

DISEÑO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA LA EMPRESA RIVEL LTDA

FREDY MAHECHA CÁRDENAS

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INGENIERÍA AMBIENTAL

BOGOTÁ D.C

2020

DISEÑO DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA LA EMPRESA RIVEL LTDA

FREDY MAHECHA CÁRDENAS

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AMBIENTAL

DIRECTOR

GIOVANNI SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INGENIERÍA AMBIENTAL

BOGOTÁ D.C

2020

Agradecimientos

Quiero dar gracias a Dios por haberme guiado en el proceso de formarme como ingeniero ambiental y en especial en el desarrollo del proyecto de grado, gracias a su apoyo he logrado superar cada uno de los obstáculos en el camino, cada una de las adversidades que se me han presentado en el transcurso de la carrera.

A mis padres, quienes, con su amor sacrificio emprendimiento han estado a mi lado en el transcurso de la carrera, siempre con los mejores deseos y actitud apoyándome a crecer como ser humano, a mis hermanas quienes me han apoyado desde el momento en que llegue a esta ciudad, me han ayudado a formar como hombre y jamás me han dejado solo.

Por último, quiero agradecer a los docentes que fueron parte de este camino, quienes con su conocimiento experiencia y exigencia, me han apoyado a surgir con esfuerzo y dedicación, en especial al profesor Giovanni Sánchez por su paciencia apoyo consejos y dedicación no solo en el proyecto de grado si no en las materias que curse con él en el transcurso de la carrera.

Tabla de contenido

1.	Introducción	1
2.	Justificación	2
3.	Objetivo(s)	3
3.1.	Objetivo general	3
3.2.	Objetivos específicos	3
4.	Marco conceptual	3
5.	Marco normativo	7
6.	Estado del conocimiento	11
6.1.	Manejo de residuos sólidos	11
6.2.	Gestión integral de residuos sólidos en la empresa Cyrgo S.A.S	12
6.3.	Diseño de un sistema de gestión ambiental en la empresa rectificadora de motores (Bogotá Colombia)	12
6.4.	Diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos para una industria metalmecánica en la localidad de Puente Aranda (Bogotá – Colombia)	13
6.5.	Diseño del plan de gestión de residuos sólidos para la empresa metalmecánica industrias Fercoplast S.A.S”, ubicada en Bogotá	13
7.	Caracterización de la empresa Rivel Ltda.	14
7.1.	Altitud y Clima	15
7.2.	Sistema de acueducto, alcantarillado y recuevo hídrico	16
7.3.	Clasificación industrial	17
7.4.	Usos y restricciones del territorio	18
7.4.1.	Usos del territorio	19
7.5.	Latitud y longitud	19
7.6.	Infraestructura	19
8.	Metodología	21
8.1.	Etapa 1 Descripción de las actividades de la compañía	22

8.1.1.	Funciones _____	22
8.1.2.	Actividad _____	22
8.1.3.	Organigrama _____	23
8.1.4.	Mapa de proceso _____	24
8.1.5.	Mapa de procesos _____	25
	8.1.5.1. Etapa 2 Diagnóstico ambiental de la empresa Rivel Ltda. 26	
8.1.6.	Actividades generadoras de residuos _____	28
8.1.7.	Puntos de recolección actual _____	28
8.1.8.	Almacenamiento actual de residuos _____	29
8.1.9.	Presentación actual de residuos _____	30
8.1.10.	Identificación de residuos _____	33
8.1.11.	Peso de los residuos en el muestreo _____	36
	8.1.11.1. Plásticos _____	40
	8.1.11.2. Cartón _____	42
	8.1.11.3. Metálicos _____	44
8.1.12.	Residuos aprovechables _____	46
8.1.13.	Generación de residuos per cápita. _____	47
8.1.14.	Volumen del contenedor _____	48
8.1.15.	Densidad de los residuos _____	50
8.1.16.	Tasa de generación de residuos _____	51
8.1.17.	Número de contenedores _____	52
8.1.18.	Recolección y transporte _____	53
8.1.19.	Actividades a realizar _____	54
8.1.20.	Almacenamiento temporal de residuos _____	61
8.2.	Etapa 3 Actividades encaminadas a la gestión de residuos sólidos ____	67
	8.2.1. Sensibilización y educación ambiental _____	67

8.2.1.1.	Actividades a realizar _____	68
8.2.1.2.	Estrategias e información _____	68
8.2.2.	Minimización de residuos _____	68
8.2.2.1.	Actividades por realizar _____	69
8.2.2.2.	Estrategias de minimización. _____	70
8.2.3.	Separación en la fuente _____	70
8.2.3.1.	Actividades por realizar _____	71
8.2.3.2.	Estrategias para la separación en la fuente _____	71
8.2.4.	Valorización del material _____	72
8.2.4.1.	Reciclaje _____	72
8.2.4.2.	Sistema de tratamiento control y disposición de residuos. _____	72
9.	Plan de emergencia y contingencia _____	73
9.1.	Plan estratégico _____	74
9.1.1.	Antes de la emergencia _____	74
9.1.2.	Durante la emergencia _____	75
9.1.3.	Después de la emergencia _____	75
9.2.	Plan operativo _____	75
9.3.	Plan informativo _____	76
9.3.1.	Ruta de evacuación _____	77
9.3.2.	Metodología de las 5 S _____	78
9.3.2.1.	Seiri (Organización) _____	79
9.3.2.2.	Seiton (Orden) _____	80
9.3.2.3.	Seiso (Limpieza) _____	80
9.3.2.4.	Seiketsu (Estandarización) _____	80
9.3.2.5.	Shitsuke (Disciplina) _____	80
9.3.3.	Responsabilidad social empresarial _____	81

9.3.3.1.	Donación de tapas plásticas	81
9.3.3.2.	Donación de tarros llenos de bolsas	82
9.3.4.	Triangulo invertido de manejo	83
9.3.4.1.	Evitar	83
9.3.4.2.	Reducir	83
9.3.4.3.	Recuperar	84
9.3.4.4.	Valorizar	84
9.3.4.5.	Tratar	84
9.3.4.6.	Disponer	84
9.3.5.	Recomendaciones en caso de emergencia	85
9.3.5.1.	Sistema de comunicación	85
9.3.6.	Concepto de bomberos	86
9.3.7.	Indicador de beneficio	86
9.3.8.	Análisis de viabilidad	87
10.	Conclusiones	89
11.	Recomendaciones	90
12.	BIBLIOGRAFÍA	1
13.	Anexos	8

Listado de imágenes

Imagen 1	localización de la empresa Rivel Ltda.	15
Imagen 2	Sede principal de la empresa d acueducto	16
Imagen 3	Calidad hídrica río Fucha	17
Imagen 4	Uso y Restricción del territorio	18
Imagen 5	Localización de la empresa	19
Imagen 6	Contenedores de la empresa	29
Imagen 7	Contenedores de la empresa	29
Imagen 8	Puntos ecológicos de las oficinas	30
Imagen 9	Unidad de almacenamiento	31
Imagen 10	Unidad de almacenamiento	31
Imagen 11	Almacenamiento de cartón	31
Imagen 12	Cuarto de almacenamiento de residuos	32
Imagen 13	Tanque de almacenamiento	33
Imagen 14	Espacio y plástico destinado para el cuarteo	34
Imagen 15	Residuos generados	34
Imagen 16	Residuos generados	34
Imagen 17	Plástico	35
Imagen 18	Cartón	35
Imagen 19	Residuos homogeneizados	35
Imagen 20	Método de cuarteo	35
Imagen 21	Residuos homogeneizados 2	35
Imagen 22	Método de cuarteo 2	35
Imagen 23	Muestra final	36
Imagen 24	Separación de residuos	36

Imagen 25 Separación de residuos	36
Imagen 26 Plástico	37
Imagen 27 Cartón	37
Imagen 28 Barrido	37
Imagen 29 Papel	37
Imagen 30 Recipiente utilizado en el método de cuarteo	49
Imagen 31 Contenedores para la unidad de almacenamiento	65
Imagen 32 Medidas para los contenedores de almacenamiento	65
Imagen 33 Cuarto de almacenamiento 3D	67
Imagen 34 Punto de encuentro	76
Imagen 35 Etapas de la metodología	79
Imagen 36 Tapas para sanar	82
Imagen 37 Tapas recolectadas	82
Imagen 38 Parque para niños	82
Imagen 39 donación de tarros llenos de plástico	82

Listado de Tablas

Tabla 1 Tipos de residuos para la separación en la fuente	4
Tabla 2 Código de colores	6
Tabla 3 Marco normativo	7
Tabla 4 Clasificación industrial	17
Tabla 5 Procedimientos dentro del Taller	23
Tabla 6 Actividades por Zonas generadoras de residuos	28
Tabla 7 Puntos de Recolección	29
Tabla 8 medidas del contenedor	33
Tabla 9 generación de residuos durante el día	38
Tabla 10 Residuos por día	40
Tabla 11 Clasificación de los plásticos	41
Tabla 12 Plásticos generados en la empresa Rivel Ltda	41
Tabla 13 Clasificación del cartón	43
Tabla 14 Tabla porcentaje de residuos por día	45
Tabla 15 Generación per cápita	48
Tabla 16 Densidad de residuos sólidos	50
Tabla 17 Cantidad de residuos generados	51
Tabla 18 Tasa de generación	52
Tabla 19 No de contenedores por clasificación de residuos	53
Tabla 20 Vehículo de recolección	55
Tabla 21 Minimización de Residuos	70
Tabla 22 Empresas recolectoras de residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda	72
Tabla 23 Frecuencia de recolección y soporte	73
Tabla 24 Identificación de riesgos	74
Tabla 25 Plan operativo de emergencias	75
Tabla 26 Etapas de la metodología	79
Tabla 27 Sistema de comunicación	85
Tabla 28 beneficio económico del reciclaje	86
Tabla 29 costos del PGIRS	87
Tabla 30 beneficio del PGIRS	88
Tabla 31 Relación costo beneficio	88
Tabla 32 Descripción zonal	9

Listado de Gráficas

Gráfica 1 cantidad de residuos generados por día _____	38
Gráfica 2 Peso por día de la muestra _____	39
Gráfica 3 Residuos por día _____	40
Gráfica 4 plásticos generados en la empresa Rivel Ltda. _____	42
Gráfica 5 Cartón generado en la empresa Rivel Ltda. _____	43
Gráfica 6 Metales generados en la empresa Rivel Ltda. _____	44
Gráfica 7 Porcentaje de residuos por día _____	46
Gráfica 8 Residuos aprovechables _____	47

Listado de Figuras

Figura 1 Plano primer piso _____	20
Figura 2 Plano segundo piso _____	21
Figura 3 Estructura organizacional _____	24
Figura 4 Proceso en la empresa Rivel Ltda _____	25
Figura 5 procesos en la empresa Rivel Ltda. _____	26
Figura 6 implementos para el método de cuarteo _____	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7 Método de cuarteo _____	27
Figura 8 Ruteo de recolección primer piso _____	56
Figura 9 Ruteo de recolección segundo piso _____	57
Figura 10 puntos de distribución de botiquines, camillas y extintores para el segundo piso _	59
Figura 11 puntos de distribución de botiquines, camillas y extintores para el primer piso __	60
Figura 12 Unidad de almacenamiento _____	66
Figura 13 ruta de evacuación primer piso _____	77
Figura 14 Ruta de evacuación segundo piso _____	78

Listado de Fórmulas

Fórmula 1 Volumen del cuarto de almacenamiento _____	32
Fórmula 2 Porcentaje de cada Componente _____	45
Fórmula 3 Generación per cápita. _____	47
Fórmula 4 Densidad de residuos _____	50
Fórmula 5 Tasa de generación de residuos _____	51
Fórmula 6 Número de contenedores _____	52

Anexos

Anexo A Zona de reserva vial _____	8
Anexo B Descripción zonal _____	9
Anexo C Usos y Restricciones del territorio _____	10
Anexo D Implementos utilizados en el método de cuarteo _____	12
Anexo E Descripción ruta de evacuación _____	14
Anexo F Elementos de seguridad en la empresa _____	15
Anexo G Cronograma de emergencias _____	17

1. Introducción

En la empresa Rivel Ltda, no se está realizando adecuadamente un manejo de residuos sólidos, ya que al momento de realizar estos procesos no están manejando un método de buenas prácticas para el control de los residuos generados, teniendo en cuenta que se tiene una gran variedad de normatividad ambiental a la cual se debe regir al momento de la clasificación de los residuos, para realizar una adecuada disposición de residuos que se están generando, es importante hacer seguimiento desde su generación hasta la disposición final, para ello se plantea el desarrollo de un programa de gestión integral de residuos sólidos para la empresa Rivel Ltda.

Por tanto, lograr un adecuado manejo de los residuos sólidos en la empresa es necesario que el personal involucrado cuente con la responsabilidad de darle un apropiado manejo a los residuos que se están generando desde el momento de producción, la separación y posteriormente la disposición final, adicionalmente se relaciona el conocimiento de los tipos de residuos que se están generando, y el lugar adecuado al que corresponde estos residuos, ya que si no se realiza adecuadamente este procedimiento se acaban perdiendo residuos aprovechables que posteriormente acaban en los rellenos sanitarios sin antes haberles dado un segundo uso.

Por consiguiente, el programa de residuos sólidos de la empresa Rivel Ltda se realiza un estudio de los residuos que se están generando para determinar el tipo, la cantidad, los contenedores con los que se disponen en cada zona de trabajo según el tipo de residuo, de esta manera se plantea el programa de gestión integral de residuos sólidos.

2. Justificación

La empresa Rivel Ltda, es una generadora de grandes cantidades de residuos sólidos, los cuales se están depositando directamente al relleno sanitario de doña Juana, según el decreto 2981 del 2013 la empresa o el generador de los residuos está en obligación de cumplir ciertos requisitos ante la empresa de recolección de residuos, dentro de las obligaciones podemos encontrar, la separación en la fuente, la separación de los mismos teniendo en cuenta la gestión integral. Por efecto, actualmente la empresa no está realizando adecuadamente ninguna de estas obligaciones, dificultando el tratamiento y aprovechamiento de los residuos por parte de la empresa prestadora del servicio, ocasionando una pérdida de residuos aprovechables que se están depositando directamente al relleno sanitario.

En consecuencia, el inadecuado manejo de residuos sólidos conlleva a diferentes afectaciones a la salud pública como enfermedades respiratorias, diarrea etc., en el medio ambiente genera la proliferación de vectores como las ratas la generación de mosquitos, olores ofensivos, lixiviados y el exceso de residuos sólidos que no han sido tratados depositados en el relleno sanitario. Por lo que esta problemática requiere la generación del programa de gestión integral de residuos sólidos.

Para lograr un buen programa en el transcurso del documento mediante el diagnóstico se da a conocer la situación actual de la empresa Rivel Ltda, obtenida la información se podrá plantear un adecuado programa de residuos sólidos dentro de la empresa.

3. Objetivo(s)

3.1. Objetivo general

Diseñar un programa de gestión integral de residuos sólidos para la empresa Rivel Ltda.

3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de los residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda
- Estructurar con base al diagnóstico establecido la planeación bajo las técnicas del marco normativo ambiental vigente.

Establecer los indicadores de seguimiento y evaluación del diseño de PGIRS de acuerdo a la planeación.

4. Marco conceptual

Los residuos sólidos hacen referencia a cualquier producto sobrante de cualquier actividad realizada diariamente por el hombre, por lo tanto, se han venido buscando diferentes soluciones donde se está implementando la gestión integral de residuos sólidos (Alcaldía de Bogotá, 2013).

Los componentes de los residuos que se generan permiten ejecutar diferentes procesos u actividades en conjunto como lo es el aprovechamiento, separación en la fuente, reducción, valorización, y la disposición final de los residuos o productos sobrantes de cualquier actividad (Alcaldía de Bogotá, 2013).

Las diferentes actividades diarias se encuentran proyectados con el propósito del cumplimiento de determinados objetivos, donde a partir de la reducción se busca la adopción de tecnologías que ayuden a la producción de una menor cantidad de residuos contaminantes, disminuyendo el uso de las materias primas que no son necesarias en el proceso y así logrando la minimización de los residuos producidos (Cardona, 2007).

Teniendo en cuenta la norma (GTC 24, 2009) los residuos generados deben ser clasificados para poder darles un uso adecuado y así poder determinar el lugar de destino o uso final, teniendo en cuenta el aprovechamiento de los residuos debe ser teniendo en cuenta el lugar de procedencia, donde pueden estar clasificados de carácter no peligroso, de carácter peligroso y especiales como se ilustra a continuación.

Tabla 1 Tipos de residuos para la separación en la fuente

Tipo de Residuos	Clasificación	Ejemplo
Residuos no peligrosos	Aprovechables	<ul style="list-style-type: none"> - Cartón y papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas) - Vidrio (botellas y recipientes) - Plásticos (bolsas garrafas, envases, tapas) - Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases) - Textiles (ropa, limpiones y trapos) - Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) - Cuero (ropa, accesorios) - Empaques compuestos (cajas de leche, jugo, cajas de licores, vasos y contenedores desechables)
	No aprovechables	<ul style="list-style-type: none"> - Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios) - Papeles encerados, plastificados, metalizados - Cerámicas - Vidrio plano - Huesos

		<ul style="list-style-type: none"> - Material de barrido - Colillas de cigarrillo - Materiales de empaque y embalajes sucios
	Orgánicos biodegradables	Residuos de comida Cortes y podas de materiales vegetales Hojarasca
Residuos peligrosos	A nivel doméstico se generan algunos de los siguientes residuos peligrosos:	
	<ul style="list-style-type: none"> - Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Productos químicos tales como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Medicamentos vencidos 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos con riesgo biológico tales como: cadáveres de animales y elementos que han entrado en contacto con baterías, virus o microorganismos patógenos, como agujas, residuos humanos, limas cuchillas, entre otros. 	
	Para el manejo de estos residuos se recomienda no mezclarlos e informarse acerca de diferentes entidades que se encarguen de su origen.	
A nivel industrial, institucional y comercial está reglamentado con base en la legislación vigente (véase anexo A).		
Residuos especiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Escombros 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Llantas usadas 	
	<ul style="list-style-type: none"> - colchones 	
	<ul style="list-style-type: none"> - residuos de gran volumen como, por ejemplo: muebles, estanterías, electrodomésticos. 	
	Para el manejo de estos residuos se recomienda informarse acerca de servicios especiales de recolección establecidos.	

Fuente: (GTC-24, 2009)

Los residuos mencionados en la Tabla 1 son generados por los diferentes procesos u actividades que se realizan dentro de la empresa Rivel Ltda, La producción de residuos generados por los talleres automotrices es en grandes cantidades, teniendo en cuenta que los residuos que se pueden disponer o alargar su vida útil son aquellos residuos aprovechables

o los residuos orgánicos biodegradables pertenecientes de los procesos de reparación alistamiento armado oficinas etc. (GTC-24, 2009).

La separación en la fuente es una actividad del generador de los residuos sólidos con el fin de seleccionarlos y almacenarlos en diferentes tipos de recipientes o contenedores para así facilitar su transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición, donde esta actividad garantiza la calidad de los residuos aprovechables. Por lo que los recipientes o contenedores empleados deben ser claramente identificables, se sugiere un tipo de colore en los respectivos recipientes para facilitar la identificación de los materiales residuales (GTC 24, 2009). Cómo se evidencia a continuación en la tabla 2.

Tabla 2 Código de colores

Sector	Tipo de residuo	Color
Doméstico	Aprovechables	Blanco
	No aprovechables	Negro
	Orgánicos biodegradables	Verde
Industrial, comercial institucional y de servicios	Cartón y papel	Gris
	Plástico	Azul
	Vidrio	Blanco
	Orgánicos	Crema
	Residuos metálicos	Café oscuro
	Madera	Naranja
	Ordinarios	Verde
NOTA 1 Se recomienda que cada generador establezca un código de colores particular para aquellos residuos no incluidos en la tabla.		
NOTA 2 Se recomienda consultar la legislación local vigente para verificar si existe algún código de colores establecido por la autoridad competente.		
NOTA 3 Para residuos peligrosos se establecerá el código de colores e iconos en la guía para residuos peligrosos.		
NOTA 4 Los colores establecidos en la tabla obedecen a la normativa aplicable.		

Fuente: (GTC-24, 2009)

En la tabla 2 se especifica el sector de generación de residuos, el tipo de residuos y el color de las canecas al que pertenece , Dado que no es posible por costos y espacios como dice el criterio genérico de la norma, tener un contenedor por cada uno de los residuos

generados, se procede a una valorización de los residuos donde es recomendado la agrupación teniendo en cuenta los criterios de afinidad, compatibilidad, potencial de aprovechamiento, facilidad de recolección y la legislación vigente (GTC 24, 2009).

5. Marco normativo

En Colombia existe una amplia normatividad para el manejo de los residuos sólidos, donde el objetivo es cuidar el medio ambiente y la salud humana, garantizando el cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales, la normatividad existente y vigente para la gestión integral de residuos sólidos presenta elementos aplicables a la empresa Rivel Ltda donde a continuación en la tabla 3 se presenta la normatividad actual para el manejo de los residuos sólidos (Constitución Política de Colombia 1991)

Tabla 3 Marco normativo

TIPO DE NORMA	NÚMERO	FECHA	TÍTULO	APLICABLE	QUE DICE
Ley	37	17/10/2003	Ruido		Esta ley tiene por objetivo prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica para prevenir y reducir los daños que de esta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.
				4	Clasificación de los residuos

GTC	53-7	28/06/1905	Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos	5	orgánicos no peligrosos Caracterización de los residuos
				6	Caracterización de los métodos de aprovechamiento
GTC	53-8	2/06/1905	Guía para la minimización de los impactos ambientales de los residuos de envases y embalajes	4	Alternativas de minimización de los impactos ambientales
				5	Alternativas de aprovechamiento
Ley	511	21/06/1905	Por la cual se establece el día nacional del reciclador y del reciclaje	Artículo 1	Donde se establece el día nacional del reciclaje y del reciclador
Resolución	1045	25/06/1905	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los de gestión integral de residuos sólidos PGIR, y se toman determinaciones.	anexo	Metodología para la elaboración del plan de gestión integral de residuos sólidos
Decreto	868	23/08/2005	Por el cual se modifica el decreto 1713 de 2002 sobre la disposición final de residuos sólidos y se	Artículo 2	Promover y facilitar la planificación del sistema y disposición final
				Artículo 3	POT para la disposición final de residuos
				Artículo 4	Procedimiento para la localización

			dictan otras disposiciones	Artículo 5	Metodología para la disposición final de residuos
				Artículo 6	Prohibiciones y restricciones
				Artículo 7	Planeación
Ley	9	16/06/1979	Por la cual se dictan medidas sanitarias	Artículo del 22 al 35	Reglamenta todo lo relacionado con la recolección transporte y disposición final de residuos en la empresa
Constitución política de Colombia		13/06/1905	De los derechos colectivos y del ambiente	Artículo 79	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.
				Capítulo II	Responsabilidad de la prestación del servicio de aseo
Decreto	605	27/085/1996	Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo	Título I artículo II	Almacenamiento de los residuos sólidos por parte de la entidad prestadora del servicio de aseo
				Título I capítulo III	Requisitos de la actividad de recolección por parte de la entidad prestadora del servicio de aseo.
Resolución	1397	25/07/2018	Por la cual se adiciona la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de las bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones		Distribuir las bolsas de colores o con distintivos para la separación de los residuos sólidos en la compañía

Resolución	1407	26/07/2018	Por la cual se adopta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal, y se toman otras determinaciones	Se reglamenta la gestión ambiental de residuos de envases y empaques de papel, vidrio donde se establece a los `productores la obligación de estar actualizando el plan de gestión ambiental
Resolución	1326	6/07/2017	Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas y se dictan otras disposiciones	La presente resolución establece a los productos de llantas la obligación de formular, presentar e implementar y mantener actualizados los sistemas de recolección selectiva
Ley	22	29/22/2011	Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados	Establece que obligaciones debe cumplir el taller como productor o poseedor de residuos, ha de realizar el tratamiento de residuos por sí mismo

Real decreto	1383	20/12/2002	REAL DECRETO 1383/2002 de 20 de diciembre sobre gestión de vehículos al final de su vida útil	Para evitar la contaminación de los elementos que integran el medio ambiente, incluido el suelo, s operaciones de tratamiento, son las condiciones de almacenamiento y estableciéndose los requisitos técnicos que han de reunir las instalaciones de recogida, almacenamiento y tratamiento
--------------	------	------------	---	---

Fuente propia

6. Estado del conocimiento

Para determinar la valorización y el manejo de los residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda se tendrán en cuenta diferentes proyectos de investigación, que estén relacionados con los residuos sólidos en empresas o talleres automotrices, donde se darán a conocer las características más relevantes de cada uno de los estudios realizados.

6.1. Manejo de residuos sólidos

Los residuos sólidos, a medida que ha pasado el tiempo se han venido realizando diferentes tipos de procesos o les han venido dando diferentes manejos a los diferentes residuos que se generan en las actividades, hoy en día es más claro el manejo que se le debe dar a los residuos dependiendo de su fuente de origen. Sin embargo, al disponer los residuos sólidos a los rellenos sanitarios sin antes haberlos tratado, están transportando el problema

de un lugar a otro, ya que la descomposición de estos residuos se está mezclando con otros, generando la proliferación de vectores, contaminación al medio ambiente, sobre los recursos naturales y a la salud pública. Adicionalmente se está perdiendo la generación de energía por parte de los residuos aprovechables y la generación de un valor significativo por el alargamiento de la vida útil de los mismos.

6.2. Gestión integral de residuos sólidos en la empresa Cyrgo S.A.S

El documento consiste en la elaboración de un plan de gestión integral para el manejo de los residuos sólidos en la empresa Cyrgo S.A.S, donde su principal objetivo radica en la generación de dicho plan, ya que no todas las empresas automotrices no cuentan con un plan de gestión integral de residuos, la realización del documento es de tipo descriptivo, exploratorio con enfoque mixto, (cualitativo, cuantitativo) donde se constituye mediante un diagnóstico que se realiza a la situación actual de los residuos sólidos en la empresa. Con el fin de establecer las medidas a implementar y estructurar un Plan de seguimiento a las actividades propuestas disminuyendo los impactos ambientales negativos que se puedan generar por un inadecuado manejo de residuos sólidos (Rodríguez, 2017).

6.3. Diseño de un sistema de gestión ambiental en la empresa rectificadora de motores (Bogotá Colombia)

La empresa rectificadora de Motores Alfonso Pérez S.A.S, debido a los procesos que se desarrollan diariamente, y los residuos que se generan, surge la propuesta de implementar un sistema de gestión ambiental que permita evaluar, tratar y mitigar los impactos ambientales dentro de sus instalaciones operativas.

Con el fin de que sus instalaciones cumplan con un plan de manejo ambiental, se desarrolla un diagnóstico se efectúa una confección del sistema de gestión ambiental atendiendo la legislación ambiental correspondiente a los respectivos lineamientos, permitiendo ser más competitiva y su vez logrando reducir los impactos ambientales (Roque, 2018).

6.4. Diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos para una industria metalmecánica en la localidad de Puente Aranda (Bogotá – Colombia)

El plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS se desarrolló para la empresa CAV Automotores SAS, donde se plantea una mejora al plan existente en la compañía, donde se profundiza especialmente en el manejo, recolección y transporte al centro de acopio ubicado dentro de la planta de la compañía, por medio del mejoramiento del plan existe se busca mitigar los impactos ambientales negativos que se desarrollan en la empresa por medio de cada una de las actividades (Valero Vargas, 2017).

Donde se formulan diferentes alternativas de mejor del plan de gestión integral de residuos sólidos en la empresa CAV Automotores SAS, el plan se desarrollará bajo los lineamientos emitidos por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, donde brindará una herramienta que le ayude a la compañía a cumplir con la normatividad vigente (Valero Vargas, 2017).

6.5. Diseño del plan de gestión de residuos sólidos para la empresa metalmecánica industrias Fercoplast S.A.S”, ubicada en Bogotá

Colombia se acoge a la declaración de rio de janeiro en el año 1992, donde se creó la ley 99 del 1993 en donde se dieron a conocer los lineamientos ambientales, orientada a todos los procesos de desarrollo económico y social y otras normas de regulación y control,

donde por medio de las cuales se dan diferentes reglamentos de prevención y manejo de los residuos sólidos, donde las compañías deben acoger a la normatividad legal vigente para evitar sanciones a futuro (Cortes Muñoz, 2017).

Por medio de este documento se busca diseñar el plan de gestión de residuos sólidos para a empresa metalmecánica Industrias Fercolplast, donde se busca identificar los residuos que se generan dentro de la compañía y de esta manera proponer alternativas con beneficios económicos ambientales enfocados a la minimización prevención y manejo de los residuos sólidos por medio de los programas para cada uno de los residuos generados (Cortes Muñoz, 2017).

7. Caracterización de la empresa Rivel Ltda.

El proyecto se desarrollará en la empresa Rivel Ltda, ubicada en la localidad número 16 (Puente Aranda), en el barrio Granjas de Techo.

Puente Aranda está ubicada en la zona centro de la ciudad, limita al norte con la localidad de Teusaquillo, al sur con la localidad de Tunjuelito, al oriente con las localidades de los mártires y Antonio Nariño y al occidente con las localidades de Fontibón y Kennedy (Rodríguez, 2018), el predio perteneciente a la empresa Rivel Ltda presenta una zona de reserva vial, (ver Anexo A).

Imagen 1 localización de la empresa Rivel Ltda.



Fuente: (SINUPOT, 2020).

En la imagen 1 Se puede observar la localización de la empresa Rivel Ltda tomada del SINUPOT donde nos muestra la localización del predio perteneciente a la compañía.

7.1. Altitud y Clima

La localidad de Puente Aranda ocupa un terreno plano con un ligero desnivel de oriente a occidente, especialmente se encuentra ubicada sobre humedales, sus terrenos se encuentran ubicados a una altitud aproximada de 2600 metros sobre el nivel del mar (Rodríguez, 2018).

El suelo urbano de Puente Aranda comprende un total de 1.731 hectáreas (ha), de las cuales 48 corresponden a áreas protegidas; En este suelo urbano se localizan 1.869 manzanas que ocupan un total de 1.160 ha (Rodríguez, 2018).

7.2. Sistema de acueducto, alcantarillado y recuento hídrico

La empresa de acueducto de la ciudad de Bogotá realiza una gestión integral de los recursos hídricos, dando inicio en la captación del agua superficial de los diferentes sistemas de abastecimiento, posteriormente pasa a los sistemas matrices de acueducto y de distribución, garantizando así el suministro de agua a las viviendas, industrias e instituciones presentes en entorno de la capital, donde luego será recogida y transportada a la planta de tratamiento PTAR salitre para luego ser vertida al río Bogotá (Acueducto y alcantarillado de Bogotá, 2020).

La sede principal reguladora del sistema de acueducto y alcantarillado presente en la ciudad de Bogotá se encuentra ubicada en la Calle 24 # 37 - 15 como se puede observar a continuación en la imagen 2 (Acueducto y alcantarillado de Bogotá, 2020).

Imagen 2 Sede principal de la empresa d acueducto

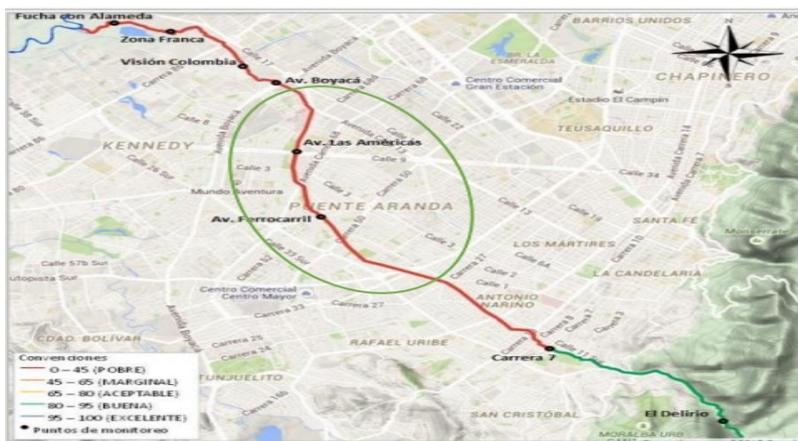


Fuente: (SINUPOT, 2020).

Para prestar un mejor servicio la empresa de acueducto y alcantarillado ha establecido un modelo empresarial (ver Anexo B). a localidad de Puente Aranda cuenta con 4 fuentes hídricas, tres de estos son los canales creados para el transporte de agua lluvia, que son: Canal Río Seco, Canal Albina Canal Comuneros, como se puede observar en la imagen

3, los cuales vierten sus aguas al cuerpo hídrico principal que es el Canal río Fucha (Castillo Benavides, 2016).

Imagen 3 Calidad hídrica río Fucha



Fuente Calidad hídrica río Fucha (Castillo Benavides, 2016).

7.3. Clasificación industrial

La CIU (Clasificación industrial internacional uniforme) tiene por objetivo la clasificación uniforme de las actividades económicas productivas (Cámara de Comercio de Bogotá, 2020). La empresa Rivel Ltda hace parte de la clasificación automotriz como se puede evidenciar en la tabla 3:

Tabla 4 Clasificación industrial

SECCIÓN	DIVISIÓN	CÓDIGO	GRUPO
Automotriz	45	4520	Reparaciones mecánicas
			Reparaciones eléctricas
			Reparaciones de los sistemas de inyección
			Reparación de partes y piezas de vehículos automotores
			Lavado
			Encerado
			Metalización y pintura
Reparación de la carrocería.			

Fuente (Cámara de Comercio de Bogotá, 2020)

La tabla 4 nos muestra cuatro categorías donde nos describe el grupo al que pertenece la compañía (Automotriz) la división, el código al que pertenece y los diferentes trabajos que se desarrollan.

7.4. Usos y restricciones del territorio

El predio correspondiente a la empresa Rivel Ltda de código 006306419 no presenta ningún tipo de riesgo por inundación, y no se encuentra en una zona de amenaza por remoción en masa (Sinupot, 2020). En la imagen 4 se localiza el predio correspondiente a la empresa Rivel Ltda.

Imagen 4 Uso y Restricción del territorio

LOCALIZACION DEL PREDIO SELECCIONADO:



- Bienes de Interes Cultural
- Excepciones de Norma
- Subsectores Uso
- Subsectores Edificabilidad
- Sectores Normativos
- Acuerdo 6
- Lotes de adición
- Malla Vial
- Lotes
- Parques Metropolitanos
- Parques Zonales
- Manzanas
- Cuerpos de Agua
- Barrios

Fuente usos y restricciones del territorio, (Sinupot, 2020)

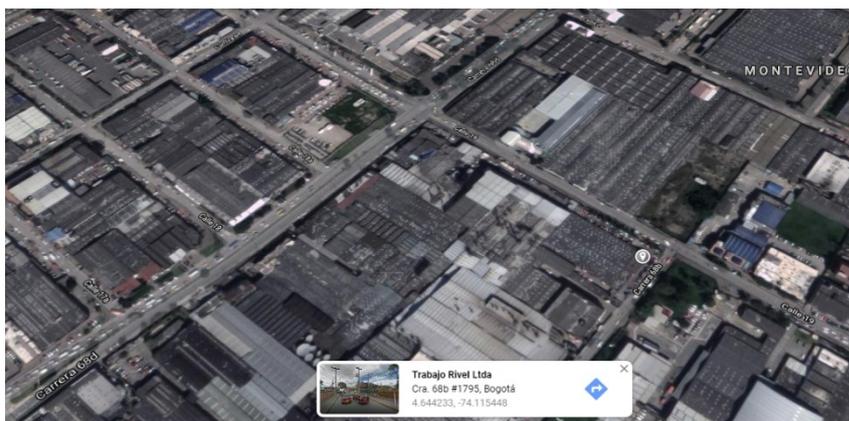
7.4.1. Usos del territorio

Según el Sinupot el territorio perteneciente a la empresa Rivel Ltda presenta un uso específico de industria, adicionalmente a esto presenta unos sub usos que se le pueden dar al territorio como lo son (comercio, colectivos, dotacional, equipamientos deportivos y recreativos, servicios urbanos básicos, servicios empresariales y servicios personales) (Sinupot, 2020). (ver Anexo C) especificaciones del uso y restricciones del territorio.

7.5. Latitud y longitud

Las coordenadas geográficas de la empresa Rivel Ltda, Sede Puente Aranda son: latitud 4.644268 y una longitud de -74.115444 (Maps, 2020). En la imagen 5 se puede evidencia el predio de la empresa según sus coordenadas.

Imagen 5 Localización de la empresa



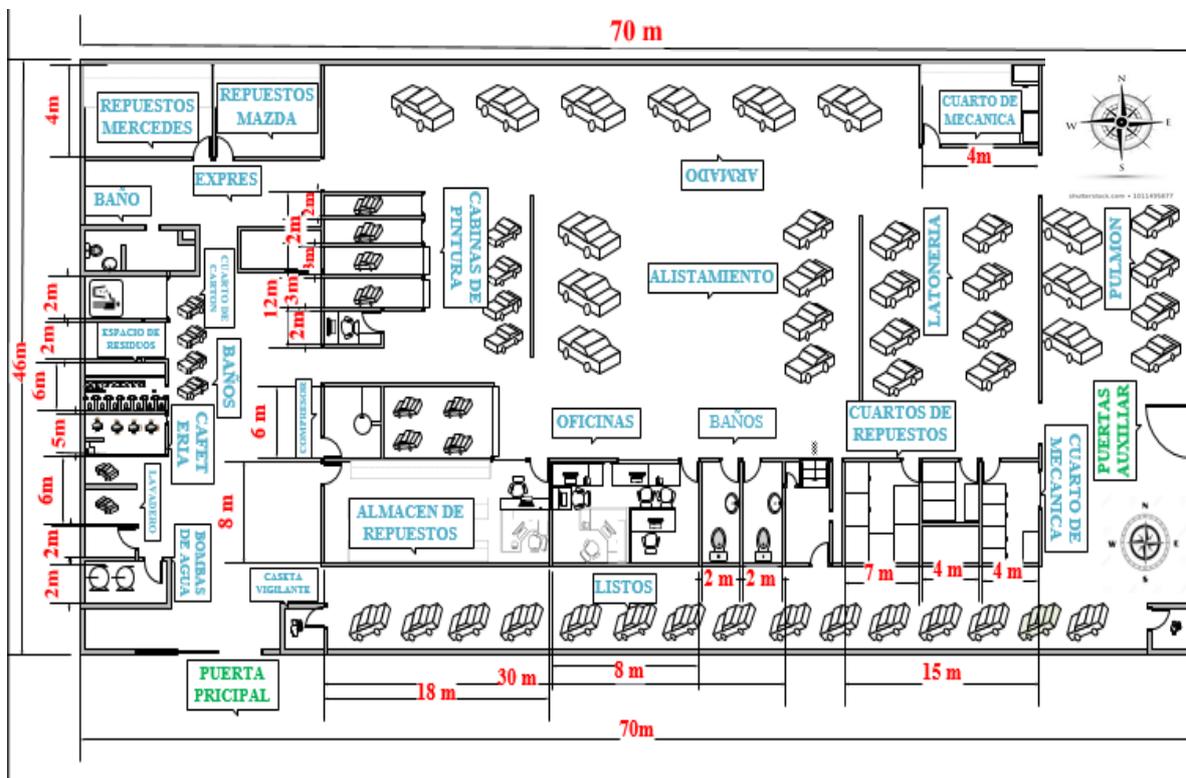
Fuente (Maps, 2020).

7.6. Infraestructura

La empresa Rivel Ltda, sede Puente Aranda cuenta con el taller donde se distribuyen las partes de (pulmón, latonerías fuertes, latonería medios, latonerías leves, alistamientos, cabina, armado, brillado, zona de lavado, zona de listos, oficinas administrativas, bodega de repuestos y cuarto de chatarra). A continuación, en la figura 1 se relacionan los planos de la

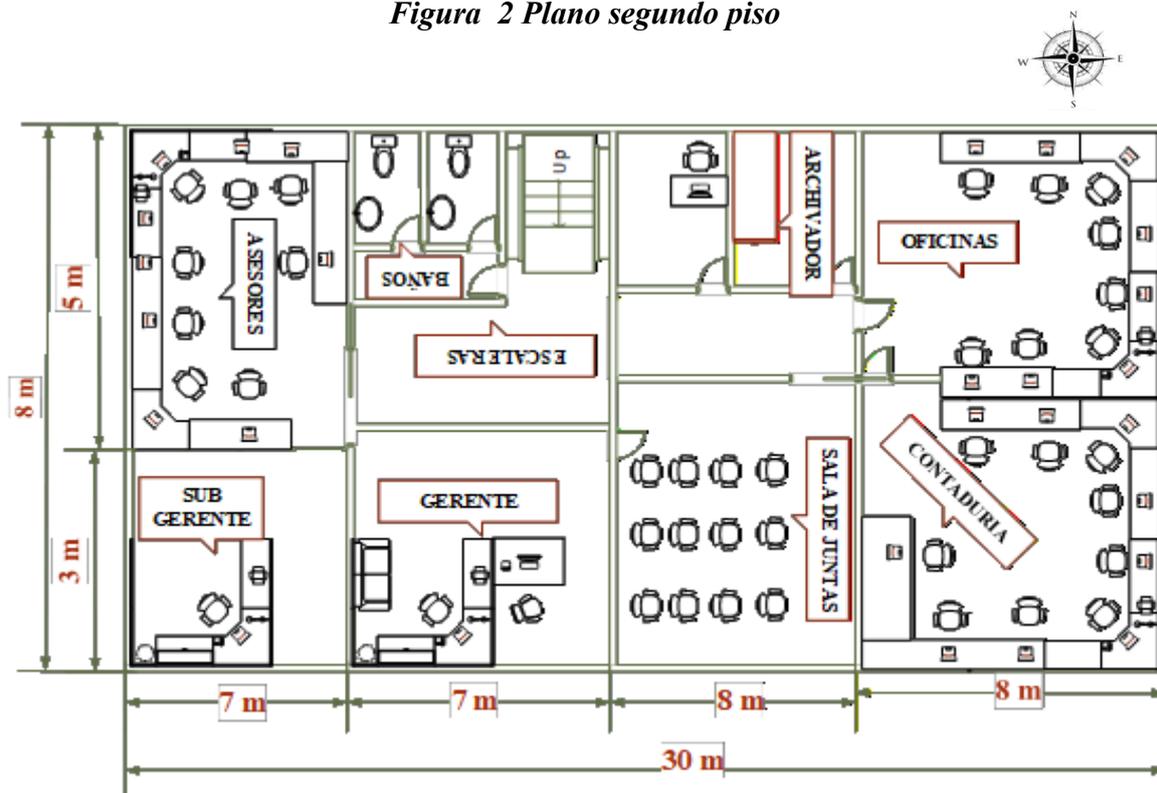
compañía que representan el primer piso y en la figura 2 se relaciona el plano del segundo piso de la compañía.

Figura 1 Plano primer piso



Autoría propia

Figura 2 Plano segundo piso



Autoría propia

8. Metodología

La metodología utilizada consiste en tres etapas, las cuales se basan en realizar una descripción de las actividades realizadas en la empresa Rivel Ltda. posteriormente se realizará un diagnóstico sobre los residuos que se generan actualmente en la empresa, y por último se tendrá en cuenta las actividades encaminadas a la gestión integral de residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda, se explicará a continuación el paso a paso.

8.1. Etapa 1 Descripción de las actividades de la compañía

La empresa Rivel Ltda actualmente maneja la jornada laboral en diferentes horarios los cuales consisten en personal administrativo de 8am a 6 pm y el personal del taller laboran de 7 am a 5 o 6 pm dependiendo del trabajo asignado durante la jornada, durante los días lunes a viernes, los días sábados todo el personal trabaja medio día, adicional se realizan periódicamente juntas administrativas, reuniones donde las partes administrativas de las demás puntos comparten o tratan puntos de la compañía de interés.

8.1.1. Funciones

Rivel Ltda es una empresa que se encarga de la reparación y mantenimiento de vehículos automotores de diferentes marcas, actualmente maneja (Chevrolet, Mazda y mercedes), donde esta empresa lleva la reparación y mantenimiento de los siniestros de las diferentes marcas ya mencionadas, Sus principales proveedores son las aseguradoras de vehículos automotores en su mayoría, ya que la empresa también maneja el tipo de cuenta cliente que consiste en la reparación de cualquier marca de vehículo, donde se le aplican los mismos procedimientos.

8.1.2. Actividad

La empresa Rivel Ltda realiza todos los procedimientos de reparación de los vehículos automotores, en tabla 4 se describirán uno a uno con su respectiva descripción en el proceso de reparación.

Tabla 5 Procedimientos dentro del Taller

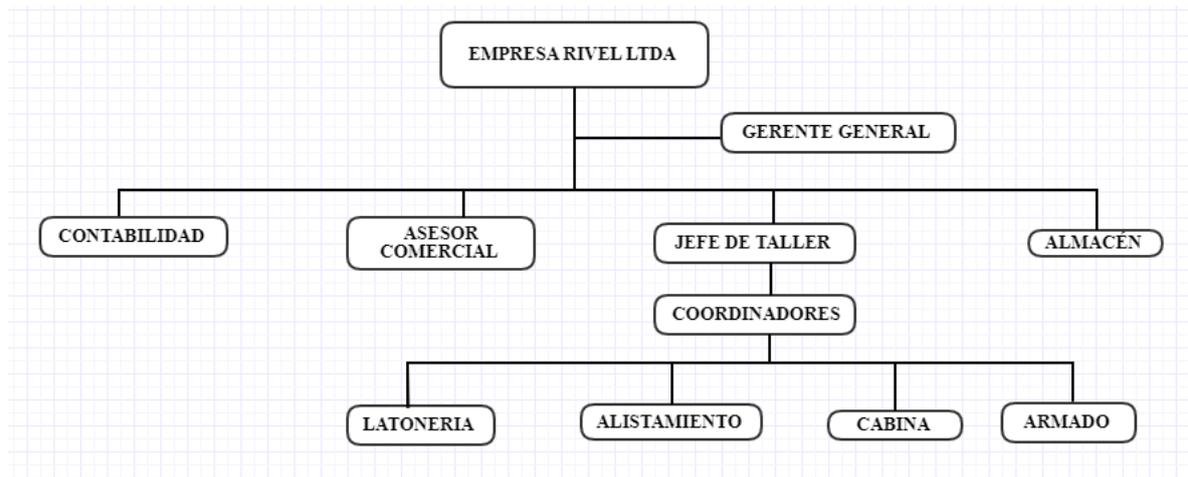
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Pulmón	Es el ingreso del vehículo a taller donde se le realiza la inspección de entrada
Latonería Fuerte	Se realiza la reparación de latas con daños fuertes (cambio de piezas y reparación de piezas internas)
Latonería Medio	Se realiza la reparación de latas con daños medios (cambio de piezas superficiales menores)
Latonería Leves	Cambio de piezas menores daños leves superficiales
Alistamiento	Se realiza el alistamiento de las piezas nuevas y reparadas
Cabina	El vehículo es ingresado a pintura
Armado	El vehículo sale de pintura y se procede al armado de las piezas
Brillado	El vehículo es brillado en las zonas o piezas intervenidas
Lavado	El vehículo sale a zona de lavado y listo para entregar.

Autoría propia

8.1.3. Organigrama

La estructura organizacional de la empresa Rivel Ltda está representada como se ilustra a continuación en la figura 3, donde se mostrará la relación existente entre las partes que la componen.

Figura 3 Estructura organizacional

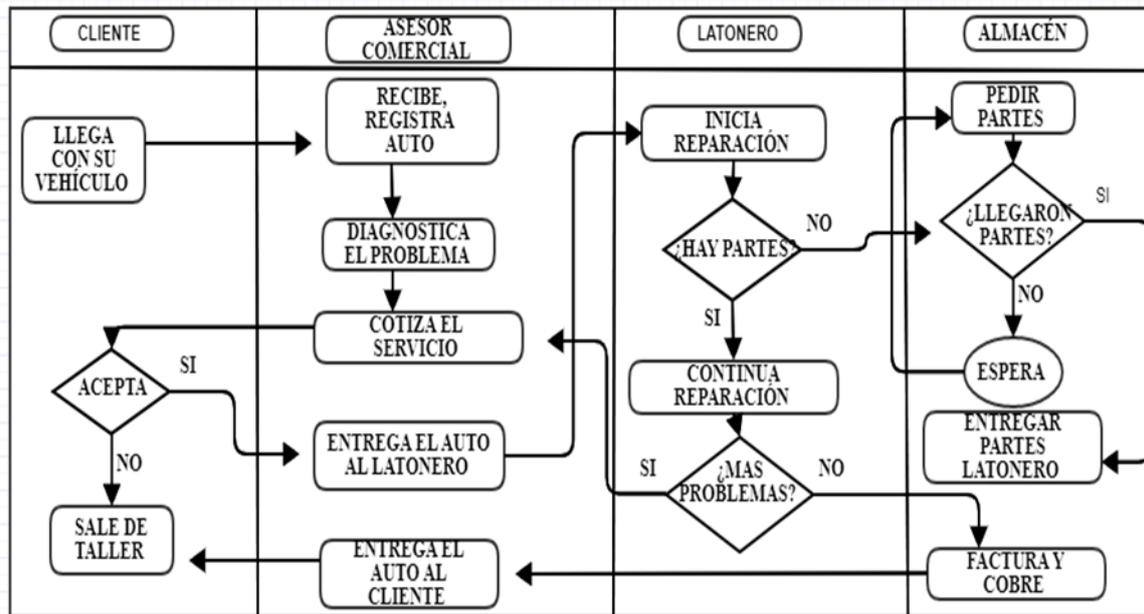


Autoría propia

8.1.4. Mapa de proceso

El mapa de procesos nos describe los métodos que se realizan dentro y fuera de la compañía con el fin de mejorar y satisfacer las necesidades del usuario a la hora de llevar su vehículo a reparar. La empresa Rivel Ltda como parte de su servicio incluye al cliente como parte del proceso según sus gustos y necesidades, como se ilustra a continuación en la figura 4.

Figura 4 Proceso en la empresa Rivel Ltda



Autoría propia

8.1.5. Mapa de procesos

El mapa de proceso nos describe los procesos que se realizan dentro y fuera de la compañía con el fin de mejorar y satisfacer las necesidades de la compañía y usuarios, llevando soportes de cada uno de los procedimientos que se realizan, como podemos observar en la figura 5 a continuación.

Figura 5 procesos en la empresa Rivel Ltda.



8.1.5.1. Etapa 2 Diagnóstico ambiental de la empresa Rivel Ltda.

Durante las jornadas laborales se realizaron recorridos con el fin de identificar los puestos de trabajo, la población laboral que está presente en la jornada laboral, por medio de este proceso se identificó cómo se está manejando el procedimiento de los residuos sólidos, iniciando con la separación en la fuente, el transporte dentro de la instalación, las características de los espacios de almacenamiento y por último se tuvo en cuenta la frecuencia y el horario en la que recogen las basuras.

Para la identificación de los residuos generados por la empresa Rivel Ltda, se implementa el método de cuarteo, donde se inicia con la descripción de los implementos utilizados en el proceso de cuarteo como se pueden evidenciar (ver Anexo D)

Para la realización del método de cuarteo se tuvieron en cuenta los residuos generados durante la jornada laboral, donde sobre la superficie plana se depositaron los

residuos sólidos, se separan los residuos de mayor tamaño para hacer más manejable el procedimiento, luego se realiza una circunferencia homogeneizando lo más posible los mismos, posteriormente se dividió en cuatro partes iguales, se volvió a homogeneizar dos de las partes opuestas, la muestra obtenida se volvió a homogeneizar en la misma circunferencia, este procedimiento se realiza sucesivamente como se muestra en la figura 7 a continuación, hasta obtener una muestra de menor tamaño más manejable, luego se procede a la separación de los diferentes tipos de residuos que componen la muestra, plásticos, cartón, papel etc., como podemos evidenciar en la figura 7, para luego realizar el pesaje y poder determinar la cantidad producida (Álvarez Barrientos, 2018).

Figura 6 Método de cuarteo



Fuente (Álvarez Barrientos, 2018).

La empresa Rivel Ltda debió a que es una compañía con el compromiso de brindar un excelente trabajo a sus clientes, todas sus zonas de trabajo permanecen en constante movimiento lo cual en la parte del taller en sus respectivos procedimientos están en constante generación de residuos sólidos, como también en las diferentes zonas, como el almacén de repuestos la administrativa etc.

Debido al compromiso de la compañía a la realización de sus procedimientos cuentan con diferentes tipos de canecas distribuidas en las zonas del taller, como en la parte administrativa almacena, cafetería etc. Donde algunos de los elementos utilizados para la

recolección de los residuos no se encuentran rotulados, en los casos que se encuentran debidamente rotulados e identificados por los colores el personal no realiza la separación adecuada en cada una de los recipientes ya que están desechando las basuras sin importar su clasificación.

8.1.6. Actividades generadoras de residuos

Dentro de las labores que se llevan a cabo durante la jornada laboral, se tienen en cuenta las zonas de generación de residuos sólidos, para la identificación de los residuos generados en las diferentes zonas se presenta la tabla 5.

Tabla 6 Actividades por Zonas generadoras de residuos

ZONA DE GENERACIÓN	ACTIVIDAD	RESIDUOS GENERADOS
Oficinas	Manejo de papelería	Papel, plástico, viruta de lápiz, material de barrido.
Taller	Elementos de los procedimientos	Plástico, material de barrido, tarros de plástico, cartón, papel, botellas plásticas.
Zona de descanso	Consumo de bebidas	Bolsas plásticas, colillas de cigarrillos.
Zona de almuerzo	Consumo de alimentos	Servilletas, bolsas plásticas, tarros plásticos, vasos plásticos, icopor.
Almacén	Entrega de repuestos	Cartón, plástico, bolsas, material de barrido, tarros plásticos.
Autoría propia		

8.1.7. Puntos de recolección actual

La empresa Rivel Ltda cuenta con un total de 42 canecas de recolección destinadas en los diferentes puntos destinados por la compañía, como se puede observar en la tabla 6, donde los puntos de recolección se distribuyen en el taller y las oficinas.

Tabla 7 Puntos de Recolección

LUGAR	PUNTOS DE RECOLECCIÓN	CANTIDAD DE CONTENEDORES
Taller	4 puntos de trabajo Zona de descanso	15 1
Oficinas piso 1	3 oficinas	6
Oficinas piso 2	20 oficinas	20
Total		42

Autoría propia

8.1.8. Almacenamiento actual de residuos

De acuerdo con el decreto 2981 del 2013 por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, donde están claramente descritos los aspectos que debe seguir la compañía para que se pueda prestar un servicio óptimo por parte de compañía prestadora del servicio, donde está incluido la separación y almacenamiento que debe realizar a los residuos dentro de la compañía (Alcaldía de Bogotá, 2013).

La compañía Rivel Ltda cuenta con diferente punto de recolección para depositar los residuos generados tanto en el taller como en la parte administrativa, donde se demuestra la falta de canecas las cuales no están totalmente rotuladas y no cuentan en todos los puntos con las etiquetas y bolsas establecidas. Cómo se puede evidencia en las imágenes 6, 7 y 8 a continuación.

Imagen 6 Contenedores de la empresa



Autoría propia

Imagen 7 Contenedores de la empresa



Autoría propia

Imagen 8 Puntos ecológicos de las oficinas



Autoría propia

8.1.9. Presentación actual de residuos

La presentación actual de los residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda no es la más adecuada, teniendo en cuenta que las funciones de la entidad generadora son envasar, empacar e identificar los residuos que se están generando, para poder cumplir con la norma y estén listos para la entregar al prestador del servicio de aseo.

El espacio destinado para el almacenamiento de los residuos sólidos es muy pequeño, por lo tanto, los residuos son depositados en el espacio reducido en las bolsas con los que se recolectan en los puntos de recolección, donde en ocasiones es tanta la demanda que se salen del espacio establecido para los residuos, como se evidencia a continuación en las imágenes 9 y 10.

Unidad de almacenamiento



Fuente propia

Actualmente el espacio destinado para la recolección del cartón cuenta con una altura de 2 m y ancho de 2m por 3.5 metros de fondo como se puede observar en la imagen 11, normalmente no es suficiente el espacio debido a la cantidad que se genera diariamente (Álvarez Barrientos, 2018).

Imagen 11 Almacenamiento de cartón



Autoría propia

Actualmente el cuarto de alojamiento del cartón posee una altura de 2 m, un ancho de 2m por una longitud de 3.5 m como se evidencia en la imagen 12.

Imagen 12 Cuarto de almacenamiento de residuos



Autoría propia

$$\text{Volumen} = LWH$$

Fórmula 1 Volumen del cuarto de almacenamiento

Donde:

L = Longitud del cuarto de almacenamiento

W = Ancho del cuarto de almacenamiento

H = Altura del cuarto de almacenamiento

Reemplazando

$$\text{Volumen} = (2m)(2m)(3.5)$$

$$\text{Volumen} = 14 \text{ m}^3$$

El contenedor que actualmente aloja los residuos sólidos, posee una altura de 112cm un ancho superior de 72cm como se puede observar en la tabla 7 y la imagen 13 del tanque de almacenamiento.

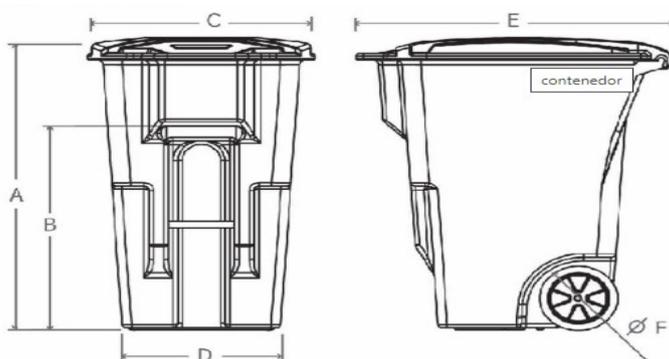
Tabla 8 medidas del contenedor

Capacidad (Lts. medidas nominales)	Medida cms.					
	A	B	C	D	E	F
360 LTS.	112	79	72	52	100	25,4 (10")

Fuente: (Rotoplast, 2020)

$$Volumen = 360 \frac{l}{s} * \frac{1m^3}{1000l} = 0.36 \frac{m^3}{s}$$

Imagen 13 Tanque de almacenamiento



Fuente: (Rotoplast, 2020)

8.1.10. Identificación de residuos

Teniendo en cuenta lo planteado en la metodología, la caracterización de los residuos se realizó durante el primer semestre del 2020 donde se recolectó los residuos de 5 días, para realizar por el método de cuarteo la medición.

En las imágenes 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25 se da a conocer el paso a paso del método de cuarteo el cual nos ayudó a la identificación de residuos que se generan en la empresa Rivel Ltda.

Imagen 14 Espacio y plástico destinado para el cuarteo



Autoría propia

Residuos generados

Imagen 15 Residuos generados



Imagen 16 Residuos generados



Autoría propia

Imagen 17 Plástico



Fuente propia

Imagen 18 Cartón



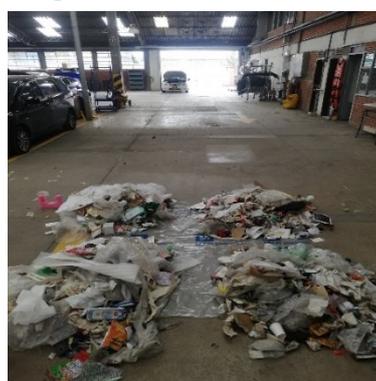
Fuente propia

Imagen 19 Residuos homogeneizados



Autoría propia

Imagen 20 Método de cuarteo



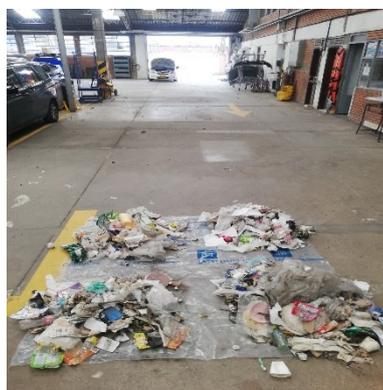
Autoría propia

Imagen 21 Residuos homogeneizados 2



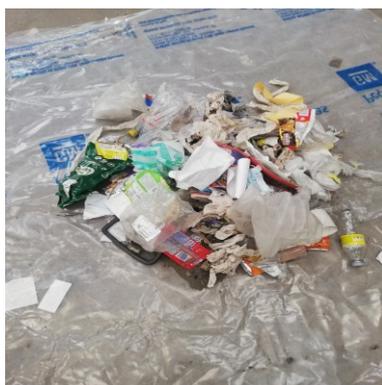
Autoría propia

Imagen 22 Método de cuarteo 2



Autoría propia

Imagen 23 Muestra final



Autoría propia

Separación de residuos

Imagen 24 Separación de residuos



Autoría propia

Imagen 25 Separación de residuos



Autoría propia

8.1.11. Peso de los residuos en el muestreo

Por el método de cuarteo se obtiene los residuos generados en la empresa Rivel Ltda, donde se realiza el pesaje de los residuos generados el cual puede evidenciar en la imagen 26, 27, 28 y 29 a continuación.

Imagen 26 Plástico

Autoría propia

Imagen 27 Cartón

Autoría propia

Imagen 28 Barrido

Autoría propia

Imagen 29 Papel

Autoría propia

Para la obtención de los residuos sólidos, se tomaron 5 días, ya que el día sábado la generación de residuos es mínima como se puede observar en la tabla 8, por ende, los residuos del día sábado son mezclados con los residuos del día 5 para contar con su

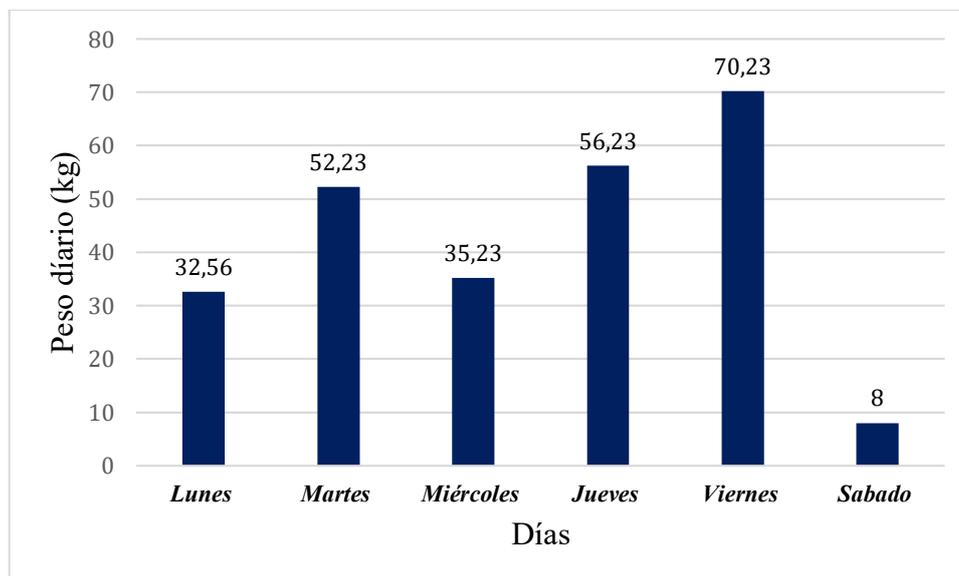
generación, donde se tuvo en cuenta la cantidad de personas presentes en la jornada laboral, a continuación, en la tabla 8 se relaciona los días, la jornada y el peso en kg de residuos, y en la gráfica 1 se puede observar el peso recolectado de residuos en cada una de los días de recolección..

Tabla 9 generación de residuos durante el día

	DÍA DE LA MUESTRA	JORNADA	PESO DIARIO (KG)
1	Lunes	Completa	32,56
2	Martes	Completa	52,23
3	Miércoles	Completa	35,23
4	Jueves	Completa	56,23
5	Viernes	Completa	70,23

Autoría propia

Gráfica 1 cantidad de residuos generados por día

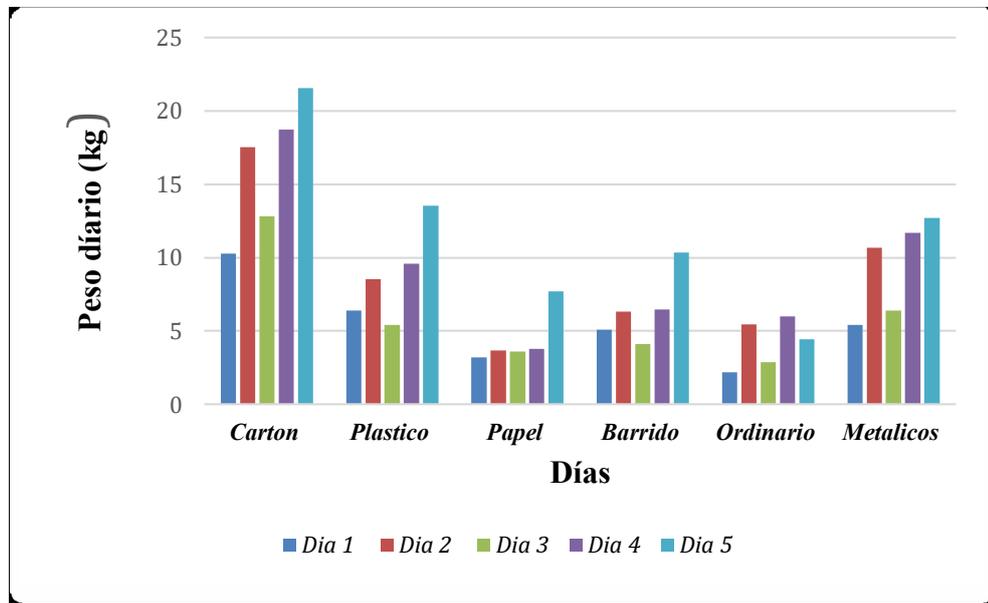


Autoría propia

En la gráfica 2 se muestra la clasificación de los residuos generados durante el periodo de recolección para el muestreo, donde los residuos generados aprovechables se pueden clasificar en (Cartón, Plástico, Papel, Metálicos y Ordinarios) representando la

mayor cantidad de residuos generados. Durante la jornada laboral en los días que se realizaron los muestreos se obtuvieron unos pesos de los residuos individualmente los cuales se clasifican a continuación según su característica física y su peso por día.

Gráfica 2 Peso por día de la muestra



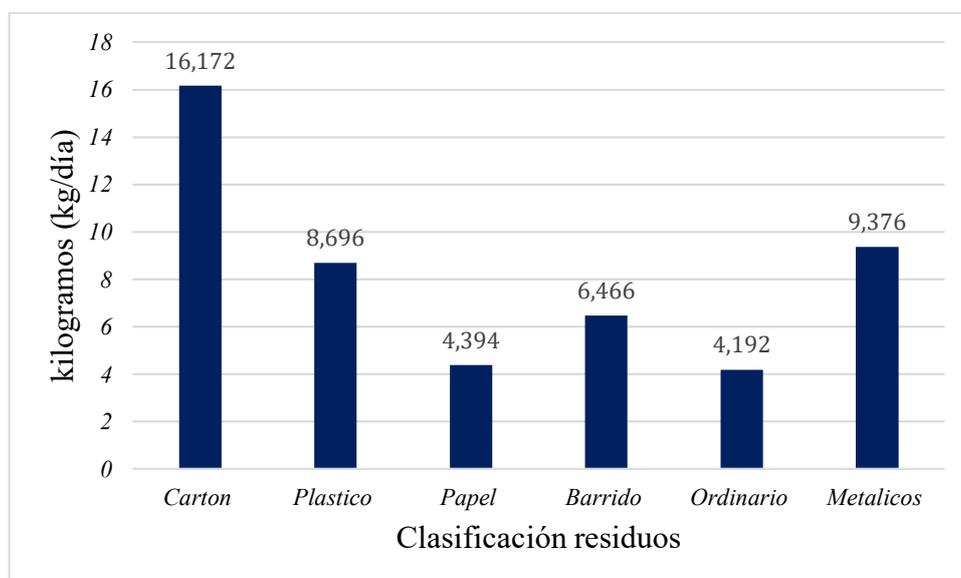
Autoría propia

En la tabla 9 y en la gráfica 3 podemos observar la generación de residuos al día en kilogramos de cada uno de los residuos que se está generando en la empresa Rivel Ltda, donde podemos determinar los residuos que se generan en mayor cantidad al día en los diferentes puestos laborales.

Tabla 10 Residuos por día

Clasificación	Kg/ Día
Cartón	16.172
Plástico	8.696
Papel	4.394
Barrido	6.466
Ordinario	4.192
Metálicos	9.376
Total	49.296

Autoría propia

Gráfica 3 Residuos por día

Autoría propia

8.1.11.1. Plásticos

La generación de plásticos por el personal de la empresa Rivel Ltda es considerable teniendo en cuenta los residuos que se generan provenientes de envases desechables, contenedores de bebidas, líquidos de usos domésticos, envolturas de mercancía, plástico de

protección de las sillas etc. La generación y el mal manejo que se le da a la hora de la separación en la fuente que no es la correcta generan un impacto ambiental (Espinoza, 2009).

un porcentaje importante de los envases son fabricados con (PET) donde estos pueden ser reciclados y utilizados como materia prima de un nuevo producto o proceso, en la tabla 10 se puede evidenciar la tipos de plásticos existentes según su material y sus usos comunes, y en la gráfica 4 se evidencias los tipos de plásticos generados en la empresa Rivel Ltda en kilogramos por día (Espinoza, 2009).

Tabla 11 Clasificación de los plásticos

CÓDIGO	MATERIAL	USOS COMUNES
1	PET	Bebidas carbonatadas
2	PEAD	Envases de detergentes y shampo, laminas, bolsas bidones etc.
3	PVC	Tuberías, cables, cortinas de ducha, juguetes, pisos etc.
4	PEBD	Envases de películas finas y envoltorios, pañales laminas.
5	PP	Tapas, etiquetas, baterías etc.
6	PS	Envases de espuma, vasos y cubiertos desechables, etc.
7	Otros	Varios

Fuente: (GTC 53-2, 2004)

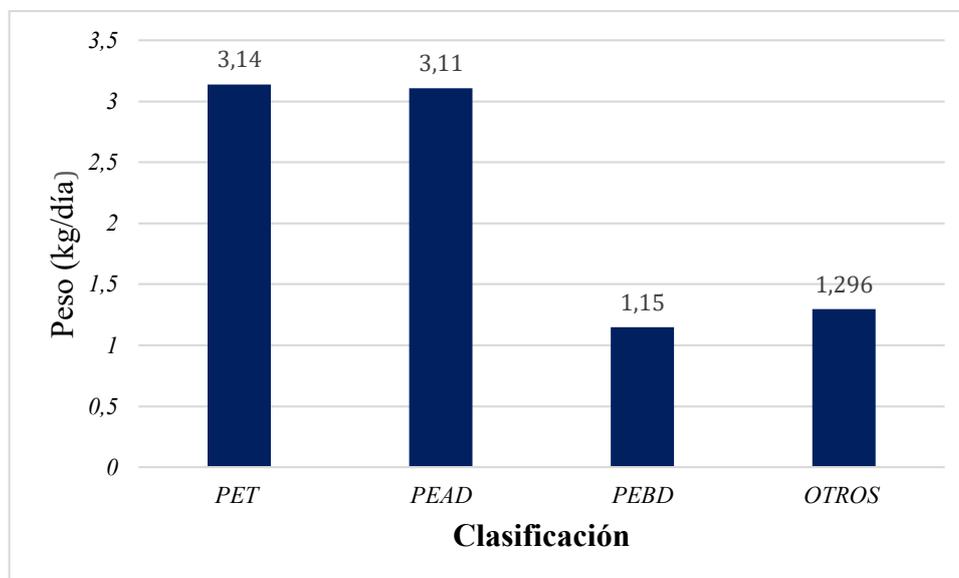
Según la tabla 10 de la clasificación de los plásticos podemos determinar los tipos de residuos de plástico que se generan en la empresa Rivel Ltda, donde la empresa Rivel Ltda genera cuatro tipos de plásticos los cuales son (PET, PEAD, PEBD y OTRO) como se observa en la tabla 11 y gráfica 4 con sus pesos de generación por día y clasificación por tipo.

Tabla 12 Plásticos generados en la empresa Rivel Ltda

CLASIFICACIÓN	KG/DÍA
PET	3,14
PEAD	3,11
PEBD	1,15

OTROS 1,296
 Autoría propia

Gráfica 4 plásticos generados en la empresa Rivel Ltda.



Autoría propia

8.1.11.2. Cartón

El cartón es de vital importancia a la hora de realizar el transporte de la mercancía (repuestos) de los vehículos, el cual protege al repuesto de sufrir daños o alteraciones en su estructura física, los tipos de cartón se fabrican utilizando una construcción multicapa, la diferencia entre los tipos de cartón se da en el material utilizado en cada una de las capas (Manufacturers, 2002).

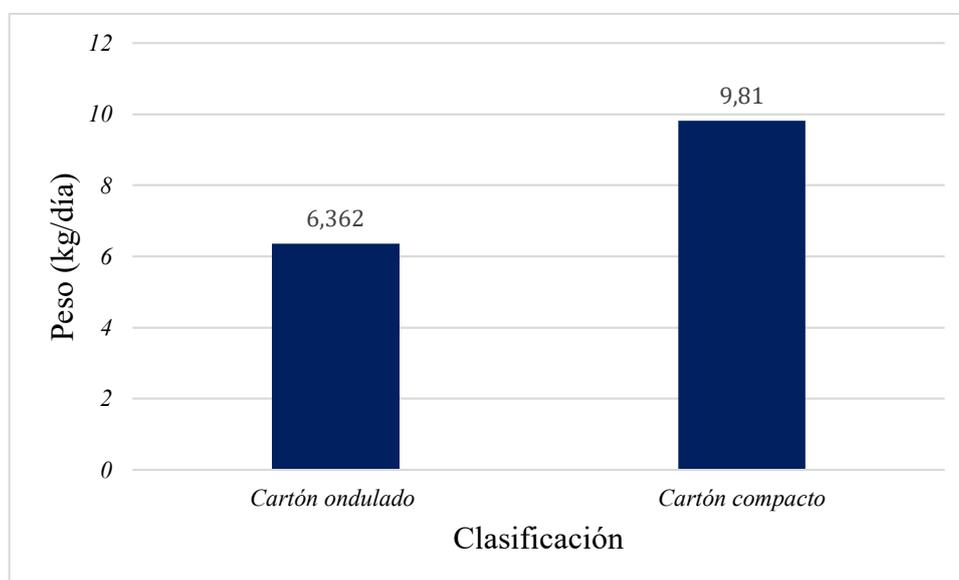
En la tabla 12 se puede observar la clasificación de los tipos de cartón y la descripción de cada uno de los tipos (AEFA, 2009). En la gráfica 5 se evidencia cual es el tipo de cartón más generado como residuo sólido en la empresa Rivel Ltda.

Tabla 13 Clasificación del cartón

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Cartón ondulado	Se utiliza para embalar productos frágiles.
Cartón gris	Es utilizado para los cuadernos en especial
Cartón compacto	Se emplea para cajas y envases de mercancías
Cartoncillo	Usado especialmente como estuches plegables

Autoría propia

Gráfica 5 Cartón generado en la empresa Rivel Ltda.



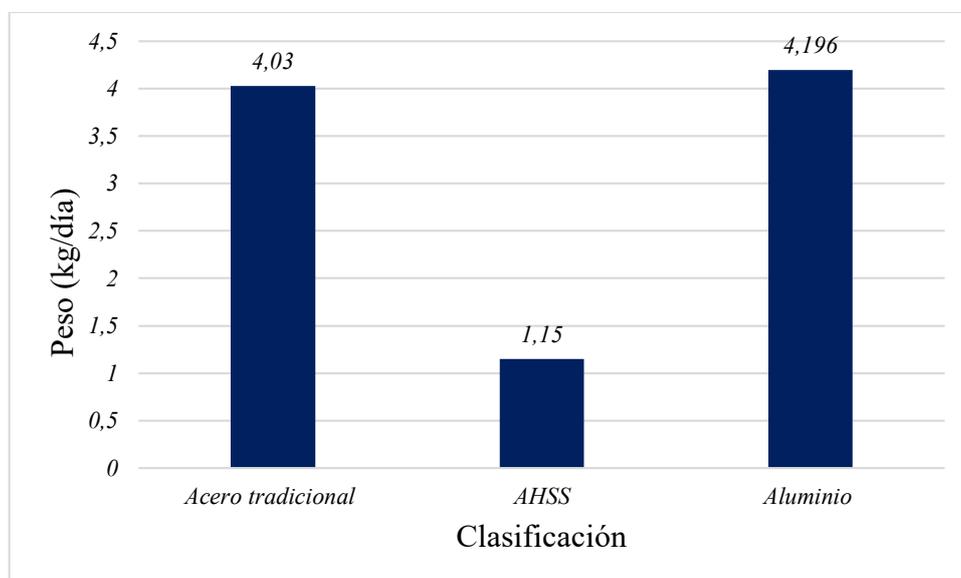
Autoría propia

8.1.11.3. Metálicos

La empresa Rivel Ltda genera residuos metálicos debido a la reparación de los vehículos, teniendo en cuenta la resistencia la buena relación costo desempeño es la opción preferida por las industrias para la fabricación de vehículos (Islas Mascareñas, 2014).

Para un vehículo de tamaño normal los metales componen el 75 % del vehículo, donde el 60 % es acero tradicional de alta densidad, el 7 % es AHSS y el aluminio ocupa el 89 % en peso del vehículo (Islas Mascareñas, 2014), en la gráfica 6 podemos observar la clasificación de los metales y su peso por día.

Gráfica 6 Metales generados en la empresa Rivel Ltda.



Autoría propia

Al finalizar cada uno de los días los residuos son separados, pesados y clasificados en papel, cartón, plástico, metálicos, orgánicos, ordinarios, icopor y barrido. a continuación, se relaciona los porcentajes de los residuos para cada uno de los días como se puede evidencia en la tabla 13, donde se puede evidenciar en la gráfica 3 que el mayor residuo generado es el cartón.

Para el cálculo de los porcentajes se tuvo en cuenta la siguiente ecuación.

$$\text{Porcentaje \%} = \frac{P_i}{W_t} * 100$$

Fórmula 2 Porcentaje de cada Componente

Donde

- **Pi**= Equivale al peso de cada tipo de residuo
- **Wt**= Equivale al peso total de los residuos

Tabla 14 Tabla porcentaje de residuos por día

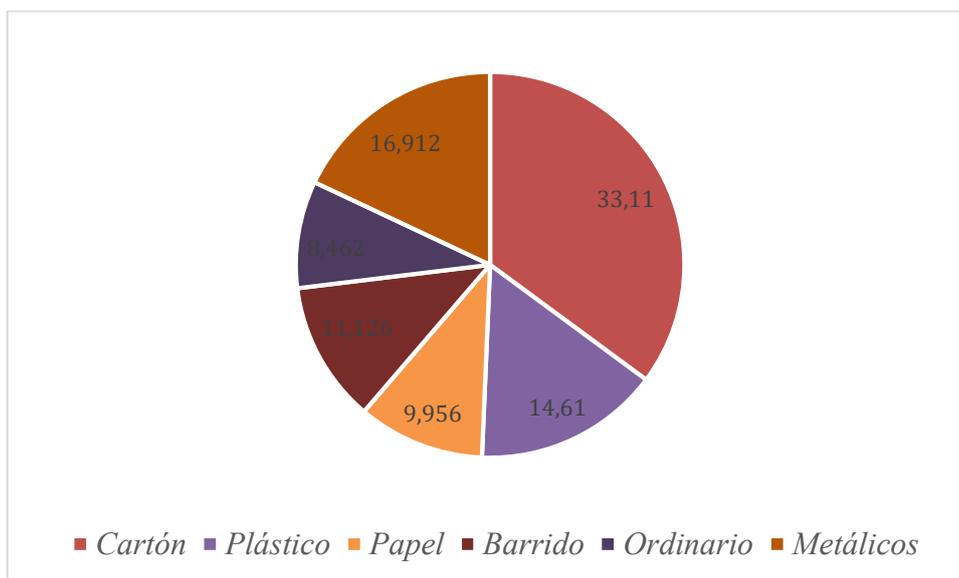
JORNADA LABORAL

Clasificación	Día 1 %	Día 2 %	Día 3 %	Día 4 %	Día 5 %	Promedio
Cartón	31.51	33.56	36.33	33.30	30.65	33.11
Plástico	19.65	16.35	15.35	17.05	19.27	14.61
Papel	9.82	7.06	10.24	6.72	10.94	8.956
Barrido	15.66	12.11	1.69	11.47	14.70	11.126
Ordinario	6.75	10.43	8.17	10.63	6.33	8.462
Metálicos	16.58	20.46	18.66	20.80	18.06	16.912

Autoría propia

Teniendo en cuenta los porcentajes obtenidos se representarán gráficamente como se muestra en la gráfica 7, donde se puede evidenciar el porcentaje promedio de cada uno de los residuos generados en la empresa Rivel Ltda.

Gráfica 7 Porcentaje de residuos por día



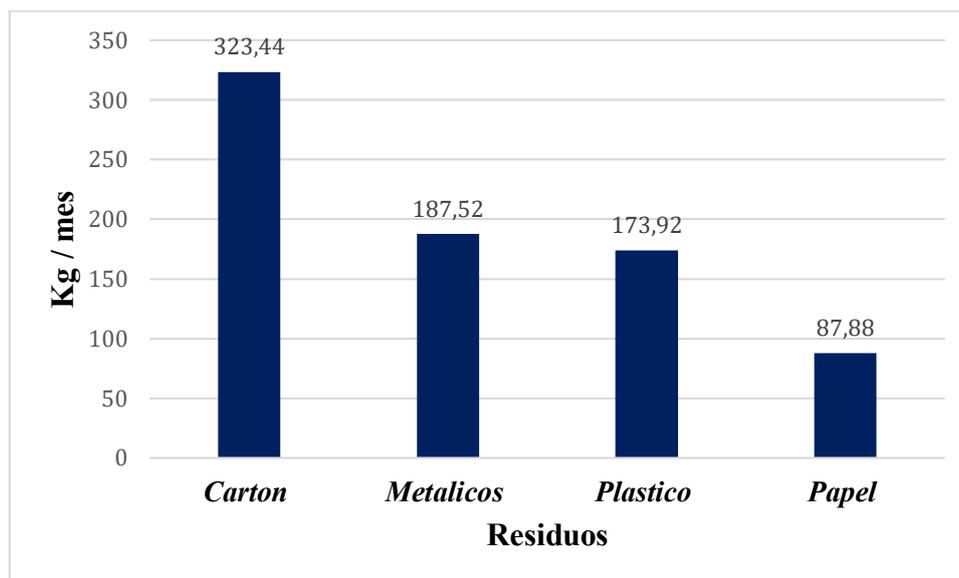
Autoría propia

8.1.12. Residuos aprovechables

A partir de GCT 24 se puede determinar de los resultados obtenidos en la identificación de los residuos generados en la empresa Rivel Ltda, 4 de los 6 materiales que se generan se pueden aprovechar, debido a la cantidad que se genera y sus características.

La empresa Rivel Ltda genera un promedio de 49.296 Kg / día, donde si lo llevamos a los 5 días laborales de jornada completa y posteriormente por las cuatro semanas que contiene el mes se obtiene una producción de 985.92Kg/ mes de residuos.

En la gráfica 8 se puede observar que los residuos con mayor generación dentro de la empresa Rivel Ltda son el cartón y los residuos de menor impacto son los residuos ordinarios.

Gráfica 8 Residuos aprovechables

Autoría propia

Teniendo en cuenta que en la empresa Rivel Ltda los residuos aprovechables se presentan en diferentes componentes independientes

8.1.13. Generación de residuos per cápita.

La generación per cápita hace referencia o relación a la cantidad de residuos producida por una persona durante un día. por medio de la ecuación que se muestra a continuación se puede calcular la producción per cápita para una persona en la empresa Rivel Ltda.

$$GPC = \frac{Wt}{Nt}$$

Fórmula 3 Generación per cápita.

Donde

GPC = generació percapita

WT = Peso total de residuos

$NT = \text{Numero total de personas.}$

Valores en la ecuación

$$gpc = \frac{49.296}{54}$$

Se obtuvo como resultado

$$gpc = 0.9128 \frac{Kg}{hab * día}$$

La generación per cápita se puede expresar no solo en días sino también en semanas, meses y años, a continuación, en la tabla 14, realizamos el cálculo para determinar la generación anual de residuos en la empresa Rivel LTDA.

Tabla 15 Generación per cápita

GENERACIÓN PER CAPITA		
Día	0,91	Kg/día
Semana	4,55	Kg/semana
Mes	18,2	Kg/mes
Año	218,4	Kg/año

Autoría propia

8.1.14. Volumen del contenedor

Para calcular el valor de la densidad de los residuos producidos y el número de contenedores que necesita la empresa, se desarrolla el cálculo del objeto utilizado en el proceso del método de cuarteo el cual se puede observar en la imagen 30.

Imagen 30 Recipiente utilizado en el método de cuarteo



Autoría propia

$$\text{Alto} = 0.26\text{m}$$

$$\text{Diámetro} = 0.25\text{m}$$

Reemplazando en la ecuación

$$\text{Volumen} = 0.7854 * (0.25)^2 * 0.26 = 0.0127\text{m}^3$$

Volumen expresado en Litros

$$\text{Volumen} = 0.0127 * 1000$$

$$\text{Volumen} = 12.7 \text{ L}$$

8.1.15. Densidad de los residuos

Para determinar la densidad de los diferentes residuos que se generan en la empresa Rivel Ltda. se tuvo en cuenta la ecuación #, donde los datos fueron los pesos obtenidos durante la clasificación de los residuos por el método del cuarteo siendo dividido por el volumen del recipiente que se utilizó en el método de cuarteo (Cantanhede, 2005).

$$D = \frac{M}{V}$$

Fórmula 4 Densidad de residuos

Donde:

D = Densidad

M = Peso promedio por tipo de residuos

V = volumen del recipiente utilizado.

En la tabla 15 se puede observar las densidades de los residuos que se generan en la empresa Rivel Ltda.

Tabla 16 Densidad de residuos sólidos

DENSIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO				
Clasificación	Masa Kg	Volumen (m³)	Densidad Kg/m³	Densidad Kg/L
Cartón	9,23	0,0127	726,77	0,727
Plástico	2,14	0,0127	168,50	0,169
Papel	0,65	0,0127	51,18	0,051
Barrido	0,89	0,0127	70,08	0,070
Ordinario	0,56	0,0127	44,09	0,044
Metálicos	3,5	0,0127	275,59	0,276
Promedio				0,223

Autoría propia

8.1.16. Tasa de generación de residuos

Para determinar los contenedores que necesita la empresa Rivel Ltda. Es necesario conocer la tasa de generación de residuos sólidos, la cual se determina mediante la siguiente ecuación.

$$\text{Tasa de generación} = \frac{\text{peso (Kg)}}{\text{Tiempo}}$$

Fórmula 5 Tasa de generación de residuos

Cálculo

$$\text{Tasa de generación} = \frac{49.296 \text{ Kg}}{1 \text{ día}}$$

Resultado

$$\text{Tasa de generación} = 49.296 \frac{\text{Kg}}{\text{día}}$$

A continuación, se relaciona en la tabla 16 la cantidad de residuos generados en la empresa Rivel Ltda.

Tabla 17 Cantidad de residuos generados

CANTIDAD PROMEDIO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA EMPRESA RIVEL LTDA.		
Día	49,296	Kg/día
Semana	246,48	Kg/semana
Mes	985,92	Kg/mes
Año	11831,04	Kg/año

Autoría propia

En la tabla 17 se pueden identificar los valores de la tasa de generación de residuos sólidos, para cada uno de los residuos que es generado en la institución, donde están representados en día, semana, mes y año.

Tabla 18 Tasa de generación

TASA DE GENERACIÓN				
Clasificación	Día/Kg	Semana/Kg	Mes/Kg	Año/Kg
Cartón	16,172	80,86	323,44	3881,28
Plástico	8,696	43,48	173,92	2087,04
Papel	4,394	21,97	87,88	1054,56
Barrido	6,466	32,33	129,32	1551,84
Ordinario	4,192	20,96	83,84	1006,08
Metálicos	9,376	46,88	187,52	2250,24
Total	49,296	246,48	985,92	11831,04

Autoría propia

8.1.17. Número de contenedores

El cálculo del número de contenedores que se requieren para cada residuo, se a partir de la variabilidad de los residuos que se encuentran actualmente dispersos en los puntos de recolección, por lo tanto, a continuación, se establecen las variables necesarias para determinar los números de recipientes que se requieren por residuo (Alvarado Rodríguez, 2012).

$$\text{Número de contenedores} = \frac{TG \frac{Kg}{\text{día}} * \text{No de dias de almacenamiento}}{PE \frac{Kg}{L} * V(L)}$$

Fórmula 6 Número de contenedores

Donde:

$TG = \text{Tasa de generación}$

$PE = \text{Peso específico}$

$V = \text{volumen en litros del contenedor}$

Remplazando

$$\text{No de contenedores} = \frac{49.296 * 4}{0.223 * 100}$$

Resultado

$$\text{No de contenedores} = 8.84 \text{ Contenedores}$$

$$\cong 9 \text{ Contenedores}$$

Dado que los residuos se encontraban aglomerados entre si el valor dado fue de 3 contenedores de 100 L para el total de los residuos, como los residuos no poseen la misma característica se realiza a continuación en tabla 18 el cálculo para el número de contenedores que se necesitan en la empresa Rivel Ltda para los residuos generados con mayor densidad.

Tabla 19 No de contenedores por clasificación de residuos

Clasificación	Densidad Kg/L	No Contenedores
Cartón	0,727	3
Plástico	0,169	12
Papel	0,051	39
Barrido	0,07	28
Ordinario	0,044	45
Metálicos	0,276	7

Autoría propia

8.1.18. Recolección y transporte

Siguiendo los lineamientos de la norma GTC 24 se establecen las actividades a realizar para la implementación del ruteo de recolección de residuos sólidos dentro de la

empresa Rivel Ltda. Trabajando de forma asertiva al manejo de residuos sólidos y evitando la generación negativa de los mismos (Mora Valencia, 2010).

8.1.19. Actividades a realizar

Para el cumplimiento de las actividades de recolección de residuos se optimiza un adecuado manejo de recolección en la empresa Rivel Ltda. Siguiendo una serie de actividades propuestas, que se exponen a continuación.

- Horarios de recolección oportunos

La empresa Rivel Ltda maneja una jornada laboral, donde se cuenta con una persona encargada de los oficios barios, esta persona en los horarios de 12am A 1pm realiza la recolección de los residuos generados en las diferentes zonas de la empresa, donde posteriormente son llevados al cuarto de almacenamiento, a la espera de la recolección de la empresa prestadora del servicio.

Para la recolección la persona encargada realiza el procedimiento con diferentes bolsas de colores donde separa los residuos para evitar que se mezclen y así poder aprovecharlos posteriormente.

- Medio de transporte de residuos dentro de la empresa

Tabla 20 Vehículo de recolección

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO DE RECOLECCIÓN
<p>Vehículo de material plástico, Rodante y una tapa plegable.</p>	

Autoría propia

La compañía cuenta con un vehículo de recolección de residuos el cual se evidencia en la tabla 19, donde el mismo posee ruedas para su desplazamiento ligero, de material plástico y con tapa. Según sus características de fabricación lo hace lavable para un procedimiento diario favorable.

- Realizar los recorridos en las diferentes zonas de la compañía
- Depósito adecuado en el cuarto de almacenamiento.

La compañía cuenta con cuarto de almacenamiento donde se depositan y almacenan los implementos utilizados en el procedimiento de recolección de residuos sólidos.

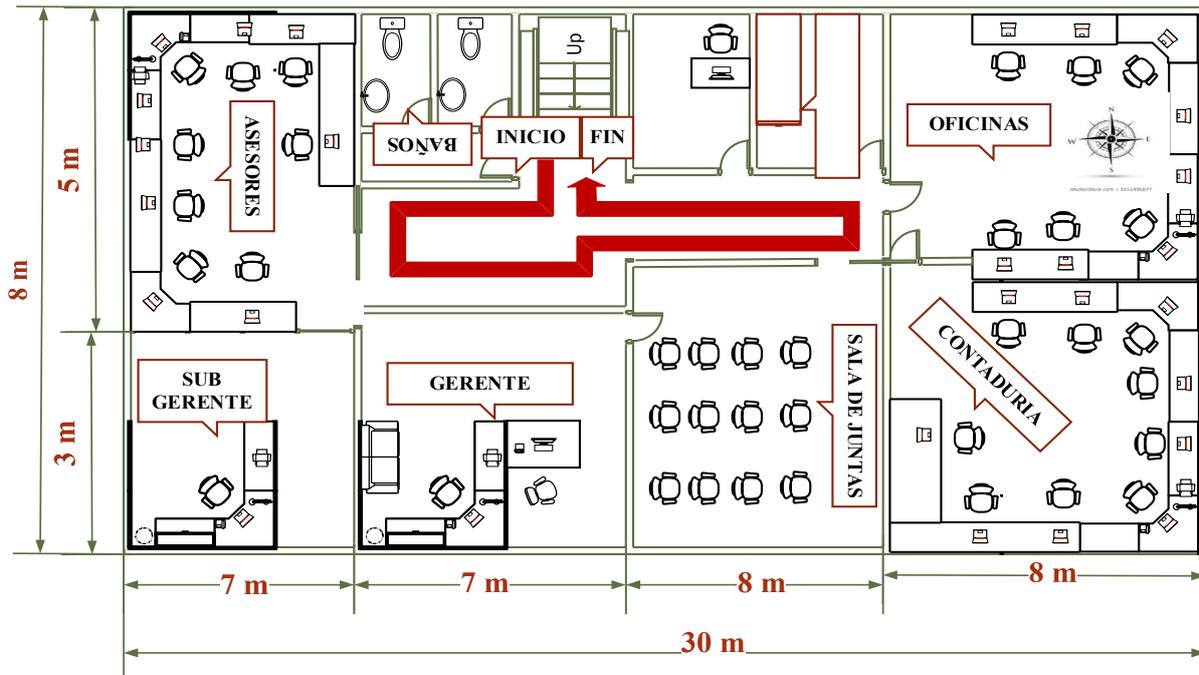
- Supervisar las actividades con el fin de minimizar los tiempos.

La actividad que se realiza diariamente, por la persona encargada de la recolección de los residuos sólidos, hace referencia al recorrido más adecuado que debe seguir al momento de la recolección, por lo tanto, a continuación, en las figuras 8 y 9 se observa las rutas de recolección en cada una de las zonas de la compañía.

Segundo piso

Le recolección de residuos sólidos en el segundo piso es de menor complejidad por lo cual se desarrolla en menor tiempo, que la recolección del primer piso, dando inicio en el baño que está subiendo por las escaleras, posteriormente se realiza la recolección de las oficinas correspondientes a los cotizadores y la oficina del sub gerente, pasando por la oficina del gerente, la sala de juntas, contaduría y oficinas terminando el recorrido en el segundo piso, como se puede evidenciar en la figura 9.

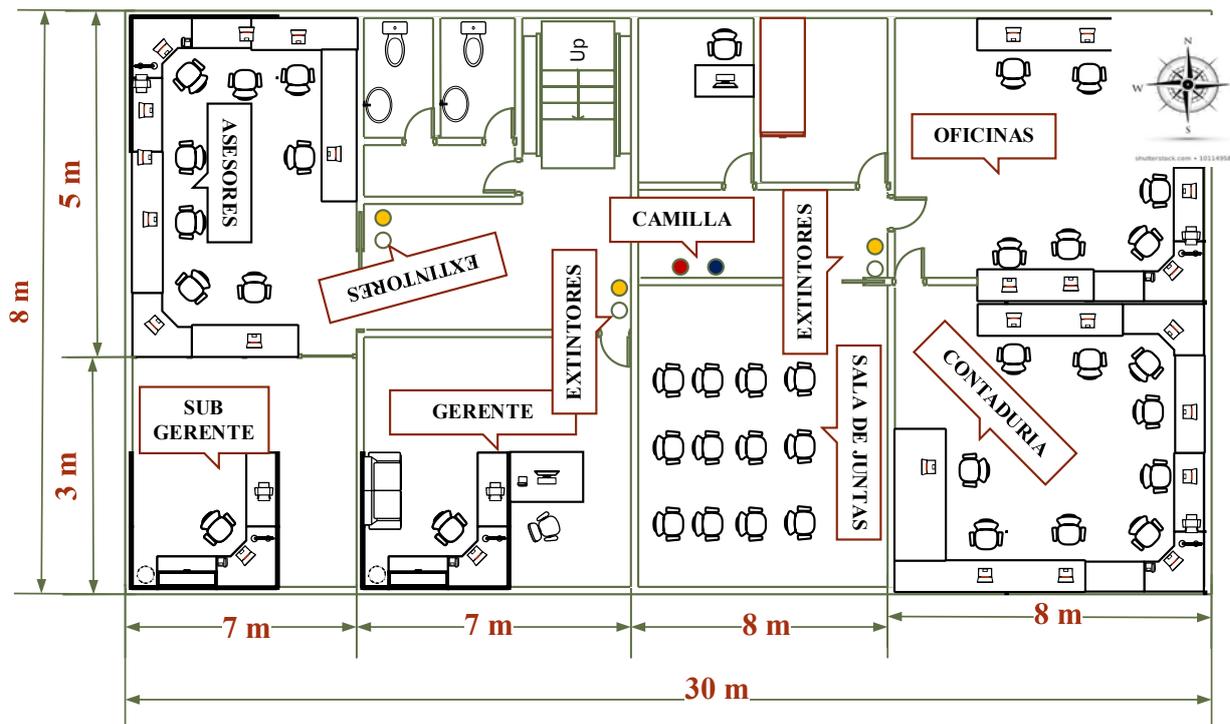
Figura 8 Ruteo de recolección segundo piso



Autoría propia

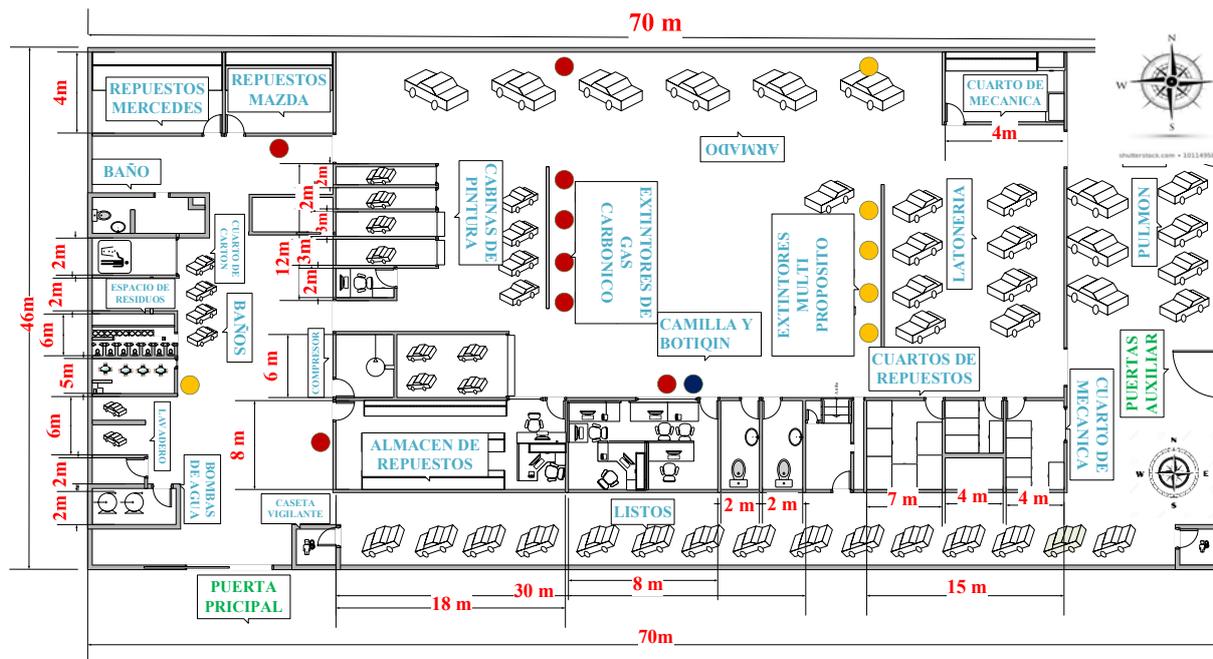
- La persona encargada de la recolección de residuos en la empresa Rivel Ltda, debe tener los elementos de protección básicos a la hora de realizar los recorridos de recolección, los cuales son los tapabocas, gafas de seguridad, guantes de látex, gorro, botas de seguridad y el respectivo overol.
- La recolección al momento de iniciar el vehículo a utilizarse se debe encontrar en perfectas condiciones de aseo, de la misma manera se debe dejar en su lugar asignado (GTC-24, 2009).
- Las rutas pautadas anteriormente deben garantizar la recolección total de los residuos sólidos , tanto en el primer piso como en el segundo piso (GTC-24, 2009).
- En la empresa Rivel Ltda se encuentran disperso dentro de su territorio los extintores, camillas y botiquines los cuales son de vital importancia a la hora de presentarse una emergencia laboral, los puntos donde se encuentran ubicados cada uno de estos elementos se pueden observar en la figura 10 para el segundo piso y la figura 11 para el primer piso a continuación.

Figura 9 Puntos de distribución de botiquines, camillas y extintores para el segundo piso



Autoría propia

Figura 10 Puntos de distribución de botiquines, camillas y extintores para el primer piso



Autoría propia

Establecidos los puntos donde se encuentran los extintores, camillas y botiquines, encontramos que los círculos de color amarillo hacen referencia a los extintores multipropósito, los círculos de color blanco hacen referencia a los extintores de especiales para equipos eléctricos, los círculos de color rojo hacen referencia a los extintores de gas carbónico y los puntos de color azul y rojo que se encuentran juntos hacen referencia a la camilla y el botiquín, (ver Anexo E)

8.1.20. Almacenamiento temporal de residuos

El almacenamiento temporal de residuos está diseñado bajo los parámetros establecidos en la RAS 2017 Título F y la GTC 24, donde se estipulan los siguientes parámetros.

- El almacenamiento temporal de residuos debe contar con una puerta de acceso a la persona que realiza la recolección de residuos sólidos en la empresa, y el personal de la empresa prestadora del servicio de aseo.
- Debe contar con una entrada que conecta a la calle para así facilitar la recolección de los residuos por parte de la empresa prestadora del servicio de aseo.
- Los techos, paredes deben ser de tipo cortafuego.
- El cuarto de almacenamiento temporal debe contar con dos equipos para la extensión de incendios.
- El cuarto de almacenamiento debe contar con paredes de superficies lisas (baldosas), y pisos inclinados para facilitar la limpieza y transporte en su interior de los residuos sólidos.
- El cuarto de almacenamiento temporal de residuos debe contar con iluminación suficiente y ventilación adecuada.
- El cuarto de almacenamiento debe tener drenaje para lavado.
- El cuarto debe contar con un espacio suficiente para almacenar los tipos de residuos que se generan en la compañía.
- El cuarto de almacenamiento debe contar con unas jornadas de aseo semanalmente, para evitar la proliferación de vectores y olores ofensivos.

Teniendo en cuenta los parámetros mencionados anteriormente los cuales están estipulados en la RAS 2017 y la GTC 24, se procede a la realización de los cálculos para el diseño del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda, donde se tomó la tasa de generación de residuos, asumiendo en un espacio adecuado para un tiempo de almacenamiento de 6 días.

Cartón

$$\text{Cartón} = 16.172 \text{ Kg/día}$$

$$\text{Densidad promedio} = \frac{9.23}{0.0127} = 726.77 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{16.172}{726.77} = 0.022 \text{ m}^3$$

$$0.022 \text{ m}^3 \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 22 \text{ L}$$

Plástico

$$\text{Plástico} = 8.696 \text{ Kg}$$

$$\text{Densidad promedio} = \frac{2.14}{0.0127} = 168.50 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{8.696}{168.50} = 0.051 \text{ m}^3$$

$$0.051 \text{ m}^3 \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 51 \text{ L}$$

Papel

$$\text{Papel} = 4.394 \text{ Kg}$$

$$\text{Densidad promedio} = \frac{0.65}{0.0127} = 51.181 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{4.394}{51.181} = 0.085 \text{ m}^3$$

$$0.085 \text{ m}^3 \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 85 \text{ L}$$

Barrido

$$\text{Barrido} = 6.466 \text{ Kg}$$

$$\text{Densidad promedio} = \frac{0.89}{0.0127} = 70.07 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{6.466}{70.07} = 0.092 \text{ m}^3$$

$$0.092 \text{ m}^3 \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 92 \text{ L}$$

Ordinario

$$\text{Ordinario} = 4.192 \text{ Kg}$$

$$\text{Densidad promedio} = \frac{0.56}{0.0127} = 44.094 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{4.192}{44.094} = 0.095 \text{ m}^3$$

$$0.095 \text{ m}^3 \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 95 \text{ L}$$

Metálicos

$$\text{Metálicos} = 9.376 \text{ Kg}$$

$$\text{Densidad promedio} = \frac{3.5}{0.0127} = 275.79 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{9.376}{275.79} = 0.033 \text{m}^3$$

$$0.033 \text{m}^3 \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{m}^3} = 33 \text{ L}$$

Los cálculos realizados anteriormente son con el fin de estimar el diseño de la unidad de almacenamiento para la empresa Rivel Ltda, tomado un valor representativo y posteriormente realizamos la densidad promedio para cada uno de los residuos, donde por último el peso del residuo y es dividida por la densidad promedio de cada uno de los residuos.

La unidad de almacenamiento para los residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda, requiere de un volumen de 0.37 m³ por día. Teniendo en cuenta que las compañías de aseo en algunos momentos presentan complicaciones, y la recolección de residuos sólidos no se realice en los horarios estipulados, teniendo en cuenta estos factores se diseñó una unidad de almacenamiento con capacidad de albergar los residuos durante 6 días, donde como resultado un nuevo volumen de almacenamiento el cual es 2.22 m³.

También se recomienda tener tanques de almacenamiento por demoras excesivas por parte de la compañía prestadora del servicio los cuales podrían ser tanque de 1000 L los cuales se relacionan a continuación en la imagen 31 y 32 con sus respectivas medidas.

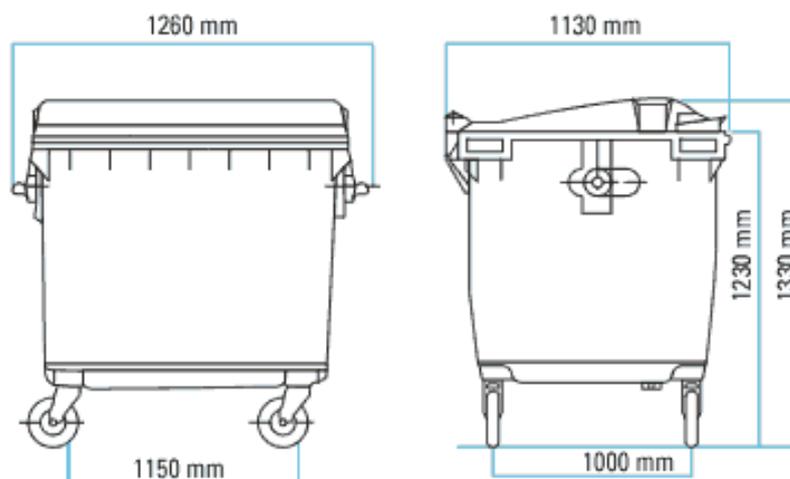
Al generarse un volumen de 0.37 m³ y multiplicarlo por los 6 días de generación de residuos en la compañía y por las 4 semanas del mes nos da un resultado de 8.88 m³ al mes,

Imagen 31 Contenedores para la unidad de almacenamiento



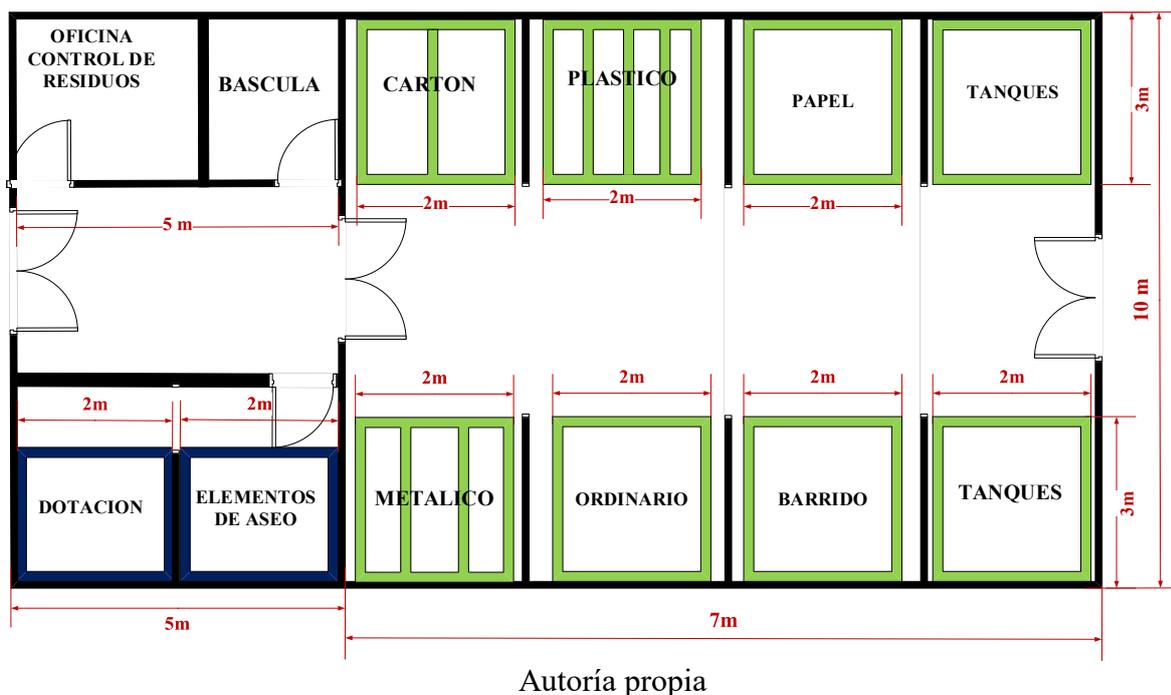
Fuente (Ras, 2012)

Imagen 32 Medidas para los contenedores de almacenamiento



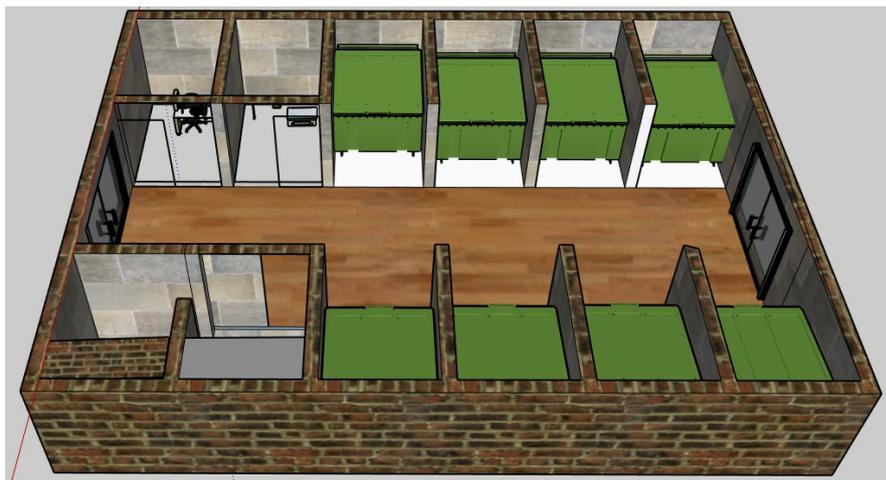
Autoría propia

Figura 11 Unidad de almacenamiento



La unidad de almacenamiento de residuos sólidos cuenta con dos secciones una de un área de 50 m^2 que es donde se encuentra el cuarto de aseo, el cuarto de dotación la oficina del personal encargado y el cuarto de la báscula de los residuos sólidos en la empresa, la segunda sección cuenta con un área de 70 m^2 , donde están los cuartos de almacenamiento para cada uno de los residuos generados en la compañía y los cuartos donde estarán los contenedores de almacenamiento de 1000 L y la báscula para el peso de los residuos como se puede evidenciar en la figura 12 que nos representa el cuarto de almacenamiento en 2D y la imagen 33 nos representa el cuarto de almacenamiento en 3D.

Imagen 33 Cuarto de almacenamiento 3D



Autoría propia

8.2. Etapa 3 Actividades encaminadas a la gestión de residuos sólidos

Teniendo en cuenta la problemática que se presenta en la empresa Rivel Ltda, el objetivo es diseñar estrategias para el manejo de los residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda que nos ayuden a fomentar un buen manejo de residuos al personal de la compañía, con base en la gestión integral de residuos sólidos ESAP, se diseñan diferentes actividades (ESAP, 2012).

8.2.1. Sensibilización y educación ambiental

El objetivo del programa de sensibilización es dar a conocer al personal de la empresa Rivel Ltda la importancia del medio ambiente que nos rodea diariamente y la importancia que cada uno representa frente a la problemática ambiental (NAAEE & CECADESU, 2009).

Teniendo en cuenta que el personal de la empresa Rivel Ltda no cuenta con un conocimiento adecuado para el manejo de los residuos sólidos, no se está llevando un buen

manejo, y por ende no tienen el conocimiento de los beneficios que conlleva realizar un buen manejo de los residuos (ESAP, 2012).

Por lo tanto, cada actividad está enfocada en enseñar con las mejores estrategias al personal del taller, ya que nos ayudará al mejoramiento del entorno en que nos encontramos y el mejoramiento de un país ambiental (ESAP, 2012).

8.2.1.1. Actividades a realizar

Las actividades para tener en cuenta para la sensibilización ambiental son:

- Fomentar el interés dentro del personal de la empresa
- Realización de talleres
- Realización de capacitaciones
- Encuestas realizadas sobre la importancia ambiental.

8.2.1.2. Estrategias e información

Estrategias propuestas para la realización de las actividades:

- Apoyo por parte del personal del taller
- Mantener informado al personal frente a los cambios de la normatividad.
- Fomentar la educación ambiental y ampliar los conocimientos ambientales
- Contar con el apoyo de profesionales

8.2.2. Minimización de residuos

Con el propósito de disminuir los residuos sólidos en la empresa, se tiene en cuenta que las actividades propuestas son con el fin de disminuir la generación de problemas ambiental antes de que estos sean generados, y tengan un impacto negativo al ambiente, logrando contribuir de manera positiva al medio ambiente (Lluch & Gil, 2010).

La generación de residuos sólidos es una actividad que se realiza diariamente, por ende, las actividades propuestas a realizar nos llevan a la disminución de los residuos sólidos que se están generando y los beneficios que conlleva en tema ambiental, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades de la compañía (SIGÜENZA, 2013).

8.2.2.1. Actividades por realizar

- Incluir dentro de las actividades diarias del personal del taller un espacio donde se hable de medio ambiente y el desarrollo sostenible.
- Realizar capacitaciones al personal de la compañía
- Dictar talleres teóricos
- Implementar las 3R
- Realizar el seguimiento para el presente programa.

En la tabla 20 se da a conocer algunas de las maneras a actuar para lograr una minimización en los residuos que se están generando en la empresa Rivel Ltda. Como es la reutilización de cajas de mayor tamaño para el almacenamiento de otras de menor tamaño etc.

8.2.2.2. Estrategias de minimización.

Tabla 21 Minimización de Residuos

MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS	
Clasificación	Cómo actuar
Cartón	Utilizar las cajas para el almacenamiento de otros insumos, evita el desperdicio y la mala disposición.
Plástico	Utilizar las bolsas para el almacenamiento de insumos pequeños y para el almacenamiento de desarme de los vehículos.
Papel	Utilizar las hojas por las dos caras, hacer reciclaje y utilizar las hojas servibles.
Icopor	No utilizarlos para el transporte de alimento y de mercancía.
Metálicos	Almacenar los elementos sobrantes en los desarmes de manera adecuada.

Autoría propia

8.2.3. Separación en la fuente

La separación en la fuente consisten propiamente en las actividades que realiza el generador en sus puntos de trabajo, logrando una gestión adecuada de los residuos sólidos (Dcruz, 2016).

Teniendo en cuenta que la separación en la fuente es de vital importancia para lograr un adecuado manejo de residuos sólidos, es importante que el personal realice las actividades que permitan seleccionarlos y almacenarlos en contenedores facilitando su aprovechamiento y tratamiento (GTC-24, 2009).

Esto con el fin de garantizar su disposición, por lo tanto, los recipientes tienen que estar claramente identificados, bien sea por su color, identificación o localización (GTC-24, 2009).

8.2.3.1. Actividades por realizar

Las actividades para realizar favorecen el manejo de separación de residuos en la fuente:

- Realizar campañas donde se les da a conocer al personal del taller la identificación de los elementos a reutilizar.
- Realizar capacitaciones a todo el personal del taller logre identificar el residuo y su lugar de disposición.
- Realizar el respectivo seguimiento al programa

8.2.3.2. Estrategias para la separación en la fuente

Las estrategias para llevar a cabo la separación en la fuente se basan principalmente en:

- Seguir las orientaciones de la norma técnica colombiana (GTC 24), la cual nos da los criterios y recomendaciones para realizar una adecuada separación en la fuente.
- Disponer de las canecas para la separación en la fuente adecuada.
- Incentivar al personal del taller a que difunda las actividades en sus hogares.

8.2.4. Valorización del material

8.2.4.1. Reciclaje

El proceso de reciclaje se da mediante el cual es aprovechado y transformado el residuo sólido recuperado, devolviendo al material su potencialidad de incorporarse como materia prima o como insumos para la fabricación de nuevos materiales (GTC-24, 2009).

Al realizar el reciclaje de los residuos generados en la empresa Rivel Ltda que mensualmente tiene una generación de residuos de 985.92 Kg /mes

8.2.4.2. Sistema de tratamiento control y disposición de residuos.

Tabla 22 Empresas recolectoras de residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda

TIPO DE RESIDUO	EMPRESA RECOLECTORA	DISPOSICIÓN FINAL
No peligrosos-ordinarios e inertes		Relleno sanitario
No peligroso-reciclaje (cartón y plástico)	Servicio de proveedor contrato por <i>continautos S.A.S a TRUE GREEN SAS</i>	Trituración, reutilización y aprovechamiento.
No peligroso-reciclaje (chátara)	Servicio de Proveedor contrato por <i>continautos S.A.S a la empresa (CESVI COLOMBIA)</i>	Golpes contundentes y almacenamiento
No peligrosos-reciclaje (metálicos)	Servicio de Proveedor contratado por (cesvi Colombia) a (Diacó S.A.S)	Varillas de construcción, incineración.
No peligrosos-reciclaje (Plástico)	Servicio de Proveedor contratado por (cesvi Colombia) a (Mapleco S.A.S)	Parques ecológicos.

Autoría propia

En la tabla 21 se identifican las empresas encargadas de la recolección de residuos sólidos para la empresa Rivel Ltda, y en la tabla 22 se relacionan las frecuencias de recolección y los soportes de recolección por parte de las empresas prestadoras del servicio de recolección de residuos sólidos.

Tabla 23 Frecuencia de recolección y soporte

TIPO DE RESIDUOS	EMPRESA PRESTADORA DEL SERVICIO	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN	SOPORTE
Ordinario o Comunes	AGUAS DE BOGOTÁ BASURA CERO E.S.P.	3 veces a la semana	Factura Bimensual
Reciclamos (PAPEL Y PLASTICO)	GESTIÓN DE RESIDUOS TRUE GREEN	Una vez por semana	Factura semanal
Reciclables (chatarra)	CESVI COLOMBIA S.A.S	Semanal	Factura mensual
Reciclables (chatarra-Metálico)	DIACO S.A.S	Semanal	Factura mensual
Reciclables (chatarra-Metálico)	MAPLECO S.A.S	Semanal	Factura mensual

Autoría propia

9. Plan de emergencia y contingencia

El plan de emergencia y contingencia hace parte del plan de gestión integral de residuos sólidos, donde se tienen en cuenta las posibles amenazas dentro y fuera de la empresa Rivel Ltda, para lograr un buen plan de emergencia se destacan tres componentes a seguir, el primero es el plan estratégico, el segundo es el plan operativo y por último el plan informativo (Hughes, 2008).

9.1. Plan estratégico

El plan estratégico establece los diferentes riesgos que se pueden presentar según su origen, en este se analizarán los riesgos que pueden afectar a la empresa Rivel Ltda, para así lograr tener un sistema de prevención y atención dentro y fuera de la empresa Rivel LTDA.

Tabla 24 Identificación de riesgos

ORIGEN	RIESGO
Natural	Sismos
	Condiciones atmosféricas inestables
Social	calidad del paisaje
	Calidad sonora
	Manipulación del respel
	Orden público
	accidentes
	Mal uso del agua
	Incendios
	Uso deficiente de la energía
Mal uso del suelo	
Autoría propia	

Como se puede observar en la tabla 23 los riesgos de tipo social son causados por la acción natural de la tierra mientras que los de origen social son causados por la intervención del ser humano.

9.1.1. Antes de la emergencia

- Dar a conocer al personal de la compañía la información sobre las posibles emergencias
- Elaborar un análisis de riesgos
- Brindar la información de cómo actuar frente a la emergencia
- Diseñar acciones de mitigación sobre los riesgos obtenidos
- Diseñar un plan de simulacros para la empresa.

9.1.2. Durante la emergencia

- Mantener el orden y control frente
- Poner en práctica lo aprendido en los simulacros
- De acuerdo a la emergencia ejecutar los planes de acción
- Disponer los recursos y servicios.

9.1.3. Después de la emergencia

- Verificar y garantizar la salud de cada uno de los integrantes de la compañía
- Administrar los recursos dispuestos para la emergencia
- Realizar una evaluación de las pérdidas materiales
- Elaboración de un informe.

9.2. Plan operativo

Buscando la protección del personal de la empresa Rivel Ltda, en la tabla 2 se da una respuesta para cada posible evento que se presente y del mismo modo el personal encargado que atenderá el acontecimiento. A continuación, se relaciona el plan operativo.

Tabla 25 Plan operativo de emergencias

EVENTO	RESPUESTA	RECURSOS
Sismo	Evaluación de la empresa Rivel Ltda. Dirigir al personal a los puntos de encuentro destinados	Brigadistas, botiquines y Alarmas.
Condiciones Atmosféricas	Permanecer dentro de la compañía	Medios de comunicación.
Calidad Sonora	Dar aviso a las autoridades encargadas.	Espacio libre
Calidad del paisaje	Dar aviso a las autoridades encargadas.	Espacio libre

suspensión del servicio de aseo	Comunicarse con la empresa pública de aseo. Contactar otra empresa de servicio público de aseo	Recolección interna
Mal uso del suelo	Dar aviso a las autoridades encargadas.	Medios de comunicación.
Mal uso del agua	Dar aviso a las autoridades encargadas.	Medios de comunicación.
Uso deficiente de energía	Dar aviso a las autoridades encargadas.	Medios de comunicación.
Manipulación inadecuada del respel	Empresas autorizadas por la secretaria distrital de ambiente	Medios de comunicación.
Accidente	Dar aviso a las autoridades encargadas.	Medios de comunicación, brigadistas y botiquín.

Autoría propia

9.3. Plan informativo

Teniendo en cuenta los posibles riesgos que se pueden presentar en la empresa Rivel Ltda, es de vital importancia que el personal sepa donde se encuentran ubicados los puntos de encuentro, para la empresa Rivel Ltda el punto de encuentro se encuentra ubicado en la portería principal de la compañía, como se puede observar a continuación en la imagen 34.

Imagen 34 Punto de encuentro

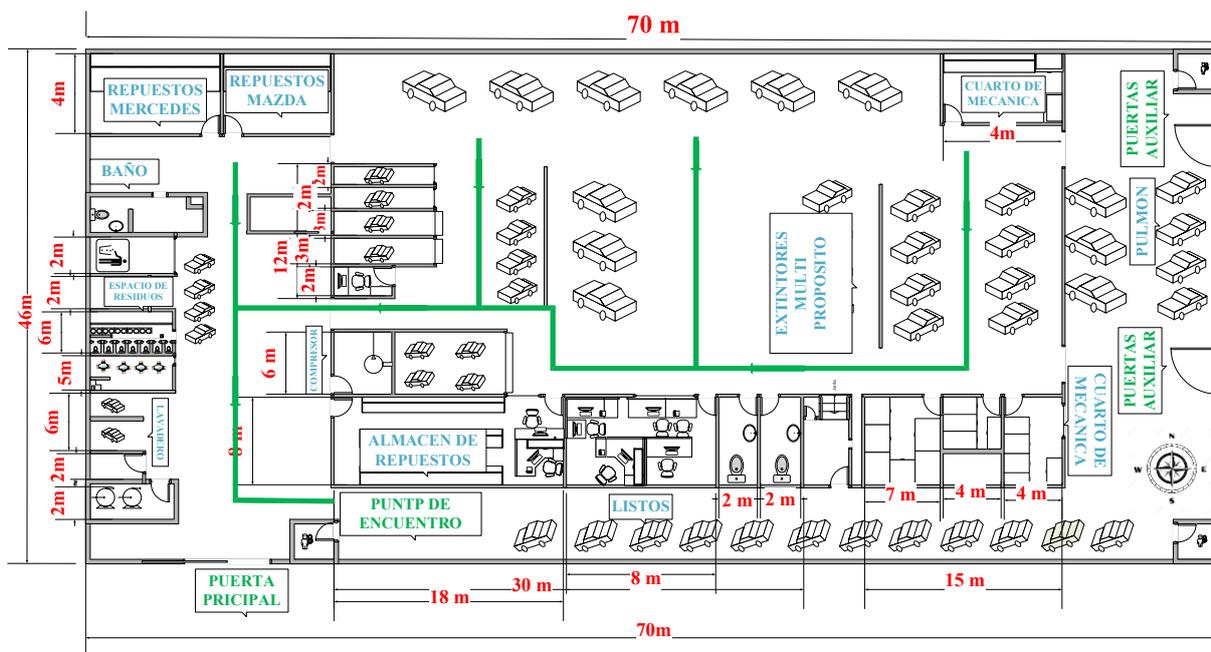


Autoría propia

9.3.1. Ruta de evacuación

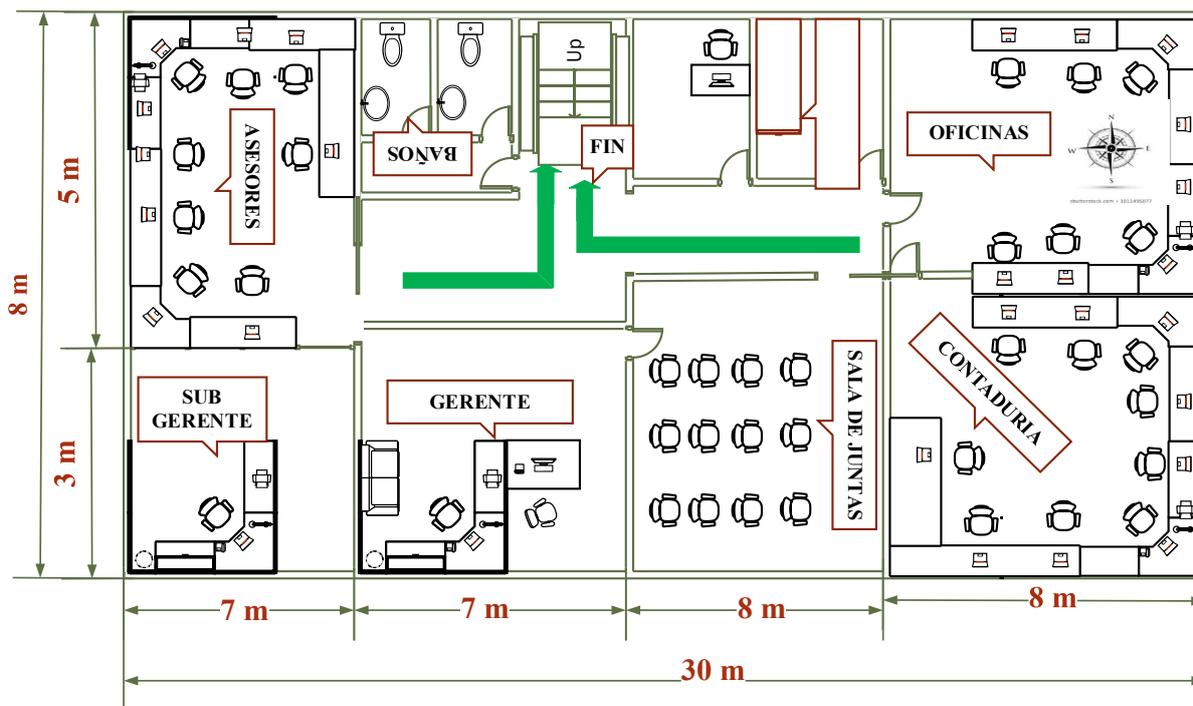
La empresa Rivel Ltda cuenta con una ruta de evacuación en casa de emergencia para el primer piso y segundo piso las cuales se pueden observar en la figura 13 para el primer piso y en la figura 14 para el segundo piso, estas rutas están establecidas con el propósito de salir de las instalaciones de la empresa por la ruta más corta y segura.

Figura 12 ruta de evacuación primer piso



Autoría propia

Figura 13 Ruta de evacuación segundo piso



Autoría propia

Como se pudo observar la ruta de evacuación anteriormente, esta se encuentra demarca o señalada tanto en el primer piso como en el segundo piso para facilitar el recorrido a la hora de realizar la evacuación, (ver anexo F).

9.3.2. Metodología de las 5 S

La implementación del programa de las 5S tiene por objetivo mejorar y mantener las condiciones como orden y limpieza de la empresa Rivel Ltda, donde se mejorara las condiciones de trabajo del personal, las condiciones de seguridad, el clima laboral, la eficiencia y por ende la calidad, la productividad y la competitividad como empresa prestadora del servicio automotor (Fuentes, 2017), en la tabla 25 e imagen 35 se describen las etapas que componen la metodología de la 5S.

Imagen 35 Etapas de la metodología



Fuente: (Fuentes, 2017).

Tabla 26 Etapas de la metodología

NOMBRE JAPONES	DESCRIPCIÓN
Seiri	Mantener sólo lo necesario para realizar las tareas.
Seiton	Mantener las herramientas y equipos en condiciones de fácil utilización
Seiso	Mantener limpios los lugares de trabajo, las herramientas y los equipos
Seiketsu	Mantener y mejorar los logros obtenidos
Shitsuke	Cumplimiento de las normas establecidas

Fuente: (Fuentes, 2017).

9.3.2.1. Seiri (Organización)

Consiste en retirar cualquier elemento innecesario que afecte sus labores diarias de su espacio de trabajo que no cumpla funciones dentro de la operación de producción, esta organización define y distingue claramente entre lo que no se necesita y se retira y lo que no se necesita y se guarda (Fuentes, 2017).

9.3.2.2. *Seiton (Orden)*

Consiste en el orden de los elementos necesarios para llevar a cabo su labor diaria, donde el etiquetarlos les hará la identificación más fácil a los operarios. En este método se hace énfasis ya que es el método central de las 5S, que el operario sea capaz de encontrar los elementos necesarios para realizar cualquier trabajo (Fuentes, 2017).

9.3.2.3. *Seiso (Limpieza)*

Este pilar consiste en la limpieza de sus lugares de trabajo y herramientas, El cual se debe realizar por cada uno de los operarios en su lugar de trabajo y para cada una de sus herramientas, ya que son lo que conocen adecuadamente sus herramientas y su lugar de trabajo, la limpieza incluye el evitar el polvo, virus, grasas etc. Que se acumulen en su puesto laboral y no solamente limpiar la herramienta y barrer (Fuentes, 2017).

9.3.2.4. *Seiketsu (Estandarización)*

Dentro de este pilar no se estandariza realizar una actividad puntual, sin que el personal de la empresa Rivel Ltda se proponga metas e interrogantes que les permitan mantener la limpieza dentro de sus puestos de trabajo y de sus herramientas, como pueden ser el implemento de tanques de almacenamiento para evitar que disperse os residuos por el lugar (Fuentes, 2017).

9.3.2.5. *Shitsuke (Disciplina)*

Este pilar consiste en convertir en un hábito los pilares descritos anteriormente, como en todo proceso el seguimiento debe ser dirigido por la parte administrativa de la empresa Rivel Ltda (Fuentes, 2017).

9.3.3. Responsabilidad social empresarial

La responsabilidad social empresarial se basa en cumplir el compromiso consiente y congruente de la empresa Rivel Ltda, tanto en la parte interna de la compañía como en su parte externa, donde se toman en cuenta las expectativas económicas, sociales y ambientales de todo el personal de la empresa, el personal de la empresa demuestra su respeto por la gente los valores éticos, la comunidad y el medio ambiente, donde apoyan el bien común de una comunidad (Calderón, 2014).

9.3.3.1. Donación de tapas plásticas

La empresa Rivel Ltda en conjunto con el personal del taller están comprometidos con la recolección de tapas plásticas, pueden ser de diferentes recipientes, las cuales en la mayoría de las ocasiones van directo a la basura, estas tapas hacen la diferencia a la hora de salvar vidas en la fundación sanar, estas tapas son vendidas a diferentes empresas donde muelen las tapas y reutilizan el plástico como materia prima para la generación de nuevos productos (Tiempo, 2020).

De esta forma, a través del reciclaje la empresa Rivel Ltda está contribuyendo a la generación de recursos financieros a la fundación Sanar, donde estos recursos están destinados al tratamiento médico, psicológico, lúdico y social de niños con escasos recursos que padecen de alguna de estas enfermedades (Tiempo, 2020).

En las imágenes 36 y 37 se puede observar el punto de recolección que utiliza la empresa Rivel Ltda para la recolección de tapas para el programa (Tapas de vida) de la fundación sanar.

Imagen 36 Tapas para sanar

Autoría propia

Imagen 37 Tapas recolectadas

Autoría propia

9.3.3.2. Donación de tarros llenos de bolsas

La empresa Rivel Ltda está contribuyendo con la donación de botellas, lo cual consiste en llenar botellas plásticas con bolsas y empaques plásticos, donde con estas botellas rellenas se pueden realizar diferentes edificaciones como por ejemplo parques para niños, casas, botes de basura etc. (Faraday, 2020).

El reciclaje de los residuos plásticos que genera la empresa Rivel Ltda, es un aporte al manejo sostenible y a la mejora de la calidad ambiental de la empresa, a continuación, en las imágenes 38y 39 podemos observar las botellas generadas en la empresa y algunas de las edificaciones realizadas por la fundación (Faraday, 2020).

Imagen 38 Parque para niños

Fuente: (Faraday, 2020).

Imagen 39 donación de tarros llenos de plástico

Autoría propia

9.3.4. Triangulo invertido de manejo

9.3.4.1. Evitar

Con el propósito de evitar la aglomeración de residuos sólidos incensarios en la parte del taller y oficinas, se sustituirán algunas de las materias primas, por otros con mayor efectividad en el proceso con menor impacto, Entrando el componente de compras responsables CEGESTI, el cual permite crear conciencia a la hora de realizar los pedidos de los productos a utilizar (Ocampo, 2013).

Estrategias

- Implementar cotizaciones a diferentes empresas
- Identificar la durabilidad el producto
- Identificar la efectividad del material

9.3.4.2. Reducir

Con el fin de disminuir el uso de energía y materiales por parte del personal de la empresa Rivel Ltda, se pretende utilizar al máximo cada uno de los materiales a utilizar en los diferentes procesos reduciendo la generación de residuos sólidos desde su fuente de generación (Ocampo, 2013).

Con el fin de realizar esta actividad se pretenden implementar unas estrategias mencionadas a continuación.

- Capacitación al personal tanto de la parte administrativa como al personal del taller.
- Incentivar la concientización del personal sobre el uso de os materiales
- Selección de materiales con mayor durabilidad
- Elección de materiales con menor impacto

9.3.4.3. Recuperar

Con el fin de disminuir la contaminación de residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda, pretende utilizar los residuos generados dándoles una mayor vida útil al residuo, reduciendo gastos de la compañía y reduciendo la contaminación (Ocampo, 2013), con el fin de mejorar se plantean una serie de actividades a desarrollar.

- Capacitación al personal de la empresa Rivel Ltda.
- Incentivar el valor agregado de los residuos

9.3.4.4. Valorizar

La valorización de los residuos se presente dar por medio del reciclaje que se le dará a los diferentes residuos generados, como pueden ser las donaciones de residuos aprovechables etc. (Ocampo, 2013).

9.3.4.5. Tratar

Antes de enviar los residuos sólidos a su disposición final los residuos se deben tratar para evitar que lleguen a los rellenos sanitarios residuos aprovechables o residuos contaminantes (Ocampo, 2013), para lograr esto la empresa Rivel Ltda plantea una serie de actividades como:

- Capacitación al personal de la empresa
- Separación en la fuente de los diferentes residuos.
- Concientización ambiental al personal de la compañía.

9.3.4.6. Disponer

Los residuos sólidos que se generan en la compañía deben ser tratados o deben ser dispuestos adecuadamente con el fin de reducir el impacto ambiental y sanitario, para lograr esto la compañía plantea una serie de actividades que se basan en:

- Implementación de técnica de métodos de prevención.
- Implementar el confinamiento final de residuos sólidos
- Tratar con las compañías de tratamiento final de residuos sólidos.

9.3.5. Recomendaciones en caso de emergencia

Si usted se encuentra en la compañía y se presenta una emergencia, donde sea sumamente importa la evacuación de todo el personal, siga las siguientes recomendaciones.

- No correr
- Evita entrar en pánico
- Seguir las rutas de evacuación
- Por ningún motivo regresar a su lugar de inicio
- Tenga presente el punto de encuentro.
- Esperar instrucciones por parte del personal encargado.
- Cronograma de capacitaciones y simulacros (ver Anexo G)

9.3.5.1. Sistema de comunicación

Llegado el caso que se presente una emergencia a continuación en la tabla 26 se relacionan las diferentes entidades y números donde usted se podrá comunicar.

Tabla 27 Sistema de comunicación

ENTIDAD	TELEFONO
Aguas y alcantarillado de Bogotá	116
Enel (Condensa)	115
Estación de bomberos	3822500
Estación de policía	7436064
Defensa civil	144

Autoría propia

9.3.6. *Concepto de bomberos*

El concepto técnico de bomberos representa al cuerpo oficial de bomberos de la ciudad de Bogotá quienes revisan las condiciones de seguridad del personal de la compañía, revisan los riesgos por incendios, los materiales peligrosos y los sistemas contra incendios que presenta la compañía, adicional a esto se realizan unas pruebas a las presiones hidráulicas de las tuberías (Bomberos de Bogotá, 2020), con el fin de que en caso de emergencia puedan controlar cualquier tipo de riesgo.

9.3.7. *Indicador de beneficio*

La empresa Rivel Ltda siendo gran generadora de residuos sólidos (cartón, plástico, metálicos), los cuales se pueden reciclar, alargar su vida útil o utilizar como materia prima para nuevos productos, se tienen en cuenta las empresas encargadas de la recolección de los diferentes residuos como lo son (GESTIÓN DE RESIDUOS TRUE GREEN que es la encargada de la recolección del cartón y las bolsas plásticas, CESVI COLOMBIA S.A.S se encarga de la recolección de las partes de los vehículos o chatarra), a continuación en la tabla 27 se relacionan los beneficios del reciclaje de los residuos.

Tabla 28 beneficio económico del reciclaje

RESIDUO	Kg/mes	VALOR kg	VALOR MENSUAL
Cartón	315	100	31.500
Plástico	137	150	20.550
Metálico	415	3.000	1.245.000
	TOTAL		1.297.050

Autoría propia

Los beneficios de la venta de los residuos generados por la empresa Rivel Ltda mensualmente equivalen a \$ 1.297.050 como se evidencia en la tabla 27, este dinero puede ser utilizado para la instalación y adecuación del cuarto de almacenamiento campañas etc.

9.3.8. Análisis de viabilidad

El plan de gestión integral de residuos sólidos que se implementó en la empresa Rivel Ltda, evalúa los beneficios en la parte ambiental con su futura implementación y los beneficios económicos que se generan por la venta de los residuos aprovechables como los residuos metálicos, el plástico y cartón, en la tabla 28 se muestran el costo de la implementación del programa de gestión integral de residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda.

Tabla 29 costos del PGIRS

PRODUCTO	UNIDADES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Puntos ecológicos	5	189.800	949.000
Carros recolectores	2	368.000	736.000
Contenedores en la unidad de almacenamiento	8	420.000	3.360.000
Rótulos	15	3.500	525.000
Bascula	1	200.000	200.000
Escritorio	1	230.000	230.000
Computador	1	1.300.000	1.300.000
Escobas	20	5.700	1.140.000
Traperos	20	5.700	1.140.000
Recogedores	20	5.700	1.140.000
Bolsas plásticas	1000	800	800.000
Extintores	12	50.000	600.000
Agendas	3	8.000	24.000
Overoles	5	41.000	205.000
Capacitaciones	6	280.000	1.680.000
Total			11005000

Autoría propia

El costo del programa de gestión integral de residuos sólidos para la empresa Rivel Ltda es de 11.005.000 como se puede observar en la tabla 29, el cual cubre todos los materiales a necesitar y los procesos a realizar del programa de gestión integral.

Tabla 30 beneficio del PGIRS

BENEFICIOS	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Venta del cartón, plástico y metálicos.	1.297.050	14.364.600

Autoría propia

Como se puede evidencia en la tabla 27, el valor generados por la venta de los residuos equivale a 1.297.050 pesos al mes, pero si multiplicamos ese valor por los 12 meses que se laboran en la empresa Rivel Ltda se obtiene un valor de 14.364.600 millos de pesos al año por la venta y tratamiento de los residuos sólidos como se puede ver en la tabla 29.

En la tabla 30 se puede observar la relación costa beneficio de la implementación del programa de gestión integral de residuos sólidos la cual es importante realizar en el desarrollo de la planeación de cualquier proyecto, para ello se cuenta con el valor de la implementación de PGIRS y el valor por la venta de los residuos sólidos generados en la compañía, la relación costa beneficio de mayor a uno significa que la venta de los residuos sólidos será mayor que los gastos de implementación, y si la relación costo beneficio es menor que uno significa que los costos de implementación son mayores que los beneficios por las ventas (Moncayo, 2015).

Tabla 31 Relación costo beneficio

BENEFICIO	COSTO	B/C
14.364.600	11.005.000	1.30

Autoría propia

Como se pudo observar que la relación costo beneficio es mayor a 1 nos indica que la implementación del PGIR en la empresa Rivel Ltda es viable ya que los beneficio cubren los gastos de implementación durante el primer año.

10. Conclusiones

- Mediante el método de cuarte se efectuó el diagnóstico de la gestión integral de residuos sólidos para la empresa Rivel Ltda, donde el 33.11 % equivale a la generación de residuos de cartón por día, el 14.61 equivale a la generación de plásticos por día y el 52.38 equivale a la generación de papel, barrido, metálicos y ordinarios. A partir de la información que nos brindó la norma GTC-24, se procedió a realizar la separación en la fuente, se establecieron las densidades de los residuos que se generan el número de contenedores y el cuarto de almacenamiento de los residuos.
- Mediante el diagnostico actual de residuos sólidos en la empresa Rivel Ltda se determinó a la compañía como una gran generadora de residuos sólidos, por lo que su producción mensual de residuos sólidos es de 8.88 m³ mensuales, dando un valor superior al valor permitido de un metro cubico en el decreto 2981 de 2019.
- Se determino mediante el plan de gestión integral que los residuos de plástico, cartón y chatarra pueden ser vendidos directamente a las compañías autorizadas al manejo de los residuos, donde garantizan una disposición final, y un beneficio económico para la empresa Rivel Ltda mensual de \$ 1.297.050 Para el año de implementación del programa de gestión integral de residuos sólidos en la empresa las ganancias no

son significativas teniendo en cuenta el costo de implementación, pero para el año posterior las ganancias serán significativas.

- Se determino mediante la relación costo beneficio que la implementación del programa de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) en la empresa Rivel Ltda genera beneficios económicos y ambientales para la compañía desde el primer año de implementación.

11. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un programa de gestión de residuos peligrosos ya que el programa está diseñado para residuos sólidos.
- Se recomienda incluir al momento de ejecutar el PGIRS a todo el personal de la compañía ya que el éxito está en la participación de todos.
- Es recomendable seguir cada uno de los pasos estipulados para el buen funcionamiento del programa.
- Es recomendable la implementación de nuevos contenedores ya que los que se encuentran actualmente en la compañía ya están desgastados y sin demarcación lo cual dificulta el proceso de reciclaje y separación en la fuente.
- Se recomienda que el personal encargado de los servicios generales de la empresa Rivel Ltda cumplan lo planteado en el programa de gestión de residuos sólidos.

12. BIBLIOGRAFÍA

AEFA. (2009). Clasificación del pH. Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes.

<http://aefa-agronutrientes.org/glosario-de-terminos-utiles-en-agronutricion/clasificacion-del-ph>

Álvarez Barrientos, M. (2018). Guía para elaborar Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos Comunes. Retrieved 5 April 2020, from

<http://www.marn.gob.gt/Multimedios/13193.pdf>

Alcaldía de Bogotá, A. (2013). Compilación de la Legislación Aplicable al Distrito Capital RÈgimen Legal de Bogotá. Retrieved 3 April 2020, from

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>

Alcaldía de Bogotá, A. (2013). Compilación de la Legislación Aplicable al Distrito Capital RÈgimen Legal de Bogotá. Retrieved 5 April 2020, from

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>

Acueducto y alcantarillado de Bogotá, A. (2020). Empresa de Acueducto de Bogotá.

Retrieved 20 April 2020, from

<https://www.acueducto.com.co>

Alvarado Rodríguez, N., 2012. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

SÓLIDOS. [Online] calameo.com. Available at:

<https://es.calameo.com/read/002935228c48a4a20dbea> [Accessed 22 April 2020].

Bogotá, C. d. (20 de 04 de 2020). Descripción actividades económicas (Código CIU).

Obtenido de Descripción actividades económicas (Código CIU):

<https://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>

Caldas, u. d. (2013). PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Retrieved from PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS:

http://www.ucaldas.edu.co/docs/2013/PLAN_GESTION_INTEGRAL_RESIDUOS_PELIGROSOS.pdf

Calderón, J. F. C. (2014). Información Institucional. Revista de La Asociación Argentina de Derecho Administrativo, 14, 7–8. <https://doi.org/10.14409/aada.v0i14.4434>

Cantanhede, A., 2005. PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS PARA LOS ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. 1st ed. [ebook] revista Aidis, p.todas. Available at: <<http://file:///C:/Users/Administrador/Downloads/13553-13421-1-PB.pdf>> [Accessed 21 April 2020].

Castro, f. (2018, 01). Guía para el Manejo Integral de Residuos. Guía para el Manejo Integral de Residuos, pp.
https://www.sabaneta.gov.co/files/doc_varios/Gu%C3%ADa%20para%20el%20Manejo%20Integral%20de%20Residuos%20-%20Subsector%20de%20transporte%20terrestre.pdf.

Cardona, M. (2007). Minimización de Residuos: una política de gestión ambiental empresarial. Retrieved 3 April 2020, from
http://lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/revistalimpia/vol1n2/pl_v1n2_46-57_minimizaci%C3%B3n.pdf

Cepeda, M. M. (2005). Desarrollo de un sistema de gestión ambiental para un taller automotriz. Retrieved from Desarrollo de un sistema de gestión ambiental para un taller automotriz.:

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/357/1/627.pdf>

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991, CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991. [online] Pdba.georgetown.edu. Available at:

<https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

DANE, D. (2020). CIIU Rev. 4 A.C. Retrieved 31 March 2020, from

<https://sen.dane.gov.co:8143/ProyWebCiiu/html/especifica.html>

Dcroz, R. (2016). Gestión integral de residuos. Gestión Integral de Residuos, 1.

<https://doi.org/10.2307/j.ctv2tw04q>

ESAP. (2012). Programa De Gestión Integral De Residuos Sólidos - Esap. Propósitos.

<file:///C:/Users/Administrador/Downloads/2-Plan-de-Gestion-Integral-de-Residuos-Solidos-PGIRS.pdf>

Espinoza, E. a. (2009). Modelo de gestión de residuos plásticos. II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, 1–42.

[http://www.redisa.uji.es/artSim2009/GestionYPoliticaAmbiental/Modelo de gestión de residuos plásticos.pdf](http://www.redisa.uji.es/artSim2009/GestionYPoliticaAmbiental/Modelo%20de%20gesti3n%20de%20residuos%20pl3sticos.pdf)

Fuentes, K. (2017). Implementación de la metodología 5s para reducir los tiempos en la ubicación de documentos en el área de Aseguramiento y Control de la Calidad de una entidad bancaria. 113.

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6871/Fuentes_lk.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Google maps, G. (2020). Ac. 24 #37-15. Retrieved 20 April 2020, from

<https://www.google.com/maps/place/Ac.+24+%2337->

[15,+Bogot%C3%A1/@4.6282847,-](https://www.google.com/maps/place/Ac.+24+%2337-15,+Bogot%C3%A1/@4.6282847,-)

[74.0918264,19.5z/data=!4m5!3m4!1s0x8e3f9bd86069b21d:0x8daf284f56aa3d29!8m](https://www.google.com/maps/place/Ac.+24+%2337-15,+Bogot%C3%A1/@4.6282847,-74.0918264,19.5z/data=!4m5!3m4!1s0x8e3f9bd86069b21d:0x8daf284f56aa3d29!8m2!3d4.6283017!4d-74.0916485)

[2!3d4.6283017!4d-74.0916485](https://www.google.com/maps/place/Ac.+24+%2337-15,+Bogot%C3%A1/@4.6282847,-74.0918264,19.5z/data=!4m5!3m4!1s0x8e3f9bd86069b21d:0x8daf284f56aa3d29!8m2!3d4.6283017!4d-74.0916485)

Google maps. (2019). Retrieved from google maps:

<https://www.google.com/maps/place/Cra.+68b+%2317-,+Bogot%C3%A1/@4.6433298,->

[74.1182824,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e3f9bf3cf2ad1f3:0xa86425383171e8d!](https://www.google.com/maps/place/Cra.+68b+%2317-,+Bogot%C3%A1/@4.6433298,-74.1182824,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e3f9bf3cf2ad1f3:0xa86425383171e8d!)

[8m2!3d4.6433245!4d-74.1160937](https://www.google.com/maps/place/Cra.+68b+%2317-,+Bogot%C3%A1/@4.6433298,-74.1182824,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e3f9bf3cf2ad1f3:0xa86425383171e8d!8m2!3d4.6433245!4d-74.1160937)

GTC-24. (2009). Norma técnica Colombiana GTC 24: Gestión ambiental. Residuos Sólidos y guía para la separación en la fuente. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 571, 1–18.

[http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC 24 DE 2009.pdf](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf)

Hughes, R. (2008). “FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ – PGIRSR.” *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 287.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Hueber, D. (1990, 11 5). Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos cepis.

Retrieved 10 2019, from guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos

cepis: <http://www.icesi.edu.co/blogs/manejoursi201002/files/2010/08/GUIA->

[PARA-LA-DEFINICION-Y-CLASIFICACION-DE-RESIDUOS-](http://www.icesi.edu.co/blogs/manejoursi201002/files/2010/08/GUIA-PARA-LA-DEFINICION-Y-CLASIFICACION-DE-RESIDUOS-)

[PELIGROSOS_CEPIS.pdf](http://www.icesi.edu.co/blogs/manejoursi201002/files/2010/08/GUIA-PELIGROSOS_CEPIS.pdf)

- Icontec. (2009, 05 20). Residuos sólidos guía para la separación en la fuente. . Retrieved 10 2019, from residuos sólidos guía para la separación en la fuente:
<http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>
- Islas Mascareñas, J. A. (2014). Estudio de aleación de aluminio reforzada con materiales compuestos para reducción de peso en la industria automotriz. 134.
<https://doi.org/http://eprints.uanl.mx/id/eprint/3516>
- Lluch, A., & Gil, H. (2010). Planes de minimización de residuos en empresas productoras de residuos peligrosos.
http://madridsalud.es/gestion_ambiental/pdfs/planes_minimizacion_residuos_empresas_productoras_residuos_peligrosos.pdf
- Manufacturers, C. (2002). Pro Carton. Papier Und Druck, 108(12), 18–20.
<https://www.procarton.com/wp-content/uploads/2014/08/glossaryspanish1.pdf>
- Moncayo, C. (12 de 2015). Relación Beneficio/Costo, ¿por qué es importante tenerla en cuenta para la planeación de un proyecto? Obtenido de Relación Beneficio/Costo, ¿por qué es importante tenerla en cuenta para la planeación de un proyecto?:
<https://www.incp.org.co/relacion-beneficiocosto-por-que-es-importante-tenerla-en-cuenta-para-la-planeacion-de-un-proyecto/>
- Mora Valencia, C. (2010). Manual de Gestión Integral de Residuos [Ebook] (1st ed., p. todas). Bogotá Colombia: República de Colombia Instituto Nacional de Sslud.
Retrieved from
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>

Maps, G. (2020). Google Maps. Retrieved 31 March 2020, from

<https://www.google.com/maps/@4.6391985,-74.1164711,530a,35y,44.93t/data=!3m>

NAAEE, & CECADESU. (2009). Guía para elaborar programas de educación ambiental no formal 1. Junta de Andalucía Consejería de Medio Ambiente, 40.

<http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/educacionambiental/publicaciones/Guia para elaborar programas de educación ambiental no formal.pdf>

Ocampo, D. (2013). Jerarquización de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. *Éxito Empresarial*, 230(230), 1–3.

http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_230_080413_es.pdf

Obregón, a. (2005). Plan de manejo de residuos peligrosos. Plan de manejo de residuos peligrosos, pp. <https://www.amda.mx/wp-content/uploads/2018/02/PLAN-DE-MANEJO-RESIDUOS-PELIGROSOS-AMDA.pdf>.

SIGÜENZA, C. A. L. (2013). Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca Carrera De Ingeniería Mecánica Automotriz Propuesta De Un Plan De Gestión Sobre La Adecuada Manipulación De Los Residuos Contaminantes Producidos En Los Talleres Automotrices De La Ciudad De Azogues.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6279/1/UPS-CT002835.pdf>

RAMIREZ, L. F. (2015). Sistema de gestión ambiental requisitos interpretación norma ISO 14001. Retrieved from sistema de gestión ambiental requisitos interpretación norma ISO 14001:

http://ambiental.udistrital.edu.co:8080/c/document_library/get_file?uuid=de3b280d-5e6c-4338-9fb3-790e6bcee1fd&groupId=12891

Rodríguez, L. (2017). Gestión integral de residuos sólidos en la empresa CYRGO SAS.

Gestión integral de residuos sólidos en la empresa CYRGO SAS, p.

<http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n2/v18n2a07.pdf>.

Roque, I. (2018, 09 11). DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES (BOGOTA-COLOMBIA). DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA RECTIFICADORA DE MOTORES (BOGOTA-COLOMBIA), p.

https://www.palermo.edu/economicas/cbrs/pdf/pbr18/PBR_18_09.pdf.

Rivel Ltda - Google Search. (2020). Retrieved 25 March 2020, from

<https://www.google.com/search?sa=X&biw=1366&bih=583&sxsrf=ALeKk03c-mcyrzw4cCTnEpo5IE6RQisBOW:1585096423723&q=rivel+Ltda&npsic=0&rflfq=1&rlha>

Rodríguez, C. (2018). Caracterización General de Escenarios de Riesgo [Ebook] (1st ed., p. Todas). Bogotá- Colombia: Alcaldía de Puente Aranda. Retrieved from

<http://file:///C:/Users/luisa/Downloads/Identificacion%20y%20Priorizacion.pdf>

Roto plast, R. (2020). Contenedor Forte 360 litros | Rotomoldeo en Colombia Tanques

Plásticos En Colombia Rotoplast. Retrieved 20 April 2020, from

<http://www.rotoplast.com.co/contenedor-para-basura/>

13. Anexos

Anexo A Zona de reserva vial

Podemos observar que el predio perteneciente a la empresa Rivel Ltda presenta zona de reserva via según el decreto 190 del 2004, teniendo en cuenta que el predio se encuentra en una zona de influencia directa al corredor de la avenida industrial (SINUPOT, 2020).



fuentes

Anexo B Descripción zonal

Para prestar un mejor servicio la empresa de acueducto y alcantarillado ha establecido un modelo empresarial donde se dividió a la ciudad en 5 zonas lo que permite realizar una asistencia pronta a las diferentes necesidades de los usuarios del servicio, a continuación, se puede observar en la tabla 3 cómo se distribuyeron las zonas en la capital (Acueducto y alcantarillado de Bogotá, 2020).

Tabla 32 Descripción zonal

DESCRIPCIÓN ZONAL	
Zona	Localidades
1	Suba y Usaquén
2	Engativá, Chapinero, Teusaquillo y Barrios Unidos
3	Santa fe, San Cristóbal, Tunjuelito, Fontibón, Antonio Nariño, Puente Aranda, Rafael Uribe, Mártires y la Candelaria.
4	San Cristóbal, Usme, Tunjuelito, Kennedy, Puente Aranda y Ciudad Bolívar.
5	Kennedy, Bosa y Soacha.

Fuente: Propia distribución de las localidades por zonas.

Anexo C Usos y Restricciones del territorio

El territorio perteneciente a la empresa Rivel Ltda presenta unas restricciones a unos sub usos, como lo son el comercio pesado y los servicios de alto impacto, también presenta un uso específico de industria, adicionalmente a esto presenta unos sub usos que se le pueden dar al territorio como lo son (comercio, colectivos, dotacional, equipamientos deportivos y recreativos, servicios urbanos básicos, servicios empresariales y servicios personales) (Sinupot, 2020). Como se puede evidenciar a continuación.

USOS PERMITIDOS

SUB SECTOR USO: II							
Categoría: Principal							
Uso- Subuso	Uso Especifico	Descripción	Escala	CONDICIONES GENERALES		PARQUEADEROS	
				Condiciones		Privados	Visitantes
INDUSTRIA - INDUSTRIA	INDUSTRIA	INDUSTRIA	No aplica			1 x 120 m2	1 x 300 m2
Categoría: Complementario							
Uso- Subuso	Uso Especifico	Descripción	Escala	CONDICIONES GENERALES		PARQUEADEROS	
				Condiciones		Privados	Visitantes
COMERCIO - COMERCIO ZONAL	ALMACENES, SUPERMERCADOS, Y CENTROS COMERCIALES HASTA 2.000 M2 DE AREA DE VENTAS.	VENTA DE BIENES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS: Productos alimenticios, bebidas, equipos profesionales, fotografía, calzado, productos en cuero, ropa, artículos deportivos, productos eléctricos, ferreterías, cacharrerías, ópticas, lámparas, muebles, medicinas, cosméticos, estéticos, metales y piedras preciosas, cristalería, juguetería, anticuarios, producción y venta de artesanías, artículos para el hogar, acabados y decoración, artículos y comestibles de primera necesidad: fruterías, panaderías, lácteos, carnes, salsamentaria, rancho, licores, bebidas, droguerías, perfumerías, papelerías, librerías, lencería, viveros, telas, cortinas, discos, pinturas, mascotas, ferreterías, autopartes, repuestos, lujos y bocelería para automotores, artículos para la construcción a detal en establecimientos de escala metropolitana con servicio de transporte para atender al cliente a domicilio. Compraventas o casas de empeño.	zonal			1 x 250m2	1 x 35 m2

Uso-Subuso	Uso Especifico	Descripción	Escala	CONDICIONES GENERALES		PARQUEADEROS	
				Condiciones	Privados	Visitantes	
COLECTIVOS	CULTURAL	alumnos. Planteles de educación preescolar hasta 120 alumnos. Escuelas de formación artística hasta 50 alumnos Bibliotecas hasta 250 puestos de lectura. Galerías y salas de exposición, centros cívicos, culturales, científicos, artísticos, museos, teatros, casas de cultura, en predios hasta 5.000 m2. Casas juveniles	zonal			1 x 60 m2	1 x 200 m2
	SALUD	Nivel 1. Centro de atención médica inmediata CAMI, unidad básica de atención en salud UBA, unidad primaria de atención en salud UPA, centro de atención ambulatoria CAA, empresas sociales de salud del estado e instituciones privadas de salud equivalentes al nivel 1 de atención.	zonal			1 x 80 m2	1 x 350 m2
	BIENESTAR SOCIAL	Centros locales de atención a grupos vulnerables: la familia, la mujer, la infancia, la tercera edad y la juventud. centros	zonal			1 x 60 m2	1 x 350 m2

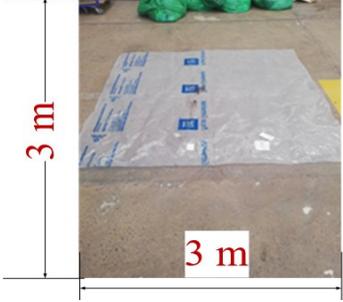
Uso-Subuso	Uso Especifico	Descripción	Escala	CONDICIONES GENERALES		PARQUEADEROS	
				Condiciones	Privados	Visitantes	
		centros estéticos, veterinarios, venta de mascotas, gimnasios, laboratorios médicos.					

Categoría: **Restringido**

Uso-Subuso	Uso Especifico	Descripción	Escala	CONDICIONES GENERALES		PARQUEADEROS	
				Condiciones	Privados	Visitantes	
COMERCIO - COMERCIO PESADO	LOCALES ESPECIALIZADOS (Según área de ventas con referencia a las escalas del comercio metropolitano, urbano y zonal respectivamente)	Venta de Artículos agropecuarios, maquinaria Herramientas y accesorios, materiales de construcción y comercio mayorista. Venta de automóviles	urbano		1 x 120 m2	1 x 120 m2	
					1 x 200 m2	1 x 200 m2	
SERVICIOS - SERVICIOS DE ALTO IMPACTO	SERVICIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS.	ACTIVIDAD ECONOMICA RESTRINGIDA: Talleres de ornamentación, marmolerías, servicios de máquinas dobladoras, tipografía y litografía. Carpintería metálica y de madera.	zonal		1 x 80 m2	1 x 200 m2	

Anexo D Implementos utilizados en el método de cuarteo

Para la implementación del método de cuarteo en la empresa se utilizaron una serie de implementos los cuales están descritos a continuación.

IMPLEMENTOS	DESCRIPCIÓN
Plástico de 3*3 metros	
Guantes de tela	
Báscula	

Residuos generados



Bolsas plásticas



Pala



Anexo E Descripción ruta de evacuación

La ruta de evasión se encuentra demarca como se puede observar a continuación

DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
Señalización ruta de evacuación para el primer piso en la parte de taller.	 A green rectangular sign with a white border is mounted on a brick wall. It features a white silhouette of a person running to the right, followed by a white arrow pointing to the right. Below the icon, the text "RUTA DE EVACUACION" is written in white capital letters.
Señalización ruta de evacuación para el primer piso en la parte de las oficinas.	 A green rectangular sign with a white border is mounted on a plain, light-colored wall. It features a white silhouette of a person running to the right, followed by a white arrow pointing to the right. Above the icon, the text "SALIDA DE EMERGENCIA" is written in white capital letters.

<p>Señalización ruta de evacuación para el segundo piso en la parte de las oficinas.</p>	
<p>Señalización ruta de evacuación para las escaleras del segundo piso.</p>	

Anexo F Elementos de seguridad en la empresa

Establecidos los puntos donde se encuentran los extintores, camillas y botiquines, encontramos que los círculos de color amarillo hacen referencia a los extintores multipropósito, los círculos de color blanco hacen referencia a los extintores de especiales para equipos eléctricos, los círculos de color rojo hacen referencia a los extintores de gas carbónico y los puntos de color azul y rojo que se encuentran juntos hacen referencia a la camilla y el botiquín.

Ilustración de los elementos de seguridad en la empresa

DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
-------------	-------------

● Extintores multipropósito



● Extintores de gas carbónico



● ● Camilla y Botiquín



○ Extintor equipos eléctricos



Anexo G Cronograma de emergencias

En el anexo H se establece el cronograma para capacitaciones y simulacros, el cual será implementado anualmente al iniciar el periodo laboral, con el fin prevenir y saber como actuar frente a cualquier suceso.

ACTIVIDADES	Fecha de inicio	Duración	Fecha de terminación
Establecer brigadas de emergencia	01/02/2020	14	15/02/2020
Capacitación de brigadistas	17/02/2020	15	01/03/2020
Capacitación sobre incidentes en la compañía	02/03/2020	20	22/03/2020
Simulacro	14/04/2020	16	30/04/2020
Cumplimiento del cronograma	01/02/2020	118	30/05/2020

Autoría propia