Autor

Imagen 2. Centro de almacenamiento actual de Residuos Sólidos



Fuente: Autor

La disposición de los residuos sólidos no aprovechables dentro del proyecto la realiza la empresa Bogotá Limpia S.A.S. con una frecuencia de recolección de tres días, siendo los días martes, jueves y sábados dentro del horario de la tarde y la noche, de manera que el día jueves y sábado se recolectan los residuos acumulados de dos días y el martes se recolecta el acumulado de tres días.

Tabla 6. Frecuencia de recolección

<b>FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN</b>			
	DÍAS DE RECOLECCIÓN	ANTIDAD DE DÍAS ACUMULADOS CON RESIDUO	HORARIO
RESIDUOS SÓLIDOS NO APROVECHABLES	MARTES	3 DÍAS	05:00 p.m. - 09:00 p.m.
	JUEVES	2 DÍAS	05:00 p.m. - 09:00 p.m.
	SÁBADO	2 DÍAS	05:00 p.m. - 09:00 p.m.
RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES	1 VEZ AL MES	UN MES DE ACUMULACIÓN	
RESIDUOS PELIGROSOS	SE DISPONEN CUANDO EL CENTRO DE RESIDUOS PELIGROSOS ESTÁ LLENO		

Fuente: Autor

Para la disposición de los residuos sólidos aprovechables, se tiene el contacto con la fundación del Quemado la cual dispone mensualmente los residuos sólidos con la empresa Puerta de ORO Bogotá E.S.P. y recolecta el dinero para la promoción de las cirugías de niños con algún evento de quemadura corporal. Puerta de ORO Bogotá E.S.P. Pertenece a la Asociación Nacional de recicladores que se rigen bajo el Decreto 596 de 2016, Decreto 2981 de 2013 y la Resolución 276 de 2016.

## Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

Por último, los residuos peligrosos se disponen con la empresa TECNIAMSA S.A. E.S.P. que actúa bajo la Resolución 141 del 1013 autorizando la disposición final en celda y planta de tratamiento de aguas residuales, la Resolución 462 de 2009 que permite el tratamiento térmico, disposición final en celda PTAR y aprovechamiento de RESPEL y la Resolución 324 de 2013, Resolución 248 de 2015 y Resolución 292 de 2009 que autorizan el tratamiento térmico por incineración y autoclave.

### *Componente de barrido y limpieza*

El barrido y limpieza lo realiza el personal de aseo, junto con el equipo de protección correspondiente (Gafas de seguridad, Guantes de latex, Uniforme de aseo, botas industriales puesto que es un proyecto de industria y tapabocas con filtro de carbono), las herramientas necesarias (Trapero, Escoba, Recogedor, balde con escurridor de trapero) y los elementos de aseo que son productos químicos. (ver tabla 8)

La frecuencia de barrido y de limpieza es diaria de manera que el aseo pretende cubrir el 100% del área del proyecto.

### *Residuos peligrosos*

Los residuos peligrosos se componen de:

- Dotaciones contaminadas, de material biológico, equipos de protección personal contaminados y pilas que se les realizó por primera vez disposición en Enero del 2018 debido a la poca producción de RESPEL que deben ser almacenados.
- Los contenedores de sustancias químicas que son utilizados en el aseo y en el mantenimiento vehicular no tienen registro del control en la disposición.

En total son 7 clases de dotaciones, 26 tipos de EPP y 17 tipos de envases de elementos químicos.

Ver tabla 8,9 y 10.

Problema identificado:

- Actualmente, las luminarias no tienen gestión, de manera que se entregan a la E.S.P. junto con los residuos sólidos ordinarios.
- El proyecto actualmente no cuenta con un programa de gestión de Residuos peligrosos.

La información se recopiló a partir de los certificados de disposición y la consulta realizada del inventario de los materiales en el almacén del proyecto Control pérdidas.

Para ver los residuos por tipo de material ver el tabla 7.

Tabla 7. Residuos peligrosos dispuestos en el mes de Enero del 2018

<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS</b>		
	UNIDAD	ENERO
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTAMINADOS DE MATERIAL BIOLÓGICO	kg	427,9
DOTACIONES CONTAMINADOS DE MATERIAL BIOLÓGICO		
PILAS	kg	3,2
LUMINARIAS	kg	0

Fuente: Autor

Tabla 8. Elementos peligrosos y sus residuos

<b>CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS</b>				
TIPO	ELEMENTO QUÍMICO	¿QUÉ QUÍMICOS CONTIENE?	¿QUÉ RESIDUOS SALEN?	¿QUÉ SE HACE CON LOS RESIDUOS?
ASEO	Ambientador	Butano, Isobutano y propano	Lata de aerosol con residuos	Se almacena en el centro de acopio y se dispone con ECOLIMPIA S.A.
	Biovarsol	Lauril sulfato de sodio, Iso tiazolina, Esterato de etilo y excipientes	Botella plástica con residuos	
	Blanqueador	Hipoclorito de sodio en solución	Botella plástica con residuos	
	Cera emulsionada	Cera carnauba, parafina y 4-nonil fenil polietilen glicol	Botella plástica con residuos	
	Creolina	Fenol	Botella plástica con residuos	
	Jabón en polvo	Fosfatos, tensoactivos no iónicos, carbonatos, perborato y blanqueantes ópticos	Bolsa plástica con residuos	
	Jabón líquido para manos	Agua, tensoactivos anionicos, tensoactivos no inonicos, glicerina, perfume y conservantes	Botella plástica con residuos	
	Limpiador abrasivo 1A	Dodecibenceno sulfonato de sodio, silice y dicloroisocianurato	Botella plástica con residuos	
	Sanpic	Agua, cloruro de amonio cuaternario, nonil fenol etoxilado	Botella plástica con residuos	
	Limpia vidrios	Butil cellosolve, preservante, N-propanol, colorante, fragancia y agua desionizada	Botella plástica con residuos	
	Thinner	Tolueno, Alcohol metílico, Cetonas, Hexano, Alcoholes, Xileno y Ésteres	Botella plástica con residuos	
	Jabón rey	Carbonato de Sodio	Bolsa plástica con residuos	
	Desengrasante	Potasa, E.D.T.A., Polisorbato, Tensoactivo, ácido sulfónico lineal y ácido graso	Bolsa plástica con residuos	Se dispone con la E.S.P.
VEHICULAR	Loctite LB 8608 SUPERLUV	Destilados del petróleo, N-Heptano y Dioxido de carbono	Lata de aerosol con residuos	Se almacena en el centro de acopio y se dispone con ECOLIMPIA S.A.
	Movil Delvac MX 15 W- 40	Complejo de organo moli-azufre y ditiofosfato alquilico de cinc	Plástico con residuos	
	Performix Rubber DIP	Naphta, N-Hexano y Tolueno	Plástico con residuos	
	Cold Oxide	Tetrafluoroetano	Botella plástica con residuos	

Fuente: Autor

Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

Tabla 9. Dotaciones y sus residuos

<b>DOTACIONES Y SUS RESIDUOS</b>			
<b>DOTACIONES</b>	<b>¿QUÉ SE HACE?</b>	<b>¿QUÉ RESIDUOS SALEN?</b>	<b>¿QUÉ SE HACE CON LOS RESIDUOS?</b>
CHALECO BRIGADISTA	SE LE ASIGNAN AL PERSONAL PARA SU USO COTIDIANO EN EL TRABAJO	CHALECO USADO O DAÑADO	INCINERACIÓN DE LOS RESIDUOS CON ECOLIMPIA
CALZADO		CALZADO USADO O DAÑADO	
CAMIBUSO		CAMIBUSO USADO O DAÑADO	
CHAQUETA CODENSA		CHAQUETA CODENSA SUPERVISOR USADA O DAÑADA	
PANTALÓN		PANTALON USADO O DAÑADO	
CAMISA CODENSA		CAMISA CODENSA USADO O DAÑADO	
ABRIGO IMPERMEABLE		ABRIGO IMPERMEABLE USADO O DAÑADO	

Fuente: Autor

Tabla 10. Equipos de protección personal y sus residuos

<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y SUS RESIDUOS</b>				
No	EPP	¿QUÉ SE HACE?	¿QUÉ RESIDUOS SALEN?	¿QUÉ SE HACE CON LOS RESIDUOS?
1	VISOR CONTRA ARCO ELÉCTRICO - PANTALLA FACIAL	EVITA LESIONES POR CONTACTO ELÉCTRICO	VISOR USADO O DAÑADO	SE DISPONEN EN ECOLIMPIA
2	PERTIGAS		PÉRTIGA DESGASTADA	
3	EXTENSION DE 12M		EXTENSIÓN DESGASTADA	
4	TAPETES		TAPETE DESGASTADO	
5	LENTE PROTECTOR GAFAS SEGURIDAD	SE USA PARA PROTEGER LOS OJOS DE CUALQUIER MATERIAL QUE LES PUEDA CAER Y DEL EXCESO DE LUZ SOLAR	LENTE RAYADOS O DESGASTADOS	
6	MECANISMO DE ANCLAJE TEMPORAL (TIE OFF) KIT DE RESCATE	SE USA PARA SOSTENER AL PERSONAL EN EL AIRE Y EVITAR CAIDAS	KIT DE RESCATE INSERVIBLE	
7	LINEA DE VIDA KIT DE RESCATE		LINEA DE VIDA DESGASTADA	
8	MOSQUETON KIT DE RESCATE		MOSQUETON DESGASTADO	
9	ARNES CUERPO COMPLETO 4 ARGOLLAS DIELECTRIO (KIT DE RESCATE)		ARNÉS DESGASTADO	
10	MECANISMO DE ANCLAJE TEMPORAL (TIE OFF)		TIE OFF INSERVIBLE	
11	ARNES CUERPO COMPLETO 4 ARGOLLAS DIALECTRIO		ARNÉS DESGASTADO	
12	ESLINGA DE POSICIONAMIENTO		ESLINGA DESGASTADA	
13	ARRESTADOR DE CAIDAS - GIBB		ARRESTADOR DE CAIDAS DESGASTADA	
14	BOLSA PROTECTOR EQUIPO DE ALTURAS		BOLSA DAÑADA	
15	CHALECOS		CHALECO USADO O	
16	ABRIGO IMPERMEABLE MOTO	ABRIGO USADO O DAÑADO	SE DISPONEN EN ECOLIMPIA	
17	BOTAS DIELECTRICAS CON PUNTA REFORZADA EN POLIMERO CAFE 35	BOTAS DESGASTADAS		
18	OVEROL PARA TENSIÓN ELÉCTRICA	OVEROL USADO O DAÑADO		
19	GUANTES	GUANTES USADOS O DAÑADOS		
20	BOLSA PROTECTOR GUANTE DIELECTRICO	BOLSA DAÑADA		
21	ARNES PROTECTOR PINZAS EQUIPO PATRON	ARNÉS DESGASTADO		
22	BOLSA PROTECTOR VISOR ANTIARCO	BOLSA DAÑADA		
23	CASCOS DE PROTECCIÓN	CASCO USADO O DAÑADO		
24	KIT DE CODERAS Y RODILLERAS	KIT DE CODERAS Y RODILLERAS DAÑADO O USADO		
25	BLOQUEADOR KIT DE RESCATE	KIT DESGASTADO		
26	BLOQUEADOR SOLAR +50	TARRO VACÍO CON RESIDUOS	SE DISPONEN EN LA FUNDACIÓN DEL QUEMADO	

Fuente: Autor

# Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

Imagen 3. Centro de almacenamiento actual de RESPEL



Fuente: Autor

## *Conocimiento en separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólidos*

Mediante un estudio de observación de 5 horas del centro de acopio y los puntos ecológicos se observó que de 20 personas que realizaron la separación en las canecas, tan solo 3 personas lo realizaron correctamente, esto quiere decir que solo el 15% de las personas que participaron entienden la separación en la fuente y por ende el aprovechamiento que tienen los residuos sólidos. Por lo que se usará esta observación, como referencia para el análisis de conocimiento sobre la disposición de los residuos.

Tabla 11. Estudio de observación en separación en la fuente

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>PERSONAS OBSERVADAS</b>	<b>% DE LAS PERSONAS</b>
Mal realizada	17	85%
Bien realizada	3	15%
TOTAL	20	100%

Fuente: Autor

Nota: Una clasificación mal realizada es aquella en la cual la persona deposita el residuo en la caneca incorrecta que previamente se encuentra etiquetada, un ejemplo de esto, es depositar una servilleta usada dentro de la caneca de papel.

### *Puntos críticos*

Los puntos críticos identificados a partir del diagnóstico son:

- Sitio de disposición de los Residuos peligrosos
- Sitio de almacenamiento de Residuos aprovechables
- Capacitaciones del personal en temas de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólidos.

### *Parámetros de la situación inicial*

La anterior información se consolida en la tabla 12. Parámetros de la situación inicial que se construye a partir de la información real de la generación de residuos sólidos.

Tabla 12. Parámetro de la situación inicial

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	OBSERVACIONES
Generación de residuos sólidos	Cantidad de residuos ordinarios dispuestos	Ton/mes	177,3	Corresponde al valor de los residuos de comida.
	Producción per cápita de residuos en el proyecto. Ver indicador 4. Tabla 20.	Kg/hab.día	0,06	
	Personal por tipo y estrato.	Número	130 personas son estrato 2 57 personas son estrato 3 1 persona es estrato 4	
Recolección, Transporte y Transferencia	Cobertura de recolección área del proyecto.	%	100%	La cobertura del servicio de recolección es 100% debido a que diariamente se hace el recogimiento en el área del proyecto.
	Frecuencia de recolección de residuos sólidos del proyecto	Veces/semana	3 veces/semana	
	Frecuencia de recolección de residuos para reciclaje	Veces/mes	1 vez/mes	La recolección se hace una vez al mes.

Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	OBSERVACIONES
Recolección, Transporte y Transferencia	Censo de puntos críticos en el proyecto	Número y ubicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sitio de disposición de los Residuos peligrosos</li> <li>Sitio de almacenamiento de Residuos aprovechables</li> <li>Capacitaciones del personal en temas de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólidos.</li> </ul>	
Aprovechamiento	Cantidad de centros de acopio y su estado	Número	<p>1 centro de acopio para almacenamiento de residuos aprovechables</p> <p>1 centro de acopio para residuos peligrosos</p>	Ambos no cumplen con los criterios que la GTC 24 del 2009 propone para los centros de acopio.
	Cantidad de residuos aprovechados por tipo de material	Ton/mes	14,3 kg de Plástico	
			4,3 kg de Chatarra	
			9,3 kg de PET	
			63,3 kg de Cartón y papel	
			45,7 kg de Madera	
			7,7 kg de PVC	
			8,3 kg de Cable	
10 kg de Cable con aluminio				
Porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos. Ver indicador 2 tabla 20.	%	47.9%	RS aprovechados corresponde a la suma de los RS aprovechados en el último trimestre y los Totales a la suma de los RS aprovechados y dispuestos en el último trimestre.	

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	OBSERVACIONES
Aprovechamiento	Personal capacitado en temas de separación en la fuente en el último trimestre	%	15%	El personal no ha sido capacitado sobre separación en la fuente
	Ver indicador 6 Tabla 20.			
Disposición final	Tipo de disposición final de residuos sólidos generados en el proyecto	Relleno sanitario	Se disponen en el Relleno Sanitario Doña Juana	
	Clase de sitio de disposición final	Regional o municipal	Regional	
	Residuos sólidos dispuestos en un sitio de disposición final, en el último trimestre:  Ver indicador 3 Tabla 20.	%	52.1%	RS dispuestos corresponden a la suma de los RS Dispuestos y los RS Aprovechados en el último trimestre.
Residuos Peligrosos	Programas existentes en residuos sólidos peligrosos.		No cuenta con un programa de RESPEL	
	Caracterización de los residuos sólidos peligrosos generados por tipo de residuo (artículo 2 decreto 2981 de 2013)	% en peso	Equipos de protección personal contaminados de material biológico = 427.9 kg  Pilas 3,2 kg	Ver tabla 6.

Fuente: Autor

Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

**Objetivo específico 2:**

Caracterizar los residuos en cuanto a volumen, tamaño, peligrosidad y riesgo.

**Resultados**

*Caracterización por tamaño y ganancia por el aprovechamiento de los residuos sólidos*

Basándose en la información recopilada de la generación de residuos sólidos, se puede resumir en la siguiente tabla que además, muestra las ganancias promedio del aprovechamiento de los residuos sólidos.

Los precios que se pagan por kg son los que actualmente la Asociación de Recicladores Puerta de Oro Bogotá E.S.P. tiene para cada residuo

Tabla 13. Caracterización de los residuos sólidos dispuestos en Diciembre del año 2017, y Enero y Febrero del 2018 y la relación con el costo de venta.

<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DISPUESTOS</b>									
Tipo	Componente	Peso	Diciembre	Enero	Febrero	Promedio	%	Precio por Kg	Ganancias por el porcentaje mensual
Aprovechables	Otro tipo de plástico	Kg	3	37	3	14,3	4%	\$ 300	\$ 4.300
	Chatarra	Kg	13	0	0	4,3	1%	\$ 350	\$ 1.517
	PET	Kg	24	0	4	9,3	3%	\$ 300	\$ 2.800
	Cartón y papel	Kg	60	60	70	63,3	19%	\$ 300	\$ 19.000
	Madera	Kg	0	137	0	45,7	13%	\$ -	\$ -
	PVC	Kg	0	23	0	7,7	2%	\$ 300	\$ 2.300
	Cable	Kg	1	0	25	8,7	3%	\$ 1.000	\$ 8.667
	Cable con aluminio	Kg	0	0	30	10,0	3%	\$ 400	\$ 4.000
No aprovechables	Residuos de comida	Kg	260,4	134,2	137,3	177,3	52%	\$ -	\$ -
<b>TOTAL</b>			361,4	391,2	269,3	340,6	100%	Ganancias promedio por mes	\$ 42.583

Fuente: Autor

El siguiente gráfico muestra el porcentaje promedio de producción de residuos sólidos dentro del proyecto.

Gráfico 2. Distribución porcentual de los componentes de clasificación de residuos sólidos en el proyecto Control pérdidas Codensa



Fuente: Autor

*Caracterización de los residuos sólidos por volumen almacenado*

La caracterización por volumen almacenado se utiliza para establecer las medidas del centro de almacenamiento dentro del proyecto, y requiere de los siguientes parámetros:

Tabla 14. Parámetros para el centro de acopio

 <b>PARÁMETROS PARA EL CENTRO DE ACOPIO</b>			F Versión
Nro.	TIPO DE RESIDUO	PRODUCCIÓN PROMEDIO MENSUAL (kg)	PESO ESPECÍFICO (m <sup>3</sup> /kg)
1	Plástico	31,3	65
2	Papel y cartón	63,3	50-89 = 69,5
3	Madera	45,7	237
4	Cable	18,3	65
5	Chatarra	4,3	900
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Fuente: Autor

## Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

Nota 1: Teniendo en cuenta que el papel y cartón tienen dos pesos específicos y se van a almacenar dentro del mismo espacio se corresponde a hacer el promedio entre los dos y la respuesta se toma como el peso específico de los dos.

Nota 2: El peso específico de los residuos sólidos se obtuvo del Título F del RAS.

Ahora, se estableció el volumen y las dimensiones mínimas que deben ser asignadas para ocupar los residuos mensualmente en el centro de acopio teniendo en cuenta que se le agrega un 10% de más en el área de manera que cubra un aumento inesperado en la producción mensual.

Tabla 15. Dimensiones mínimas espacio que ocupan los residuos dentro del centro de acopio

<b>VOLUMEN DE LOS RESIDUOS</b>			
Tipo de residuo	Producción promedio mensual	Volumen	Dimensiones (cm)
Plástico	31,3	$V = \frac{31.3 \frac{kg}{mes}}{65 \frac{Kg}{m^3}} = 0.48 \frac{m^3}{mes}$	Alto: 150 Ancho: 62.3 Largo; 62.3
Papel y cartón	63,3	$V = \frac{63.3 \frac{kg}{mes}}{69.5 \frac{Kg}{m^3}} = 0.91 \frac{m^3}{mes}$	Alto: 150 Ancho: 85.7 Largo; 85.7
Madera	45,7	$V = \frac{45.7 \frac{kg}{mes}}{237 \frac{Kg}{m^3}} = 0.19 \frac{m^3}{mes}$	Alto: 150 Ancho: 39.2 Largo; 39.2
Cable	18,3	$V = \frac{18.3 \frac{kg}{mes}}{65 \frac{Kg}{m^3}} = 0.28 \frac{m^3}{mes}$	Alto: 150 Ancho: 47.6 Largo; 47.6
Chatarra	4,3	$V = \frac{4.3 \frac{kg}{mes}}{900 \frac{Kg}{m^3}} = 0.004 \frac{m^3}{mes} = \frac{4000 \text{ cm}^3}{mes}$	Alto: 50 Ancho: 9.9 Largo; 9.9

Fuente: Autor

### *Caracterización por peligrosidad de los residuos sólidos*

La siguiente tabla muestra la clasificación de los residuos peligrosos según el Libro Morado del Sistema Global Armonizado, la NTC 1692 de 2012 y el Decreto 4741 del 2005 Capítulo II.

Tabla 16. Clasificación de los residuos peligrosos

CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS								
ITEM	RESIDUO PELIGROSO	CLASE SEGÚN SGA				CLASE SEGÚN LA NTC 1692		
1	Ambientador	Gases a presión					Gases	
2	Biovarsol	Irritación cutánea					Sustancia tóxica	
3	Blanqueador	Toxicidad aguda					Sustancia tóxica	
4	Cera emulsionada	Sensibilizante cutáneo					Sustancia tóxica	
5	Cold Oxide	Toxicidad aguda					Sustancia tóxica	
6	Creolina	Toxicidad aguda					Sustancia tóxica	
7	Jabón en polvo	Irritación ocular					Sustancia tóxica	
8	Jabón líquido para manos	Toxicidad aguda					Sustancia tóxica	
9	Limpiador abrasivo 1A	Irritación ocular					Sustancia tóxica	
10	Sanpic	Irritación ocular					Sustancia tóxica	
11	Limpiavidrios	Irritación ocular					Sustancia tóxica	
12	Movil Delvac MX 15 W - 40	Sensibilizante cutáneo					Sustancia tóxica	
13	Performix Rubber DIP	Toxicidad aguda					Toxicidad aguda	
14	Jabón Rey	Irritación ocular					Sustancia tóxica	
15	Thinner	Toxicidad aguda					Toxicidad aguda	
16	Desengrasante	Irritación ocular					Sustancia tóxica	
17	Loctite LB 8608 SUPERLUV	Líquidos inflamables					Líquidos inflamables	
18.	Baterías	Toxicidad aguda					Toxicidad aguda	
19.	Dotaciones y EPP						Elementos infecciosos	

Fuente: Autor

Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

Tabla 17. Matriz de compatibilidad de elementos químicos del proyecto

CLASE UN	DIVISIONES	SGA																			
----------	------------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Objetivo específico 3:

Establecer las actividades de prevención que se realizarán a cada residuo de acuerdo a la caracterización previa.

### *Resultados: Programas y proyectos para la implementación del PGIRS*

Los programas establecidos para la correcta gestión de los Residuos Sólidos dentro del proyecto junto a sus actividades se ilustran en la siguiente tabla.

Tabla 18. Programas

Nombre del programa	Objetivo	Actividades	Responsables	Indicador	Meta
Programa de gestión de residuos sólidos	Establecer las actividades para la gestión de Residuos Sólidos	Almacenamiento temporal	Es responsabilidad del personal del área HSE del proyecto velar por el correcto funcionamiento de las actividades	Ver indicador almacenamiento Tabla 20.	Centro de acopio que cumpla con los criterios de la GTC 24 de 2009
		Construcción y adecuación del centro de almacenamiento temporal			
		Separación en la fuente			
		Implementación del código de colores de bolsas para residuos sólidos			
Programa de residuos peligrosos	Establecer las actividades para la gestión de RESPEL	Almacenamiento temporal	Es responsabilidad del personal del área HSE del proyecto velar por el correcto funcionamiento de las actividades	Ver indicador centro de acopio Tabla 20.	Centro de acopio que cumpla con los criterios de la GTC 24 de 2009
		Construcción y adecuación del centro de almacenamiento temporal			
		Separación en la fuente			
		Implementación del código de colores para RESPEL			
		Implementación de los recipientes para el almacenamiento de RESPEL			
		Rotulación y etiquetado		Ver indicador Rótulos Tabla 20.	El 100% de los Respel deben estar rotulados
Programa de aprovechamiento	Cumplir con la reducción de la producción de Residuos Sólidos	Capacitación	Personal del área de HSE	Ver indicador personal capacitado Tabla 20.	Aumento del personal capacitado en un 30%
		Implementación del cronograma de capacitación			
		Transporte interno y entrega	El personal del área de HSE en conjunto con el personal de servicios generales		
		Divulgación e implementación del Procedimiento de recolección interna, almacenamiento y entrega de Residuos Sólidos			
		Transporte interno y entrega	El personal del área de HSE en conjunto con el personal de servicios generales		
		Divulgación e implementación del procedimiento de recolección interna, almacenamiento y de entrega de RESPEL			
		Divulgación e implementación de los rótulos para los RESPEL		Ver indicador RS dispuestos en el relleno. Tabla 20.	Reducir en un 20% la tasa de RS no aprovechables
		Aprovechamiento	Personal del área de HSE	Ver indicador aprovechamiento Tabla 20.	Aumentar en un 20% la tasa de RS aprovechables
		Divulgación e implementación del procedimiento para consolidar la producción de Residuos Sólidos			
		Evaluación y seguimiento		Ver Indicadores tabla 20.	Cumplir con cada una de las metas propuestas del PGIRS
		Implementación del modelo de seguimiento del PGIRS			

Fuente: Autor

Nota: Para ver información detallada de los programas ver el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Proyecto Control Pérdidas Codensa.

## Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

### *Implementación, evaluación y seguimiento a los programas*

Durante la implementación será responsabilidad del área de HSE:

- Presentar al personal del proyecto la propuesta para la implementación del PGIRS.
- Coordinar las acciones y compromisos con los responsables de la ejecución de los proyectos del PGIRS.
- Ejecutar los programas formulados en el PGIRS, de acuerdo con el cronograma definido.
- Adoptar los correctivos y medidas de ajuste a que haya lugar con el fin de cumplir satisfactoriamente con la implementación del PGIRS.

El área de HSE deberá asignar los recursos humanos y técnicos para adelantar las actividades de evaluación y seguimiento del PGIRS.

El seguimiento se realizará de forma sistemática con el fin de identificar los avances y las dificultades en la implementación de los programas. Como resultado del seguimiento se elaborará un informe sobre el estado de avance en el cumplimiento de las metas previstas en el PGIRS, para lo cual se partirá de lo establecido en el “Modelo de seguimiento del PGIRS”.

**Tabla 19. Modelo de seguimiento del PGIRS**

Actividad	Indicadores	Meta final	Metas intermedias														
			2018				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
			Jun-Jul	Agos-Sept	Oct-Nov	Dic											
<b>Programa de gestión de residuos sólidos</b>																	
<b>Almacenamiento</b>																	
Cantidad de centros de acopio y estado	Ver indicador 5 Tabla 20	Cumplir con los criterios de la GTC 24 de 2009															
<b>Programa de recolección y almacenamiento de los residuos peligrosos</b>																	
<b>Almacenamiento</b>																	
Cantidad de centros de acopio y estado	Ver indicador 5 Tabla 20	Cumplir con los criterios de la GTC 24 de 2009															
<b>Programa de aprovechamiento</b>																	
<b>Capacitación y tasa de aprovechamiento</b>																	
Personal Capacitado en separación en la fuente	Ver indicador 6. Tabla 20	Aumento del personal capacitado de un 30%															
Tasa de residuos dispuestos en el sitio de disposición final	Ver indicador 3. Tabla 20	Reducir en un 20% la tasa de residuos sólidos no aprovechables															
Tasa de aprovechamiento de Residuos Sólidos	Ver indicador 2. Tabla 20	Aumentar en un 20% la tasa de residuos sólidos aprovechables															

Fuente: Autor

Tabla 20. Indicadores

<b>INDICADORES</b>		
No.	TÍTULO	FÓRMULA
1.	RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	$\% \text{ RS generados en el proyecto} = \text{RS Generados dispuestos} + \text{RS aprovechados}$
2.	APROVECHAMIENTO	$\% \text{ RS generados en el proyecto} = \frac{\text{RS Aprovechados}}{\text{RS Total}} * 100\%$
3.	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS EN EL RELLENO	$\% \text{ De RS dispuestos en el relleno} = \frac{\text{RS Dispuestos (ton)}}{\text{RS Generados (ton)}} * 100\%$
4.	PRODUCCIPON PER CÁPITA	$\text{PPC con el personal proyecto} = \frac{\text{Producción promedio mensual}}{1 \text{ mes} \times \frac{30 \text{ días}}{\text{mes}} \times \text{personal proyecto}}$
5.	CENTRO DE ACOPIO	$\text{Centro de acopio} = \frac{\# \text{ de criterios que cumple} * 100 \%}{\# \text{ total de criterios según la GTC 24 de 2009}}$
6.	PERSONAL CAPACITADO	$\text{Per capacitado} = \frac{\# \text{ de Per Capacitado}}{\# \text{ Total del personal}} * 100\%$
7.	RÓTULOS	$\text{Elementos rotulados} = \frac{\# \text{ de elementos RESPEL almacenados Rotulados}}{\# \text{ TOTAL de elementos RESPEL almacenados}} * 100\%$

Fuente: Autor

Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

**CRONOGRAMA**

Actividad	2018				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	Jun-Jul	Agos-Sept	Oct-Nov	Dic											
<b>Programa de gestión de residuos sólidos</b>															
<b>Almacenamiento</b>															
Construcción y adecuación del centro de almacenamiento temporal															
<b>Separación en la fuente</b>															
Implementación del código de colores de bolsas para Residuos Sólidos															
<b>Recipientes</b>															
Compra y colocación de los recipientes para el almacenamiento de Residuos Sólidos															
<b>Socialización</b>															
Divulgación del Procedimiento de recolección interna, almacenamiento y de entrega															
<b>Programa de recolección y almacenamiento de los residuos peligrosos</b>															
<b>Almacenamiento</b>															
Construcción y adecuación del centro de almacenamiento temporal															
<b>Separación en la fuente</b>															
Implementación del código de colores para RESPEL															
<b>Recipientes</b>															
Implementación de los recipientes para RESPEL															
<b>Socialización</b>															
Divulgación del Procedimiento de recolección interna, almacenamiento y de entrega de Residuos Peligrosos															
Divulgación de la implementación de rótulos para los RESPEL															
<b>Programa de aprovechamiento</b>															
<b>Capacitación</b>															
Implementación del cronograma de capacitación															
<b>Tasa de aprovechamiento</b>															
Divulgación e implementación del procedimiento para consolidar la producción de residuos sólidos															

## **ANÁLISIS**

### **Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

De los resultados obtenidos en el diagnóstico, se propuso un PGIRS bajo los parámetros de la normatividad Colombiana para la empresa Bureau Veritas en el proyecto Control Pérdidas que plantea gestionar la separación en la fuente, el almacenamiento y la entrega de los Residuos Sólidos a la E.S.P. De manera que, mejore la Gestión interna de los Residuos Sólidos del proyecto para el bienestar del personal que trabaja diariamente.

### **Generación**

La caracterización y análisis de los residuos sólidos ordinarios realizados dentro del proyecto permite conocer la cantidad de residuos generados por ésta población de acuerdo a su composición, así como también su peso y respectivo porcentaje.

El residuo que se presentó de mayor porcentaje es de “residuos de comida” con un valor del 52%. Estos residuos son generados de las comidas que se consumen durante la jornada laboral. Según Zafra (2009) en la tabla 1, el porcentaje de residuos de comida se encuentra en un 64,3% en la ciudad de Bogotá D.C. Esta disminución en la tasa de producción de residuos de comida para el proyecto, se debe a que el total del personal ejecuta sus actividades en campo y no dentro del proyecto.

Por otra parte, el cartón y el papel son el segundo tipo de residuo que se encontró de mayor porcentaje en la caracterización (19%). En comparación con la tabla 1 la producción de papel y cartón es mucho más alta, esto ocurre debido a que este residuo proviene generalmente del embalaje de elementos usados en el proyecto y de archivos del área administrativa lo que genera gran cantidad de residuos de este tipo.

Al igual que los residuos de papel y cartón, los residuos de madera se presentan también con un porcentaje considerable de 13%. Igualmente, en comparación con la tabla 18 dentro del proyecto, la producción es más alta por el embalaje con el que se adquieren los elementos de uso en el proyecto.

### **Almacenamiento de los residuos sólidos**

La aplicación de la GTC 24 de 2009 es muy clara y estricta con los requisitos que establece para la implementación de un centro de almacenamiento de residuos sólidos eficiente. De manera que, sus criterios se enfocan en el aseo y la prevención de riesgos, por ejemplo la implementación de una acometida del drenaje en la limpieza y aseo luego de la entrega de los residuos a la E.S.P. y la protección de las aguas lluvias para evitar la filtración de agua en los residuos.

De esta manera, el proyecto no tendrá complicaciones a causa de malos olores o vectores por un centro de almacenamiento sin criterio de limpieza.

## Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

### **Programa de aprovechamiento**

El programa de aprovechamiento de residuos sólidos se enfoca en la capacitación del personal para crear conciencia sobre la gestión de residuos sólidos que se realiza en la empresa y la manera en la que se puede contribuir. El conocimiento aplicado contribuye a la separación en la fuente de los residuos sólidos, que a su vez, contribuye en un aumento en la tasa de aprovechamiento.

Además, el promedio mensual de ganancias por aprovechamiento es de \$42,583, lo cual viene siendo una cantidad significativa de dinero que el proyecto designa para la Fundación del Quemado. Teniendo en cuenta que, la meta de mejora en aprovechamiento de residuos sólidos es del 5% y puede incrementar se estima que, el promedio de ganancias por aprovechamiento mensual sea de \$ 44,982.

## **CONCLUSIONES**

- Teniendo en cuenta la Resolución 754 de 2014 y la GTC 24 DE 2009, en las cuales se evaluó la caracterización teniendo en cuenta criterios personales se evidencia que la organización presenta falencias en su sistema de gestión de residuos sólidos, principalmente en la gestión de la separación en la fuente, almacenamiento de residuos sólidos y gestión de residuos peligrosos.
- La caracterización de los residuos sólidos por tamaño, identificó que los residuos que requieren de mayor gestión son los residuos sólidos de comida, papel, cartón y madera, igualmente, la caracterización de los residuos por volumen almacenado indican que el cartón y papel son los residuos que más ocupan espacio dentro del centro de almacenamiento, de manera que se debe dar mayor enfoque en la gestión de residuos de cartón y papel.
- La caracterización de los residuos por peligrosidad indica que en total son 7 clases de dotaciones, 26 tipos de EPP y 17 tipos de envases de elementos químicos que deben ser almacenados, rotulados y dispuestos con la empresa TECNIAMSA S.A. E.SP.
- Se desarrollaron tres programas para fortalecer las debilidades en el proyecto, el primero es un programa de gestión de residuos sólidos encargado de dirigir el la gestión desde la separación en la fuente, el transporte interno, almacenamiento temporal y la entrega de los residuos a la E.S.P. encargada, el segundo es un programa de residuos peligrosos que dirige la entrada de residuos, el rotulado, el almacenamiento y la entrega a la E.S.P. encargada, y por último, un programa de aprovechamiento, que se enfoca en la capacitación del personal en temas referentes a la separación en la fuente y en la búsqueda del aumento del aprovechamiento de los residuos aprovechables.

## **RECOMENDACIONES**

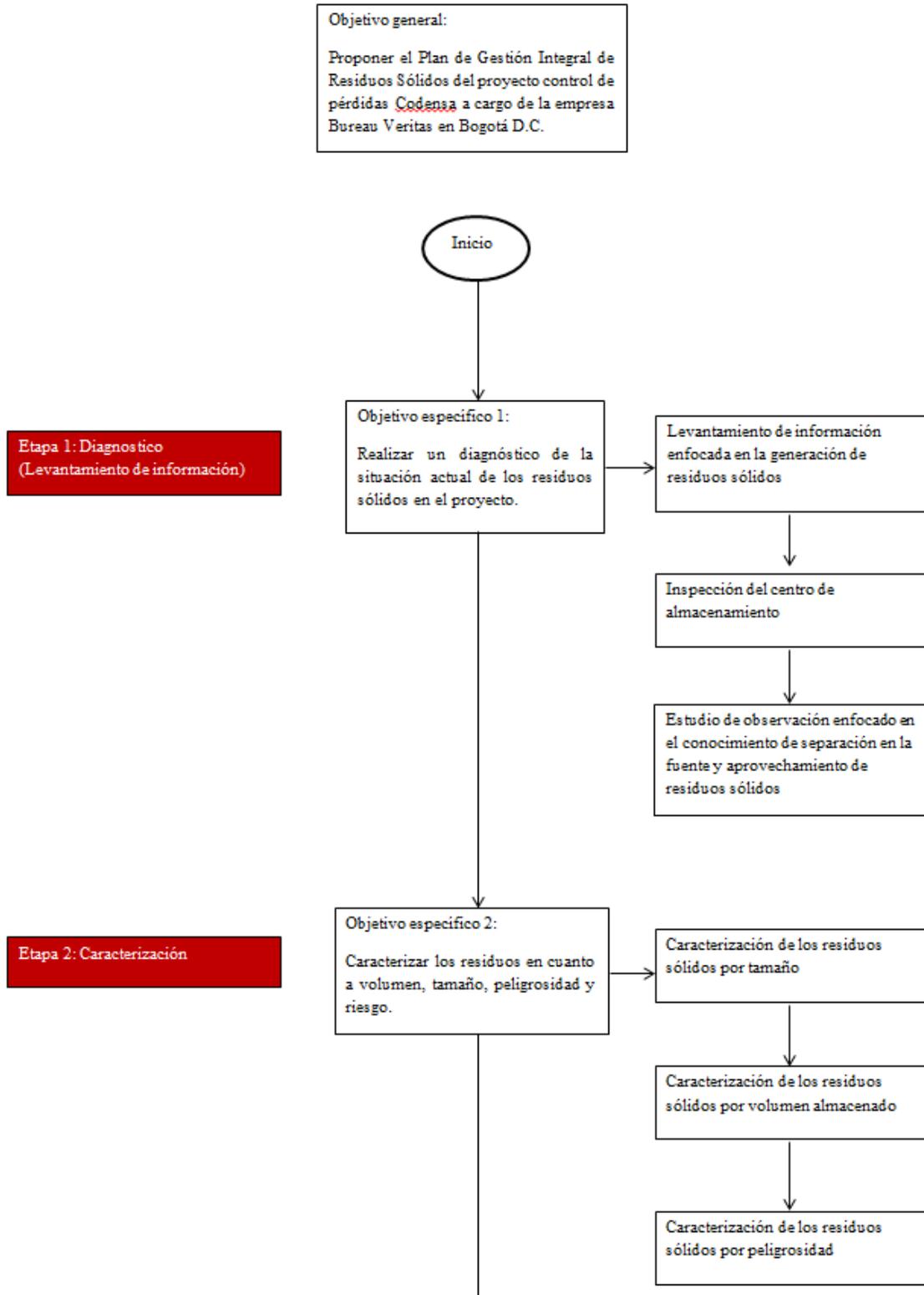
Se considera de utilidad proponer las siguientes recomendaciones para mantener la eficacia del PGIRS propuesto:

- Realizar caracterizaciones de residuos sólidos cada tres meses para mantener un control de mejora en cuanto al aprovechamiento de los residuos sólidos y de los RESPEL.
- Aplicar de manera estricta los cronogramas propuestos para cumplir con el conocimiento práctico del personal y una correcta aplicación de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos.
- Actualizar el PGIRS conforme a la norma vigente.
- La aplicación de criterios estrictos sobre el almacenamiento de residuos sólidos en el centro de acopio se adopta como medida para el mantenimiento de aseo y orden, evitando impactos ambientales.

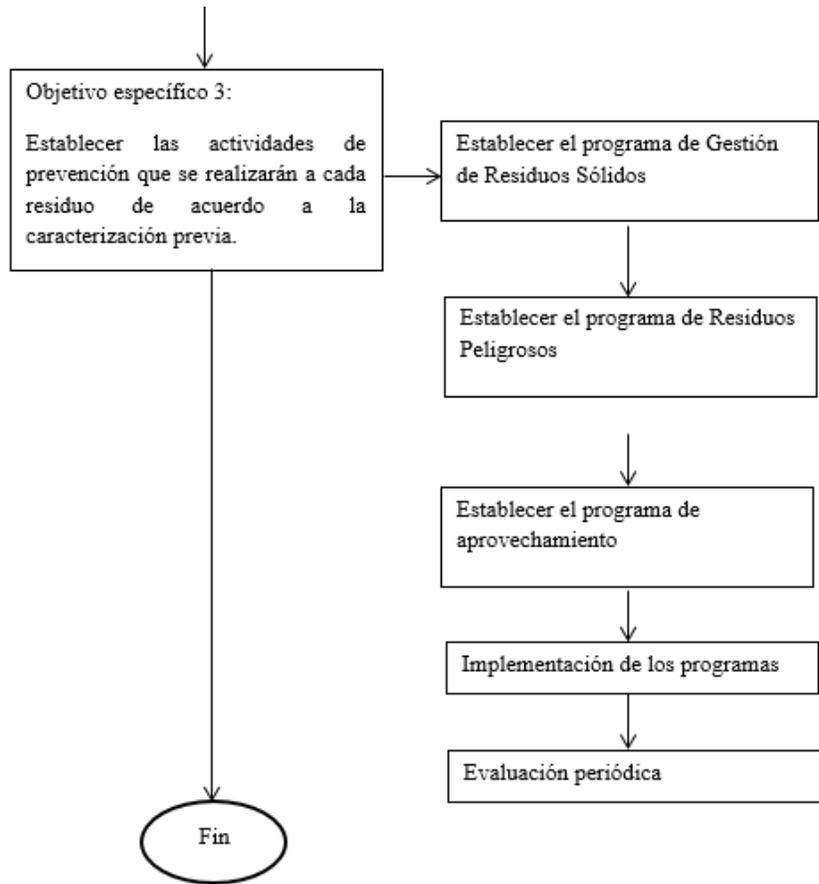
Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

**METODOLOGÍA DEL TRABAJO**

**ESQUEMATIZACIÓN DE LAS DIFERENTES ETAPAS Y FASES DEL PROYECTO**



**Etapa 3: Programas**



Propuesta del plan de gestión integral de residuos sólidos del proyecto control de pérdidas Codensa a cargo de la empresa bureau veritas en Bogotá D.C.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Número	Actividades	2018																																							
		Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio																							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																				
Etapa 1																																									
1	Levantamiento de información enfocada en la generación de residuos sólidos																																								
2	Inspección del centro de almacenamiento																																								
3	Establecer la Producción per Cápita del proyecto																																								
4	Estudio de observación enfocado en el conocimiento de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólidos																																								
Etapa 2																																									
5	Caracterizar los residuos sólidos por tamaño																																								
6	Caracterizar los residuos sólidos por volumen almacenado																																								
7	Caracterización de los residuos sólidos por peligrosidad																																								
Etapa 3																																									
8	Establecer el programa de Gestión de Residuos Sólidos																																								
9	Establecer el programa de Residuos Peligrosos																																								
10	Establecer el programa de aprovechamiento																																								
11	Implementación de los programas																																								
12	Evaluación periódica de los programas																																								

**Leyenda**

	Etapa 1
	Etapa 2
	Etapa 3

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (Noviembre de 2016). *Documento técnico de soporte del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para Bogotá D.C.* Recuperado el 10 de marzo de 2018, de [http://www.uaesp.gov.co/images/Actualizacion\\_PGIRS\\_20161102\\_Completo.pdf](http://www.uaesp.gov.co/images/Actualizacion_PGIRS_20161102_Completo.pdf)
- Alcaldía mayor de Bogotá D.C. Secretaría Distrital de Ambiente. (s.f.). *Plan para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos para el Distrito Capital.* Recuperado el 28 de Febrero de 2018, de [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=5f2018eb-84a8-4ef2-8a11-a77fef361482&groupId=10157](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=5f2018eb-84a8-4ef2-8a11-a77fef361482&groupId=10157)
- Alcaldía Mayor de Bogotá Secretaría General. (2013). *Decreto 2981 de 2013.* Bogotá D.C.
- Bonivento, Y. (2005). *Guía para la implementación de la metodología de formulación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos "PGIRS", estudio de caso.* Bogotá D.C.
- Bureau Veritas. (2016). *Plan de Gestión Integral de Residuos.* Bogotá D.C.: Bureau Veritas.
- Bureau Veritas. (s.f.). *Bureau Veritas Colombia.* Recuperado el 21 de Febrero de 2018, de Líneas de Negocio de BV: <http://www.bureauveritas.com.co/home/about-us/our-business>
- Bureau Veritas. (s.f.). *Bureau Veritas España.* Recuperado el 15 de Marzo de 2018, de Nuestro perfil: <http://www.bureauveritas.com.co/home/about-us/bureau-veritas-colombia>
- Castañeda, D. F. (S.F.). *Universidad Militar Nueva Granada.* Recuperado el 10 de marzo de 2018, de FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA ASESORÍA EN TELECOMUNICACIONES ASECONES S.A.: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12547/1/FORMULACION%20DEL%20PLAN%20DE%20GESTION%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20PARA%20LA%20EMPRESA%20ASESORIA%20EN%20TELECOMUNICACIONES%20ASECONES%20S.A.pdf>
- Castro, E. (2017). *Clase Magistral.* Colombia.
- Google Maps. (22 de Febrero de 2018). *Google Maps.* Obtenido de <https://www.google.com.co/maps?source=tldsi&hl=es>
- ICONTEC. (2009). *Norma técnica colombiana GTC 24.* Bogotá D.C.: Instituto colombiano de normas técnicas y certificación.
- Zafra, C. (2009). *Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta de generación: Sistemas de caja fija.* Bogotá D.C.