



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**Diagnóstico Plan de Manejo Integral de Residuos para la sede
industrial de STOP S.A.S**

Autor

Alejandro Medina Álvarez

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela ambiental
Medellín, Colombia
2019



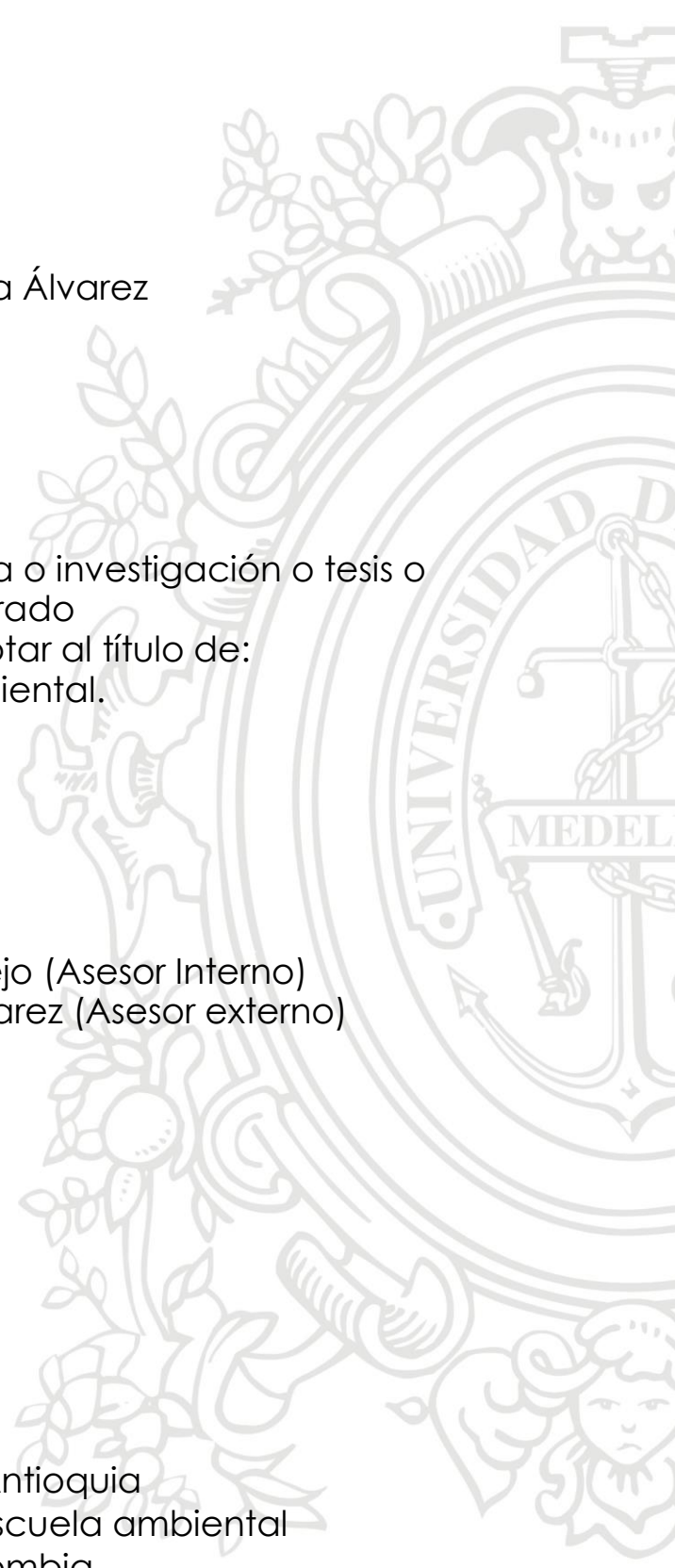
Diagnóstico Plan de Manejo Integral de Residuos para la sede
industrial de STOP S.A.S

Alejandro Medina Álvarez

Informe de práctica o monografía o investigación o tesis o
trabajo de grado
como requisito para optar al título de:
Ingeniero Ambiental.

Juan Sebastián Pérez Vallejo (Asesor Interno)
Andrea Estefanía García Álvarez (Asesor externo)

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela ambiental
Medellín, Colombia
2019



Diagnóstico Plan de Manejo Integral de Residuos para la sede industrial de STOP S.A.S

Contenido

1. Resumen.....	4
2. Introducción	5
3. Objetivos	6
3.1 Objetivos específicos.....	6
4. Marco Teórico	6
5. Metodología.....	8
5.1 Recorridos y reuniones	9
5.2 Diagnóstico de manejo de residuos	10
5.2.1 Formato separación en la fuente	10
5.2.2 Encuestas prevención, minimización, aprovechamiento y/o tratamiento de residuos sólidos	11
5.2.3 Caracterización de residuos	12
5.2.4 Formato de almacenamiento	13
5.2.5 Formato transporte, recolección y disposición final de residuos sólidos.....	14
5.3 Actualizar la matriz legal de la empresa.....	17
5.4 Construir indicador de materiales y recursos.....	17
5.5 Capacitaciones	17
5.6 Consolidar el diagnóstico del PMIRS.....	17
6. Resultados y análisis	17
6.1 Reuniones y recorridos	17
6.2 Diagnóstico manejo de residuos	19
6.2.1 Separación en la fuente	19
6.2.2 Encuestas prevención, minimización, aprovechamiento y/o tratamiento de residuos sólidos	20
6.2.3 Caracterización de residuos.....	22
6.2.4 Formatos de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de residuos	28
6.3 Actualización matriz legal en cuanto a residuos peligrosos.....	29
6.4 Indicador de materiales y recursos	29
6.5 Capacitaciones y consolidación PMIRS.....	31
7. Conclusiones	31
8. Registros Fotográficos	33
9. Recomendaciones.....	34
10. Referencias Bibliográficas.....	34

1. Resumen

La empresa STOP S.A.S, cuenta con dos edificios en la ciudad de Medellín, uno administrativo conformado por 24 áreas (Servicios generales, Tecnología, Gestión humana, Nómina, Contabilidad, Contraloría, Tesorería, Centro documental, Formación, Dirección general, Gerencia, Compras, Dirección comercial, Secretaría de gerencia, Comunicaciones, Mensajería, Fondo de empleados (FEMAS), Arquitectura, Rincco, Ingeniería, Auditoría, Logística, Centro de Distribución (CEDI), Proveeduría). Y otro Industrial con 16 áreas (Materias Primas, Servicios generales, Compras, Centro de Integración, Diseño, Mercadeo, Visual, Calidad/Producción, Seguridad y Salud en el Trabajo, Técnica, Recuperación, Tecnología/Proyectos, Insumos, Trazos, Estampación y Corte). En ambos se desarrollan procesos internos que generan residuos constantemente. Sin embargo, el edificio Industrial tiene una particularidad, debido a que en él se ejecutan actividades de estampación, corte, de confección, generación de códigos de barras, y recuperación de prendas. Esto hace que los residuos deban gestionarse adecuada y prontamente, puesto que estas actividades pueden generar residuos peligrosos, que de no manejarse correctamente pueden ocasionar contaminación cruzada con otros residuos y ocasionar daños ambientales.

Por otro lado, se tienen registrados los volúmenes de residuos ordinarios generados desde el año 2018, donde se evidencia un volumen aproximado de 9 metros cúbicos por mes. Los cuales, a través de estrategias de separación en la fuente, pueden reducirse a 5.7 metros cúbicos por mes. Lo anterior no sólo está encaminado a mitigar los impactos ambientales de la organización sino a reducir los costos por transporte y disposición final de residuos ordinarios.

La separación en la fuente es un reto para cada área, existe falta de conocimiento frente al tema, contenedores sin ninguna etiqueta o color alusivo a los tipos de residuos y una mala ubicación de los mismos. De ahí que, se propongan actividades para capacitar a todo el personal, reconocer la distribución de las áreas, sugerir la adquisición de contenedores adecuados y la ubicación de los mismos con base en la información obtenida.

En conclusión, el diagnóstico fue la primera etapa para reconocer el estado actual de la organización, reconocer sus mayores oportunidades de mejora, las actividades que deben potencializarse y las obligaciones legales que debe cumplir en cuanto a sus residuos sólidos incluyendo residuos peligrosos a los cuales se les debe prestar mayor atención.

2. Introducción

La empresa STOP S.A.S, es una organización comercial, donde predomina la elaboración y venta de prendas textiles femeninas, siendo el eje principal los Jeans. Cuenta con dos sedes en la ciudad de Medellín, una sede industrial y una administrativa. En ellas se generan diferentes tipos de residuos sólidos que no son clasificados adecuadamente; debido a que actualmente no cuenta con un plan de manejo integral de sus residuos.

Por tanto, se propone desarrollar un diagnóstico del Plan de Manejo integral de Residuos (PMIR) para la sede industrial de la organización, con base en lo estipulado en la resolución 879 de 2007 expedida por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), en donde se adopta el Manual para el Manejo Integral de Residuos Sólidos, el cual tiene como objetivo mejorar la gestión y aprovechamiento de los residuos.

Asimismo, se considera importante realizar un flujo de materiales para cada área, con el objetivo de construir un indicador de materiales y recursos que permita conocer la eficiencia en los procesos dentro de cada área. Adicionalmente, construir un indicador para las áreas administrativas en donde se relacionen la cantidad de personal y la cantidad de residuos sólidos generados.

El PMIR consta de diez (10) etapas, de las cuales el presente trabajo sólo abordará la fase diagnóstica, considerando el tiempo requerido para la ejecución del proyecto. Para el diagnóstico se formulará un plan de acción, en donde se incluirán reuniones con los coordinadores de cada área, un cronograma de actividades, tiempos de retención de residuos, caracterización de residuos, indicadores de seguimiento frente al flujo de materiales de cada área y un informe de resultados.

3. Objetivos

Desarrollar la fase diagnóstica del Plan de Manejo Integral de Residuos (PMIR) para la sede industrial, de la empresa STOP S.A.S.

3.1 Objetivos específicos

- Construir flujo de materiales de cada área de la organización, con el fin de conocer los insumos y materias primas que entran y los residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, que se generan en la sede industrial de la empresa STOP S.A.S
- Implementar un indicador de seguimiento a las obligaciones legales concernientes al tema de residuos contenidos en la matriz legal, con base en la situación actual de la organización.
- Proponer acciones de mejora con relación en el manejo de los residuos en todas sus fases (separación en la fuente, recolección interna, almacenamiento, recolección externa y disposición final).

4. Marco Teórico

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ahora llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), define los residuos sólidos como “Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final” (Ministerio de Ambiente, 2005).

Los residuos en Colombia se clasifican en aprovechables, residuos de alimentos o similares, residuos especiales, peligrosos y no aprovechables (ICONTEC, 2009). Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles.” (Ministerio de Ambiente, 2005). Esta definición incluye dos componentes esenciales, el primero es la clasificación, puesto que sólo de esa manera se podrá determinar el grado de aprovechamiento que tienen los

residuos, y el segundo es precisamente el aprovechamiento o transformación del residuo para crear un nuevo bien.

La actualidad, muestra que no se ha logrado un aprovechamiento eficaz y acorde a las políticas públicas de cada país. Por el contrario, se tiene una tendencia creciente de la generación de residuos sólidos tanto en el sector industrial como en el sector doméstico que van directamente a los vertederos. Según el informe del Banco Mundial titulado **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**, "si no se adoptan medidas urgentes, para 2050 los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % con respecto a los niveles actuales" (Mundial, 2018).

La empresa STOP S.A.S realiza la gestión de sus residuos sólidos con empresas gestoras para cada tipo de residuo; principalmente Interaseo S.A.S E.S.P. para peligrosos, Saldos y excedentes textiles S.A.S para aprovechables y Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P. (EMVARIAS) para no aprovechables, quien finalmente los dispone en el relleno sanitario La Pradera.

Los residuos sólidos no aprovechables son todos los materiales o sustancias de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición (AMVA, 2007).

Dada la problemática que atraviesa el relleno sanitario La Pradera, debido al incremento de residuos que le llegan versus su capacidad de almacenamiento (EMVARIAS, 2017), la empresa STOP S.A.S considera importante conocer su generación actual de residuos para trazar metas de disminución.

5. Metodología

La metodología abarca una serie de actividades que conforman la gestión de residuos sólidos. Como primera medida se organizaron recorridos y reuniones en todas las áreas del edificio Industrial (Materias Primas, Servicios generales, Compras, Centro de Integración, Diseño, Mercadeo, Visual, Calidad/Producción, Seguridad y Salud en el Trabajo, Técnica, Recuperación, Tecnología/Proyectos, Insumos, Trazos, Estampación y Corte), seguido del diagnóstico de residuos, actualización de la matriz legal, construcción de indicador de materiales y recursos, capacitaciones, y por último, consolidación documento diagnóstico del PMIRS.



5.1 Recorridos y reuniones

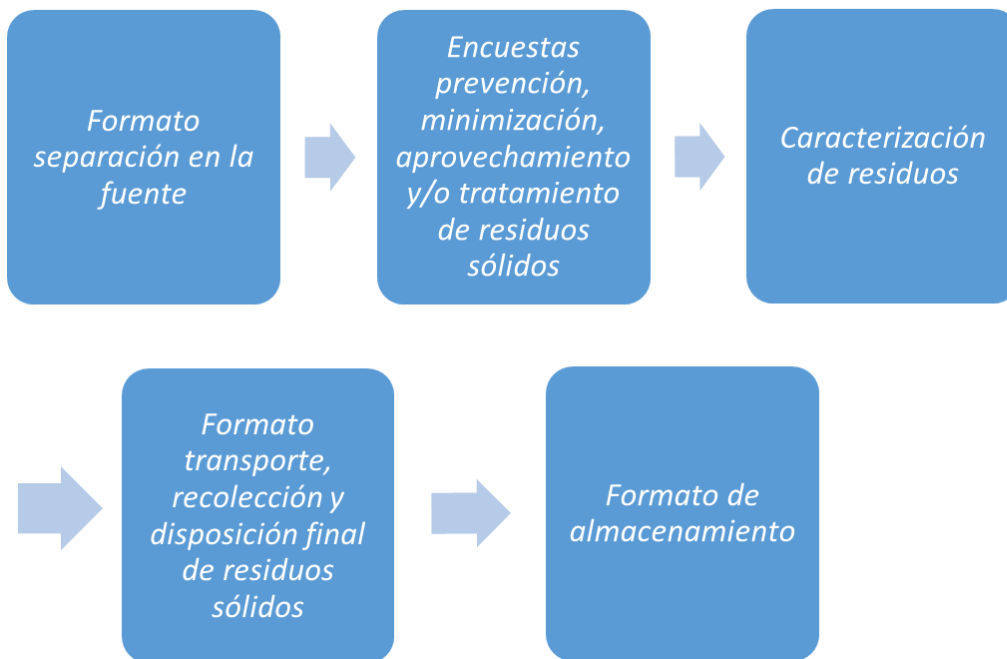
Se realizaron recorridos por toda la sede industrial, buscando conocer las actividades principales de cada área, el número de personas que laboran en el área, jornadas laborales, procesos para evitar o minimizar la generación de residuos sólidos y como resultado se formuló un flujo de materiales y recursos con la información obtenida de los coordinadores y líderes de cada área ver *Tabla 1*.

Edificio Industrial			
Actividades	Materias Primas	Insumos	Centro de Integración
Actividades que desarrolla	El área de materias primas se encarga de manejar el inventario y recibir las telas de los proveedores que tiene la empresa. Además de realizar controles de calidad. El área depende del área de compras y entrega su material aprobado al área de corte. En promedio están entrando 200.000 metros de tela por mes. Para el año 2018 el mes de Agosto representó la mayor cantidad de tela con 260.590 metros.	El área de insumos se encarga de la recepción de insumos, administración del inventario (Apoyo para las confeccionistas, creación de marquillas, código de barras, entre otros), despachos y control de inventarios. Manejan cerca de 5400 unidades de insumos, de las cuales tienen entre 10 a 15 órdenes de producción diarias.	El centro de integración se crea como una alternativa para que los despachos y la recepción de material esté a cargo de un área en especial, y no en varias. Los despachos del área de integración son dirigidos a los proveedores y/o confeccionistas.
Número de personas que habitan, laboran o visitan el área	8	10	2
Número de jornadas laborales	10 horas	10 horas	10 horas
Flujos de materiales (Materias primas, insumos, productos)	Materias Primas	Materias Primas	Materias Primas
Procesos para evitar o minimizar la generación de residuos	N/A	N/A	N/A

Tabla 1. Fragmento formato descripción de la organización

5.2 Diagnóstico de manejo de residuos

Realizar un diagnóstico del estado actual de manejo de los residuos en cada una de sus etapas, por medio de formato de separación en la fuente, encuestas de prevención, minimización, aprovechamiento y/o tratamiento de residuos sólidos; caracterización de residuos, formato de almacenamiento y formato de transporte, recolección y disposición final, según lo establecido en la resolución 879 de 2007.



5.2.1 Formato separación en la fuente

Se diseñó un formato de separación en la fuente que permitiera obtener información sobre el manejo actual de residuos sólidos por cada área. Para ello se realizaron recorridos por las áreas observando existencia de recipientes, cantidad de recipientes, tipos de recipientes, los recipientes utilizados y se tomó registro fotográfico de los contenedores y residuos. Además, se incluyó una valoración técnica en cuanto a la calidad de la separación actual, conclusiones y observaciones correspondientes. Ver *Tabla 2*.

Área de generación	Existencia de recipientes		Cantidad de recipientes	Tipo de recipiente			Recipiente Utilizado	Calidad de separación de los residuos			Conclusión
	Sí	No		Ordinario	Papel y cartón	Peligroso		Alta	Media	Baja	

Tabla 2. Formato separación en la fuente

5.2.2 Encuestas prevención, minimización, aprovechamiento y/o tratamiento de residuos sólidos

Se realizaron 34 encuestas en todas las instalaciones del edificio industrial, escogiendo aleatoriamente las personas encuestadas y teniendo en cuenta el número de personas por área, incrementado el número de encuestados en las áreas con mayor cantidad de personas. La encuesta consta de cuatro preguntas, con dos opciones de respuesta y una justificación. Ver Anexo 1.

Además, se decidió crear un espacio en la primera página para definir algunos conceptos necesarios, que pudieran ser apoyo para los encuestados. Sin embargo, se resolvieron dudas y aclararon conceptos verbalmente, con la intención de asegurar que cada pregunta fuera totalmente entendida por los encuestados.

2. Actualmente realiza alguna acción relacionada con el manejo adecuado de los residuos sólidos, tales como: preventivas, de almacenamiento, reciclaje, reutilización o aprovechamiento, ¿dentro de la organización?

Sí No

¿Cuál?

3. ¿Realiza algún tipo de separación o clasificación de residuos sólidos en su puesto de trabajo (desde la fuente)?

Sí No

¿Cómo?

4. ¿Identifica usted alguna necesidad con respecto al manejo de residuos sólidos?

Sí No

¿Cuál?

ENCUESTA PREVENCIÓN, MINIMIZACIÓN, APROVECHAMIENTO Y/O
TRATAMIENTO DE RESIJDOS SÓLIDOS EN LA SEDE INDUSTRIAL DE STOP SAS

Fecha:

Área a la que pertenece:

Definiciones

Prevenir: reducir, evitar o tener precaución ante un daño.

Reutilizar: Volver a utilizar algo, ya sea con el mismo fin o con otro distinto.

Reciclar: Someter materiales usados a un proceso de transformación o aprovechamiento para que puedan ser nuevamente utilizados.

Aprovechamiento: Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos.

Tratamiento: Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

1. ¿Genera usted algún residuo reutilizable dentro de la empresa?

Sí No

Anexo 1. Formato encuesta prevención, minimización, aprovechamiento y/o
tratamiento de residuos sólidos

5.2.3 Caracterización de residuos

Acorde a la metodología, es importante conocer previamente la dinámica de cada área para así planear tiempos de retención pertinentes al aforo de los residuos generados dentro de la organización. Teniendo en cuenta lo anterior, se agruparon áreas que se encontraban en el mismo piso y que cumplieran con el cronograma de aseo del personal de servicios generales. Ver Tabla 3.

Garantizando que se hiciera una retención de residuos significativa, se decidió hacer una reunión con el personal de servicios generales, donde se les mencionó

La importancia de tener implementado un PMIR dentro de la organización, el cronograma de retención de residuos propuesto por el área ambiental, sensibilización frente al tema de residuos sólidos y finalmente se expusieron las actividades a desarrollar. En primera instancia, se asignó un responsable para recoger y etiquetar las bolsas con los residuos en cada una de las áreas correspondientes a cada categoría. La etiqueta de cada bolsa, daba cuenta del responsable, fecha,

hora y área. Posteriormente, se depositaron las bolsas en un contenedor color gris ubicado en el centro de acopio de la empresa.

Por otro lado, se creó un cronograma de actividades independiente con las áreas que tienen un manejo de residuos autónomo, para las cuales, se creó la iniciativa de líder ambiental por cada área. Ver *Tabla 3*. Dicha iniciativa busca tener un responsable para la entrega de residuos sólidos y además una persona que puede expresar las mayores dificultades de su área en materia ambiental y las mayores oportunidades de mejora, acorde al funcionamiento continuo y cambiante del área. El líder ambiental debe depositar los residuos en el mismo contenedor color gris, donde depositaron los responsables de servicios generales.

Una vez se dispusieron los residuos en dicho contenedor, se procedió a separar los residuos por su composición y calcular el peso de cada uno. La caracterización se realizó en el cuarto de mantenimiento ubicado en el sótano de la empresa y tuvo una duración de cinco (5) días por categoría.

Para la caracterización se utilizó la gramera del área de estampación y se requirieron guantes, tapabocas y delantal provisto por el área de seguridad y salud laboral.

5.2.4 Formato de almacenamiento

Se utilizó el formato con las características que debe tener un centro de copio empresarial, propuesto por el Área Metropolitana en la resolución 879 de 2007. El formato consta de once (11) características, por lo cual, se decidió revisar el estado del actual centro de acopio y no sólo calificar su cumplimiento, sino, realizar algunas observaciones y recomendaciones.

Descripción	Cumple	No Cumple	Observación	Recomendaciones
Localizado al interior de la organización y de acceso restringido	✓		No tiene un acceso restringido	
Los acabados permiten su limpieza e impiden la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos.	✓			
Cubierto para protección de aguas lluvias, iluminación y ventilación adecuada, sistema de drenaje y piso duro e impermeable	✓		No cumple con el sistema de drenaje.	
Posee sistemas de control de incendios (equipos de extinción de incendios, suministros de agua cercanos,		X	No cuenta con equipos de extinción de incendios.	Implementar uso de extintores en un área cercana al centro de acopio.

Tabla 4. Fragmento Formato de almacenamiento STOP SAS

5.2.5 Formato transporte, recolección y disposición final de residuos sólidos

Se utilizó el formato propuesto por el Área Metropolitana en la resolución 879 de 2007. El formato consta de tres tablas, que dan información sobre las rutas, el responsable, la frecuencia, grado de separación, elementos de protección y materiales de carga para la recolección y transporte interno y externo de residuos sólidos. Asimismo, se tiene un formato para la disposición final de los residuos peligrosos, especiales, no peligrosos, ordinarios, reciclables.

Retención de residuos						
Fecha \ áreas	Categoría1	Categoría2	Categoría3	Categoría4	Categoría5	
13/03/2019						
14/03/2019						
18/03/2019						
19/03/2019						
20/03/2019						
21/03/2019						
22/03/2019						
26/03/2019						
27/03/2019						
28/03/2019						
01/04/2019						
02/04/2019						
03/04/2019						
04/04/2019		Solo SST				
05/04/2019		Solo SST				
08/04/2019			Solo Técnica			
10/04/2019						
11/04/2019						
12/04/2019						
16/04/2019						
22/04/2019						
23/04/2019				Solo recuperación		
24/04/2019				Solo C. Integración		
25/04/2019				Solo C. Integración		
26/04/2019						
27/04/2019						
29/04/2019						
30/04/2019						
01/05/2019						
05/05/2019						
06/05/2019						

Categoría1: Recepción, compras y Divime (Diseño/Visual/Mercadeo)
 Categoría2: Calidad/Producción, Seguridad salud en el trabajo y Cocina
 Categoría3: Trazos, Tecnología, Proyectos, Área técnica
 Categoría4: Materias primas, Recuperación, Centro de Integración
 Categoría5: Corte e Insumos

Tabla 3. Cronograma retención de residuos

RECOLECCION INTERNA			
CORTE			
DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIÓN
1. Tiene definidas rutas de recolección.	✓		
2. Establece horarios y frecuencias de recolección.	✓		martes y viernes
3. Realiza la recolección selectiva de los residuos en los puntos de generación.		X	
4. Los elementos empleados para la recolección de residuos peligrosos son de uso exclusivo para este fin.			
5. Las personas que realizan esta actividad cuentan con los elementos de protección personal necesarios como tapabocas, guantes, gafas, etc.	✓	X	No se cuenta con gafas
6. En caso de ser necesario (por cantidades, distancias y tipo de residuos) se cuenta con equipos de cargue y movilización.			Se cuenta con carros de carga prestado por el área de materias primas. Sin embargo, eventualmente no se tienen a disposición, dado que el área los ocupa todos en sus labores.

RECOLECCION EXTERNA		
DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE
1. Verifica que los vehículos que transportan sustancias o residuos peligrosos tengan toda la documentación establecida por el Decreto 1609/02 o normas que la sustituyan o modifiquen y cumplan con los requisitos dispuestos en este mismo.	✓	
2. Verifican los documentos y la integridad de los envases y embalajes para la entrega de residuos.	✓	

Tabla 5. Formato recolección y transporte interno y externo

DISPOSICIÓN FINAL							
RESIDUOS					TIPO DE DISPOSICION FINAL	EMPRESA ENCARGADA	LUGAR DE DISPOSICIÓN
PELIGROSO	NO PELIGROSO	ESPECIAL	ORDINARIO	RECICLABLE			
x					Celda de seguridad	Interaseo	Relleno Sanitario La María de Ciénaga
			x		Relleno sanitario	Emvarias	Relleno Sanitario La Pradera
				x	Reciclaje	Saldos y Exce	Bodega de la empresa encargada

Tabla 6. Formato Disposición final de residuos

5.3 Actualizar la matriz legal de la empresa

Una vez se tengan datos del tipo, cantidad y composición de los residuos sólidos generados, se podrá conocer el estado actual de la empresa concerniente a residuos. De esta manera, se evidenciará si la empresa debe registrarse como generador RESPEL ante la autoridad ambiental de acuerdo al Decreto 4741 de 2005.

5.4 Construir indicador de materiales y recursos

Consolidar la información obtenida en Excel, para construir un indicador de materiales y energía de cada área. Cuya finalidad sea permitir un continuo seguimiento sobre la optimización de los recursos necesarios en cada área.

5.5 Capacitaciones

Aunque no hace parte de la etapa diagnóstica del PMIRS, se realizarán capacitaciones por cada área para brindar información del estado actual de generación, separación y aprovechamiento de los recursos. Además de explicar cómo realizar una correcta separación.

5.6 Consolidar el diagnóstico del PMIRS

Redactar un documento escrito y una presentación con todo el trabajo realizado, con los datos obtenidos y las posibles oportunidades de mejora, a la coordinadora del área ambiental, para correcciones y/o aprobaciones.

6. Resultados y análisis

6.1 Reuniones y recorridos

La información obtenida por los recorridos y reuniones con los coordinadores de áreas, se logra extraer que todas las áreas tienen la misma jornada laboral por día, exceptuando el área de servicios generales cuya jornada es de ocho (8) horas. Algunas áreas como materias primas, tecnología, corte, área técnica y estampación deben trabajar algunos sábados del mes, esto depende de las obligaciones o eventualidades que se estén presentando dentro de la organización. El personal de servicios generales y una persona de mantenimiento cumplen una jornada de medio tiempo los días sábados. Por tanto, se

tomó la determinación de incluir los días sábados en la caracterización de los residuos sólidos.

En cuanto a los procesos para evitar o minimizar la generación de residuos sólidos, se logra identificar que el área de trazos, la cual está conformada por dos personas, ejecuta una iniciativa de reducción de papel para el secado de manos, la cual consiste en utilizar para este fin, los pedazos de tela sobrantes del proceso de corte que ya no son útiles para ningún proceso de la organización. El resultado de recopilar toda esta información es el flujo de materiales y recursos de cada área.

En las reuniones se pudo evidenciar que solamente el área de corte tiene cuantificado los materiales físicos que necesita, las demás áreas brindaron información cualitativa acerca de sus materiales. Lo anterior es causal de que no se lleve a cabo un uso eficiente de materiales y recursos, puesto que no se ejecutan acciones de control y registro sobre ellos. Por lo cual, se creó un flujo de entradas y salidas, que busca ayudar a los líderes y coordinadores a controlar los recursos y/o materiales que necesita mes a mes y los recursos y/o materiales que salen del área. Eventualmente, el flujo de materiales carece de información cuantitativa, se espera que pueda ser completado con los valores reales a través del tiempo. Ver Anexo 2.

	AREAS	
Ir a EntradasCorte	CORTE	Ir a SalidasCorte

Ecobalance de corte									
Entradas					Salidas				
Materiales	Cantidad (Unidades/mes)	Energía	Cantidad (Kv/mes)	Agua	Cantidad (m3/mes)	Productos	Cantidad	Residuos	Cantidad
Tiqueteadora		Cortadoras		Uso doméstico		Tela lista para confección (Kg)	65150,798	Papel	
Entintadores tiquete	14	Ventiladores				Tela donación (Kg)	400	Retal	
Papel craft	7	Luminarias						Entintador ordinario	3
Papel sulfito ecologico	10	Computador						Plástico tubular (Kg)	90
Tela (Kg)	81438,5							Marcadores	28
Marcadores, lapiceros, resaltadores	36							Lámina de plástico	
papel text	2							Afiladores	
lamina de plastico	3								
Estibas									
Repuestos maquinaria									
Cajas	20								
Papel higienico	8								
Plastico pequeño muestras	45								
cinta de enmascarar y transparente	15								
Cuchillas para maquina automatica, vertical, extremas(redondas) y hexagonales.	37,28								
Latex (dedo para contar	7								

Anexo 2. Flujo de materiales

6.2 Diagnóstico manejo de residuos

6.2.1 Separación en la fuente

Los datos registrados en el Formato de separación en la fuente, señalan que todas las áreas cuentan con vacíos de información en cuanto a la separación de residuos, rescatando tres comportamientos que se repiten de un área a otra. El primer comportamiento se presenta en las áreas que no realizan aseo, sino que dependen del área de servicios generales. Dichas áreas no realizan separación en la fuente debido a que en el momento en que el personal recoge los residuos, los mezcla todos. El segundo comportamiento se presenta en las áreas que realizan el aseo, en las cuales, no se realiza separación en la fuente por falta de información al respecto. El tercer comportamiento se presenta en 11 de las 14 áreas, en donde es igual o mayor el número de recipientes para depositar residuos sólidos que el personal, esto ha incentivado la falta de interés en la separación de residuos.

Sin embargo, se encontraron áreas que realizan una buena separación de residuos, como es el caso de corte, materias primas, recuperación y trazos. Estas áreas tienen métodos de separación de plástico, archivo, cartón y plega que la empresa comercializa con la empresa Saldos y Excedentes Textiles SAS. No obstante, ningún área realiza separación en los contenedores adecuados para este fin, áreas como Divime utiliza una canasta para separar el archivo y Recuperación emplea bolsas tubulares y cajas para almacenar plástico y cartones.

Lo anterior propone tres retos para la organización. El primero, hace referencia a realizar capacitaciones a todos los empleados de la organización en cuanto al manejo adecuado de los residuos sólidos. En ese orden de ideas, se proponen capacitaciones que contemplen tres componentes; el educativo, el emotivo y el deductivo. Lo anterior, busca captar el interés de los integrantes de cada área, que se pueda transmitir la necesidad de realizar una buena separación de residuos llevando los temas desde el ámbito general a lo

específico, con el tipo de residuos que se generan en el área y cómo se pueden manejar. El segundo reto, consiste en definir los recipientes adecuados de acuerdo al contexto de generación de residuos de cada área. Por último, el tercer reto es ubicar de manera estratégica, puntos ecológicos que posibiliten la separación de residuos y que, a su vez, permita que todos los integrantes de la organización aprendan a reconocer los colores y efectúen una correcta separación.

6.2.2 Encuestas prevención, minimización, aprovechamiento y/o tratamiento de residuos sólidos

Los encuestados presentaron buena disposición para llenar las encuestas, evidenciando interés en participar de nuevas medidas para separación en la fuente. Asimismo, las preguntas de la encuesta iban direccionadas a conocer la dinámica de cada área en cuanto a sus residuos, desde el punto de vista del empleado. Las primeras tres preguntas fueron enfocadas en la generación de residuos del área y el aprovechamiento, reciclaje, separación, reutilización y la implementación de alguna estrategia de prevención o minimización de residuos. Por otro lado, la última pregunta buscó indagar sobre las necesidades del área y/o una propuesta para mejorar el manejo de residuos.

Los resultados de la encuesta, muestran que el área de corte, área técnica y materias primas generan los cuatro tipos de residuos reciclables dentro de la organización. Sin embargo, no aprovechan ni reutilizan ese material en su totalidad. Ver *Tabla 3*. Acorde a las encuestas, el residuo que mejor se reutiliza en todo el edificio es el papel, seguido de la plega y/o cartón, por último, el plástico. Ver *Figura 1*. El papel es reutilizado para imprimir órdenes de producción y fichas técnicas, etiquetar cajas y como insumo para las áreas administrativas. Por tal necesidad, el papel es el residuo que mejor se reutiliza. En cuanto a la plega y/o cartón el área de trazos, insumos y recuperación reutilizan las cajas de

cartón en buen estado para reempacar. Por último, el plástico es reutilizado por el área de Calidad/Producción, debido a que manejan bolsitas plásticas que sirven para los proveedores de muestras de tela y para empacar muestras que deben enviar a otras áreas.

Áreas	Generación residuos reciclables				Material reutilizado y/o aprovechado				Observaciones
	Papel	Cartón y/o plega	Plástico	Retal	Papel	Cartón y/o plega	Plástico	Retal	
Corte	x	x	x	x	x				Papel para impresión, bolsas tubulares y retal.
Tecnología/Proyectos		x			x				Papel para impresión
Estampación	x				x				Separación de retazos contaminado con varsol, papel para impresión
Trazos	x	x			x	x			Papel para impresión
Insumos		x	x			x			Cajas de cartón, plástico
Calidad/Producción	x		x		x		x		Bolsas plásticas para proveedores, papel para impresión.
SST	x	x							
Área técnica	x	x	x	x	x				Papel para impresión
Recuperación	x	x	x			x			Separación de cuchillas de bisturí, cajas de cartón, papel para impresión, bolsas plásticas.
Servicios generales	x	x	x				x		Almacenamiento tarros de gaseosa
Compras	x								Papel para impresión
Divime	x			x	x				Papel para impresión
MP	x	x	x	x		x	x		Tubos de plega para telas, bolsas tubulares
Centro Integración	x				x				Papel para impresión

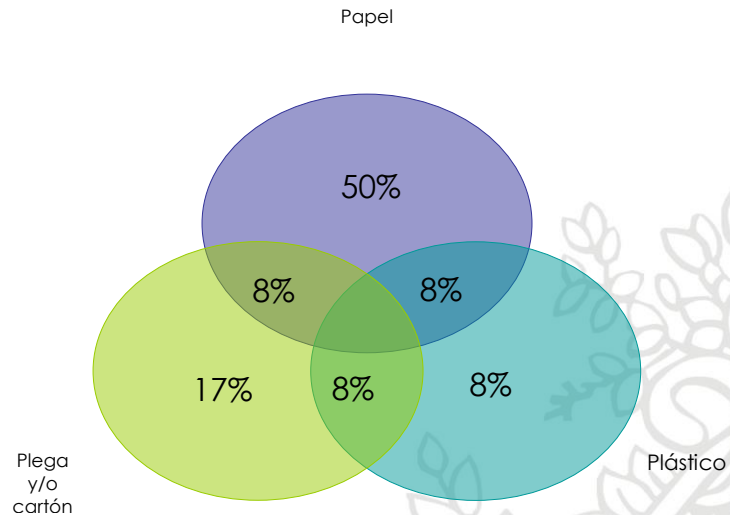


Figura 1. Porcentaje material reutilizado en el edificio Industrial

6.2.3 Caracterización de residuos

Previo a la caracterización, se hizo una evaluación frente a los tiempos de retención adecuados para cada área. En las reuniones con los coordinadores se logró conocer las rutas establecidas para la disposición de residuos, el almacenamiento y manejo de cada área frente a sus residuos diarios y el responsable de disponerlos. Por tanto, se decidió hacer una reunión con el área de servicios generales, puesto que el 57,1% de las áreas totales del edificio industrial dependen del área de servicios generales para el manejo de sus residuos sólidos. El 42,9% restante, son áreas autónomas que llevan un manejo interno para el almacenamiento y disposición de residuos.

Áreas Independientes	Áreas Dependientes
Corte	Compras
Materias Primas	Servicios generales (Incluye cocina, recepción, portería y salón Amateur)
Insumos	Divime
Recuperación	Producción/Calidad
Centro de Integración	SST
Estampación	Área técnica
	Tecnología/Proyectos
	Trazos

Tabla 7. Clasificación áreas del edificio industrial

Con el orden establecido, se iniciaron las caracterizaciones realizadas por el área ambiental, comenzando por la categoría 1 y finalizando con la categoría 5. Teniendo en cuenta las áreas que hacen parte de cada categoría;

Categoría 1: Recepción, compras y Divime (Diseño/Visual/Mercadeo)

Categoría2: Calidad/Producción, Seguridad salud en el trabajo y Cocina

Categoría3: Trazos, Tecnología, Proyectos, Área técnica

Categoría4: Materias primas, Recuperación, Centro de Integración

Categoría5: Corte e Insumos

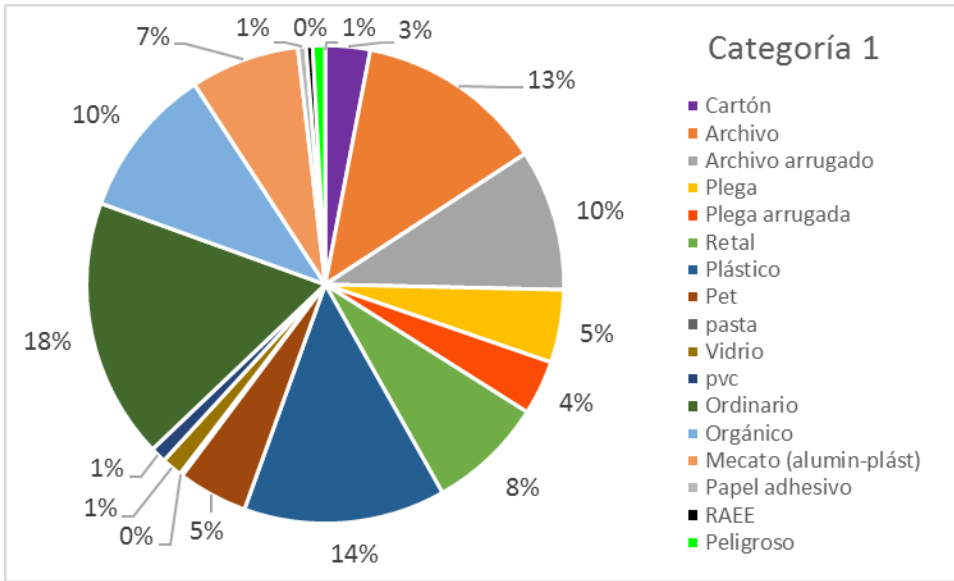


Figura 2. Porcentaje de residuos generados categoría 1

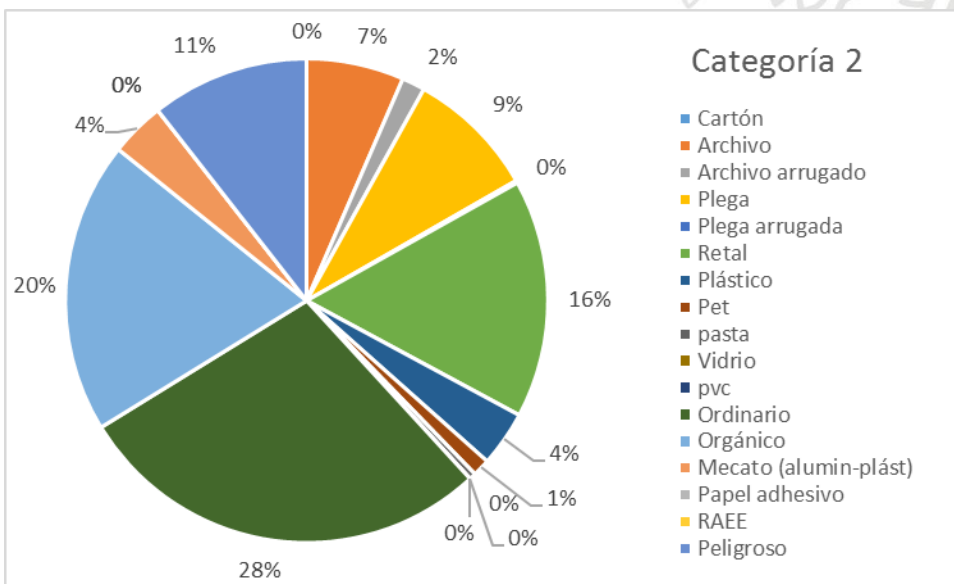


Figura 3. Porcentaje de residuos generados categoría 2

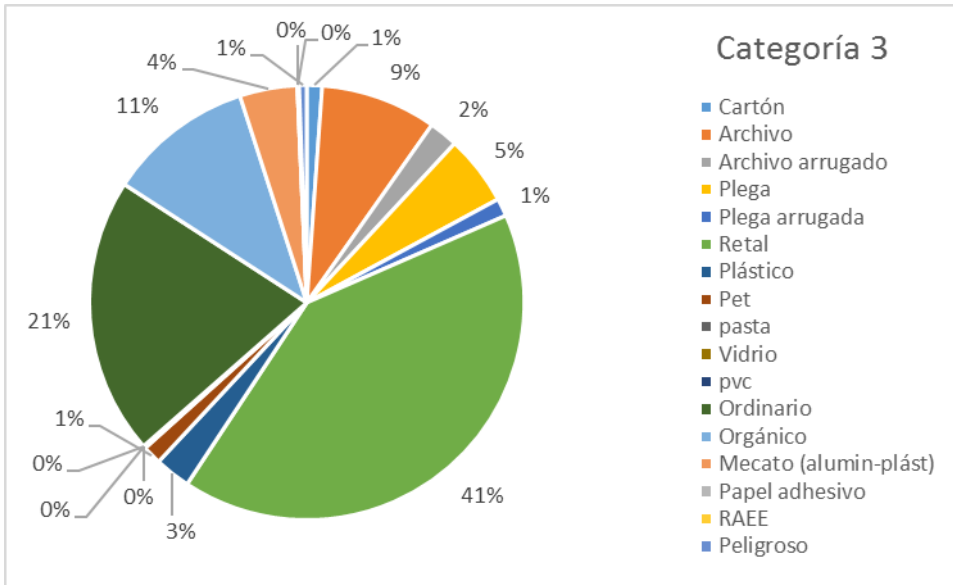


Figura 4. Porcentaje de residuos generados categoría 3

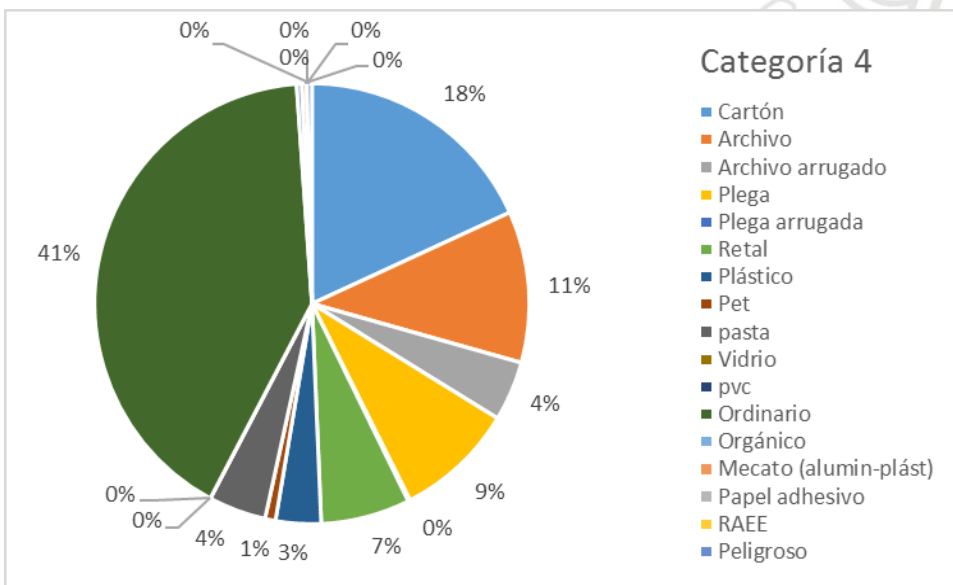


Figura 5. Porcentaje de residuos generados categoría 4

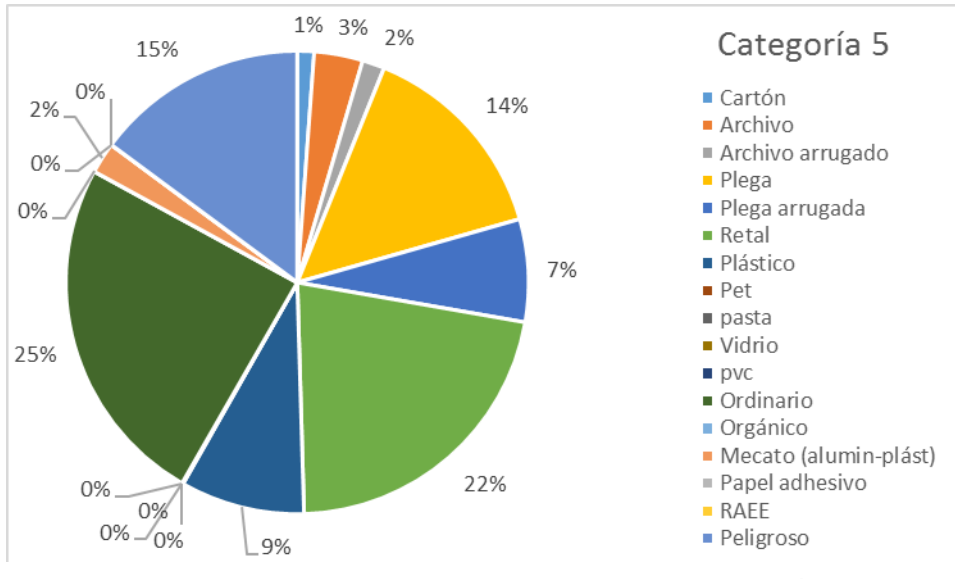


Figura 6. Porcentaje de residuos generados categoría 5

En general los residuos ordinarios priman en todas las categorías, exceptuando la categoría 3, debido a que esta comprende el área técnica, la cual tiene un taller de confección, por lo tanto, genera más retal en comparación a otros residuos. Además, es el área con mayor personal de su categoría con 25 personas vinculadas en comparación de 4 personas del área Tecnología/Proyectos y 2 personas del área de Trazos.

Por otro lado, la categoría 1 tiene la mayor generación de residuos de mecatro en comparación con las demás categorías. El área de Divime le aporta cerca del 52% de los residuos de mecatro de su categoría. En ese mismo orden, la mayor cantidad de residuos orgánicos son generados en la categoría 2, donde se encuentra la cocina. Sin embargo, todas las áreas del edificio Industrial generan residuos orgánicos, lo cual indica que hay una oportunidad de mejora para aprovechar este residuo y disponerlo como materia prima para procesos de compostaje.

Para el área de corte, recuperación y materias primas se tuvo una estrategia diferente con los residuos reciclables que son aprovechados interna y externamente. Estos se caracterizaron por aparte, puesto que superan en cantidad los residuos habituales de las áreas y al hacer

análisis no se aprecia correctamente la distribución por tipos de residuo. Además, éstos residuos son dispuestos en el centro de acopio del edificio Industrial, para los cuales, no sería necesario algún contenedor dentro de las áreas. La caracterización se hizo a partir del 10 de abril hasta el 16 de mayo y fue realizada por el área Ambiental en colaboración con los líderes de Corte, Recuperación y Materias Primas.

Área	Reciclaje	Cantidad (Kg)
MP	Plega	81,88
	Plástico	7,4
Corte	Plega	270,82
	Plástico	149,86
	Retal	9784,3
Recuperación	Plástico	3,38
	Cartón	56656,3

Tabla 8. Residuos reciclables aprovechados

El cartón que genera el área de Recuperación es reutilizado por el área de Centro de Distribución (CEDI), del edificio administrativo. El resto de residuos generado por Materias Primas y Corte es vendido a Saldos y Excedentes Textiles SAS para su aprovechamiento.

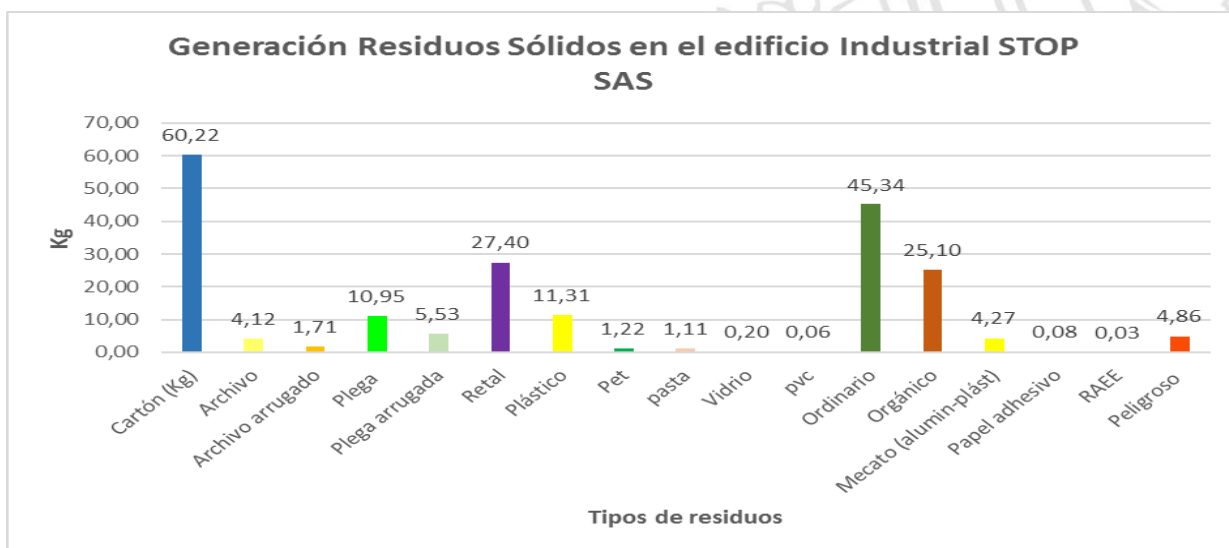


Tabla 9. Generación residuos edificio Industrial

Para concluir, Los residuos que más se generan dentro del edificio industrial son el cartón, los residuos ordinarios y orgánicos, seguidos del retal, residuos peligrosos, plástico y archivo. Actualmente se disponen como ordinarios 203.5 Kg de residuos, cuando realmente se deben disponer 49.69 Kg. Los residuos restantes pueden ser aprovechados, reciclados o tratados de manera que sea benéfico para la empresa, para las empresas gestoras y para el medio ambiente. Así, se pone en marcha la economía circular.

6.2.4 Formatos de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de residuos

El formato de almacenamiento permite conocer el estado actual del mismo y sus oportunidades de mejora. Asimismo, se encontró que se debe implementar un sistema de control contra incendios, principalmente se debe contar con un extintor en caso de emergencia, implementar jornadas de desinfección con el área de servicios generales, jornadas de aseo y fumigación que pueden ser una vez por mes, teniendo en cuenta que por semana el área ambiental despacha el reciclaje y realiza limpieza del centro de acopio. Se recomienda implementar medidas de señalización, para el reconocimiento ante el personal de la empresa. Por último, se evidencia que el centro de acopio actual no es suficiente para la cantidad de residuos que se generan dentro del edificio Industrial. Por tanto, se recomienda ampliarlo, de manera que se puedan separar efectivamente los tipos de residuos que se almacenan en el centro de acopio.

Por otro lado, el formato de recolección y transporte de residuos muestra que las áreas independientes y el área de servicios generales, requieren elementos de protección para manipular los residuos y realizar recolección selectiva, es decir, recoger los residuos de tal manera que impida que los residuos se mezclen, una vez han sido separados.

Por último, el formato de disposición final contiene información sobre las empresas gestoras y su tipo de disposición, en el momento la empresa gestora de residuos peligrosos cuenta con licencia ambiental vigente, las otras dos empresas no requieren licencia, pero cumplen con las condiciones requeridas para transporte de ordinarios y reciclaje.

6.3 Actualización matriz legal en cuanto a residuos peligrosos

La caracterización de residuos duró aproximadamente dos meses dentro del edificio Industrial. En este lapso de tiempo se caracterizaron todas las áreas, cada una con un tiempo de retención de cinco días, exceptuando el área de estampación debido a su cierre. Se caracterizaron 203.5 kg de residuos, de los cuales 4.86 Kg son peligrosos, clasificados en Y12 y Y3. Proyectando esta generación a un mes, se obtienen 1017.5 Kg de residuos ordinarios y 24.3 Kg de residuos peligrosos. Acorde al Decreto 4741 de 2005 expedido por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en el Capítulo VI artículo 28, los generadores de residuos o desechos peligrosos que generan entre 10 Kg/mes y 100 Kg/mes deben registrarse como pequeños generadores. Por tanto, la empresa STOP SAS en su edificio Industrial está en la obligación de realizar registro RESPEL ante la autoridad ambiental competente.

6.4 Indicador de materiales y recursos

El flujo de materiales que se adelantó para cada una de las áreas es la información base para realizar los indicadores de materiales y recursos. No obstante, solamente el área de corte presentó datos cuantificados sobre su producción mensual. Por tal motivo, se implementó un indicador de producción y residuos en el área de corte. Para las demás áreas se construyó un indicador de residuos ordinarios y reciclables versus el número de personas por área. Se hace la clasificación entre ordinarios y reciclables, debido a que, el indicador de residuos ordinarios y número de personas, servirá para trazar metas de reducción. Por otro lado, el indicador de residuos reciclables y número de personas, servirá para crear metas de incremento.

Los resultados obtenidos del indicador para residuos ordinarios, muestra que el área de Centro de Integración es la principal fuente de generación de residuos ordinarios por persona en todo el edificio, seguido del área de Corte y Materias Primas. Lo anterior implica que, al implementar estrategias de reducción en la generación de residuos, se debe comenzar por estas áreas.

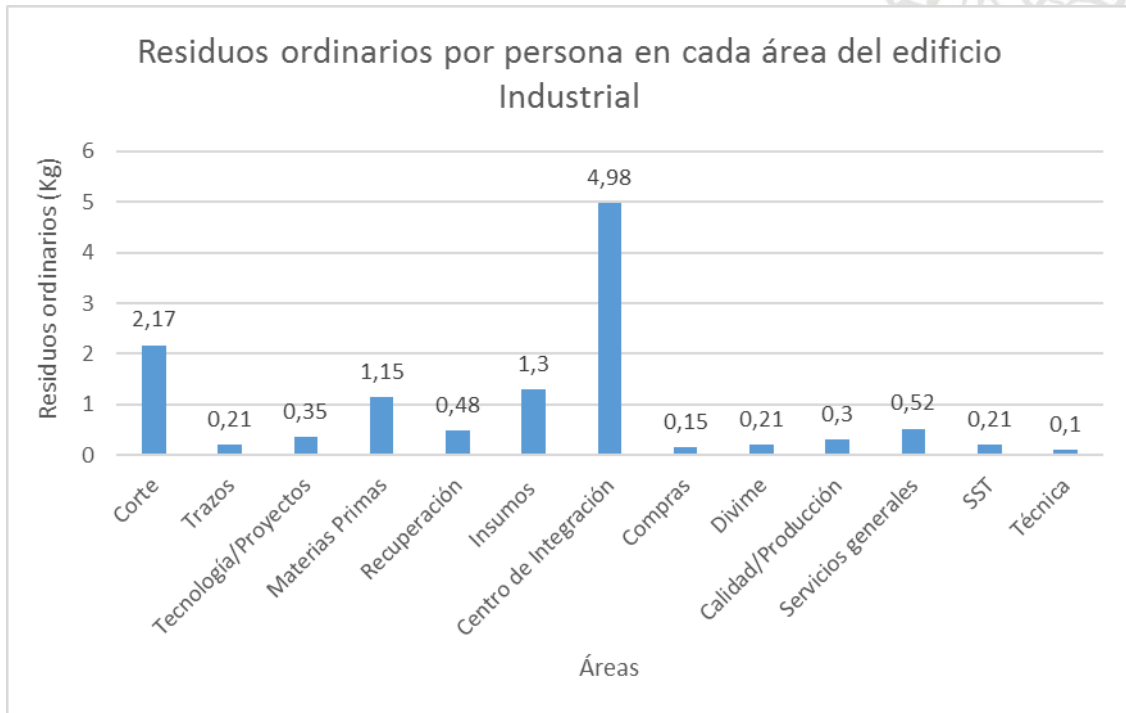


Figura 7. Indicador residuos ordinarios por persona de cada área

En contraste, el área de Tecnología/proyectos es la que menos genera residuos reciclables por persona. Seguido del área técnica y servicios generales. Tanto área tecnología/proyectos como servicios generales y Centro de Integración, generan más residuos ordinarios que reciclables. Por tal razón, son áreas primordiales a la hora de implementar estrategias de reducción. El área de recuperación lidera la generación de residuos reciclables por persona, debido a la cantidad de cajas de cartón que son dispuestas para reciclaje.

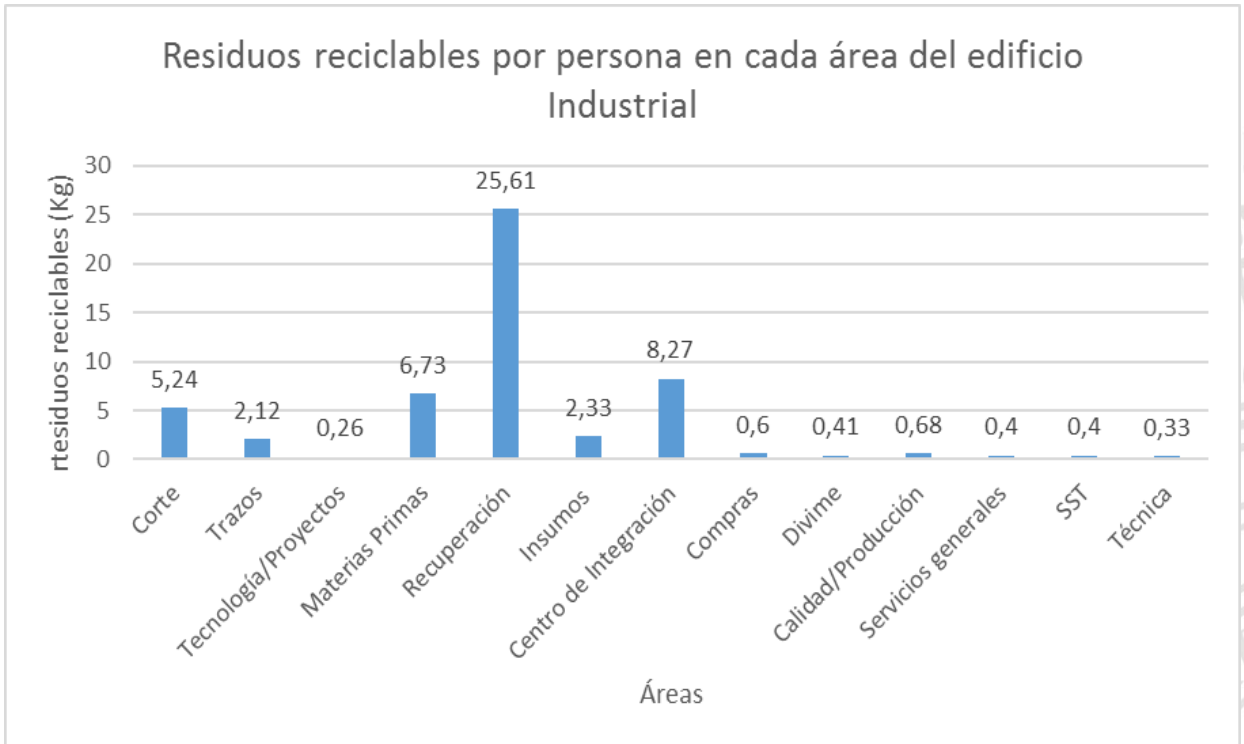


Figura 8. Indicador residuos reciclables por persona en cada área

6.5 Capacitaciones y consolidación PMIRS

Se realizaron capacitaciones al área de servicios generales y a los líderes ambientales de cada área independiente. Empoderándolos del manejo de residuos en las áreas a las que pertenecen y concientizándolos sobre la importancia del manejo integrado de residuos sólidos, la forma correcta de separación y almacenamiento dentro del centro de acopio.

7. Conclusiones

- Ningún área de la organización brindó información cuantitativa sobre los materiales de entrada, por lo cual se deben integrar estrategias de control y mejoramiento continuo en la gestión de procesos.
- Todas las áreas acogieron el proyecto y participaron activamente de él, ofreciendo espacios para reuniones, encuestas y depositando los residuos en el centro de acopio bajo las directrices del área ambiental

- El flujo de materiales es una herramienta que debe actualizarse constantemente en sinergia entre el área ambiental y las demás áreas del edificio Industrial. De esta manera se garantiza que los indicadores de materiales y energía sean más cercanos a la realidad.
- En las reuniones, recorridas por las áreas y encuestas, se pudo evidenciar que, aunque cuatro áreas hacen buena separación de residuos, existen vacíos de información en cuanto al tema de separación en la fuente y reciclaje.
- En once de las catorce áreas; el número de recipientes para residuos es igual o mayor que el número de personas que trabajan allí. Las tres áreas que no cumplen con esa característica realizan una buena separación. Por tanto, es necesario remover algunos recipientes de las áreas y ubicar de manera estratégica puntos ecológicos dentro del edificio Industrial.
- El residuo que mejor se reutiliza es el de archivo, con un 50% de reutilización en todo el edificio Industrial. Lo anterior, es una oportunidad para potencializar el reciclaje y hacer cada vez más efectiva esta práctica. En cuanto al plástico, plega y/o cartón, se deben implementar estrategias para que más áreas logren separar estos residuos cada vez mejor.
- STOP SAS en su edificio Industrial requiere registro como generador de residuos peligrosos (Respel), dado que según las proyecciones de la caracterización genera más de 10 Kg/mes.
- La cantidad de residuos orgánicos que se generan en la cocina del edificio Industrial, es considerable para aprovecharlo como insumo para las empresas que manejan composteras. De esta manera, se reduce la cantidad de residuos ordinarios que se disponen actualmente.
- El área de Centro de Integración genera la mayor cantidad de residuos ordinarios por persona de todo el edificio Industrial. Por otro lado, el área de Tecnología/Proyectos es la que genera la menor cantidad de residuos reciclables.
- STOP SAS cuenta con empresas gestoras de residuos reciclables, ordinarios y peligrosos, que cumplen con todos los requerimientos para su transporte, almacenamiento y disposición final.
- Realizando una buena separación en la fuente se podrán reducir los residuos que actualmente se disponen como ordinarios en un 36.3%. Lo que representa un ahorro cercano a \$158,524 por transporte y disposición final.

- En el momento se reciclan 66953.94 Kg entre retal, plástico y plega y/o cartón. Implementando estrategias de separación en la fuente se alcanzaría un 5.42% de incremento en residuos reciclables.

8. Registros Fotográficos



Figura 9. Punto ecológico en la Cocina



Figura 10. Bolsas tubulares área técnica



Figura 11. Punto ecológico de estampación



9. Recomendaciones

Se proponen capacitaciones que contemplen tres componentes; el educativo, el emotivo y el deductivo. Lo anterior, busca captar el interés de los integrantes de cada área, que se pueda transmitir la necesidad de realizar una buena separación de residuos llevando los temas desde el ámbito general a lo específico, con el tipo de residuos que se generan en el área y cómo se pueden manejar.

Además, se recomienda utilizar recipientes y bolsas con los colores predeterminados para cada residuo, con el fin de que todos en la organización logren identificar el tipo de residuo y su respectivo color. De esta manera, se generarán más residuos reciclables y menos ordinarios, lo cual traduce en menos costos asociados a la recolección y disposición final de residuos ordinarios que cobra las Empresas Varias de Medellín.

10. Referencias Bibliográficas

Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA). (2007). *Manual para el manejo integral de residuos sólidos*. Medellín.

Empresas Varias de Medellín (EMVARIAS). (Junio de 2017). *PLAN DE CONTINGENCIA DISPOSICIÓN FINAL*. Obtenido de <http://www.emvarias.com.co/LinkClick.aspx?fileticket=FOz5DXsjLoM%3D&portalid=1>

Environmental Protection Agency (EPA). (Julio de 2018). *Criteria for the Definition of Solid Waste and Solid and Hazardous Waste Exclusions*. Obtenido de <https://www.epa.gov/hw/criteria-definition-solid-waste-and-solid-and-hazardous-waste-exclusions>

Instituto Colombiano de Norma Técnica (ICONTEC). (2009). *Norma técnica colombiana GTC 24*. Bogotá.

Ministerio de Ambiente, V. y. (23 de Marzo de 2005). Decreto 0838. Bogotá, Colombia.

Mundial, B. (20 de Septiembre de 2018). *Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

