

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PLAN DE GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS
GENERADOS DURANTE LAS OPERACIONES DEL
EMPRENDIMIENTO MICRO-CARPINTERÍA Y DETALLES
DAFNIS, FP UBICADO EN LA PARROQUIA VISTA HERMOSA,
CIUDAD BOLÍVAR, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO,
ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO
PRESENTADO POR LA
BACHILLER BASTARDO Y.,
IRENE B. PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

CIUDAD BOLÍVAR, MAYO 2023.



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

ACTA DE APROBACIÓN

Este Trabajo de Grado, titulado: **PLAN DE GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LAS OPERACIONES DEL EMPRENDIMIENTO MICRO-CARPINTERÍA Y DETALLES DAFNIS, FP UBICADO EN LA PARROQUIA VISTA HERMOSA, CIUDAD BOLÍVAR, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA.**, presentado por la bachiller: **BASTARDO YÉPEZ, IRENE BERMICE**. Cédula de identidad N°: **21.009.048** como requisito parcial para optar al título de: **INGENIERO INDUSTRIAL** ha sido **APROBADO** por el jurado integrado por los profesores de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente.

Nombre y Apellido:

Firma:

Prof. Dafnis Echeverría
(Asesor)

Profa. Beatriz Echeverría
(Jurado)

Profa. Mauyori Estanga
(Jurado)

Prof. Dafnis Echeverría
Jefe del Departamento de Ing. Industrial

Prof. Francisco Monteverde
Director de Escuela

Ciudad Bolívar, Mayo 2023.

DEDICATORIA

A Jehová el Dios vivo por darme el aliento de vida, la salud y la fortaleza para cumplir con cada una de mis metas.

A mis padres Elena Nohemy Yépez Benaventa y Miguel Amado Bastardo por su apoyo incondicional.

A mis hermanos Abdías, Esther y Débora y a toda la familia por su cariño amor y buenos deseos.

A todas aquellas personas estuvieron allí en esos momentos en especial a Stalin Martínez amigo y hermano.

Irene Bermice Bastardo Yépez

AGRADECIMIENTOS

Al Padre, Hijo y Espíritu Santo por ayudarme a culminar mis estudios en una de la casa más grande de Ciudad Bolívar.

Gracias a mis padres por brindarme su amor, cariño y comprensión y ser los pilares fundamentales para guiarme durante mí proceso de crecimiento de la mano de Dios.

A mis hermanos por ser de apoyo en muchas circunstancias vividas y sobre todo a mi tía Ismary Yépez quién no se encuentra físicamente con nosotros, pero también formó parte del proceso.

Gracias a la Universidad de Oriente y a cada uno de los profesores que con sus conocimientos y sabiduría impartida con el paso de los años hicieron posible este logro.

Gracias a cada uno de mis compañeros y amigos que estuvieron en esos momentos de alegría y de tristeza: Osmar, Eugladys, Vanesa, Yuliana, Stalin, Eliner, Saúl, Gerardo, Windris, Douglismar, Jorge, Alejandro, Rosmery, Claudimar, Isyomar, Yoximar y demás.

Irene Bermice Bastardo Yépez

RESUMEN

El objetivo central del presente trabajo de grado es presentar un establecimiento de estrategias para la gestión de residuos sólidos provenientes de las operaciones del futuro emprendimiento “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”, ubicado en la Parroquia Vista Hermosa, Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. Esta investigación se enmarcó en una modalidad de tipo descriptiva y diseño de campo. La población de esta investigación está conformada por la unidad de análisis de estudio. Es no experimental ya que se realiza una evaluación de campo y se procede a obtener datos actualizados del área de trabajo. Se parte de la recopilación de información sobre el sector del mueble en la región a partir de material bibliográfico. Luego de esto a través de visitas técnicas y entrevistas con el coordinador de la empresa, se recopiló información sobre el proceso de producción de muebles, enfocándose en el uso de materias primas e insumos, generación de residuos sólidos. Se plantea el uso de técnicas sobre Producción Más Limpia y Sistemas de Gestión. Encontrándose que aun aplicando la empresa varias técnicas de Producción Más Limpia, se generará una gran cantidad de residuos sólidos a lo largo de la cadena productiva. Con base a ello, se proponen alternativas basadas en el concepto de Producción Más Limpia para un mejor aprovechamiento y disposición de los residuos sólidos que se generarán.

CONTENIDO

	Página
ACTA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN.....	v
CONTENIDO	vi
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABLAS	x
INTRODUCCIÓN	1
 CAPÍTULO I	 4
SITUACIÓN A INVESTIGAR.....	4
1.1 Situación objeto de estudio.....	4
1.2 Objetivos de la investigación	11
1.2.1 Objetivo general.....	11
1.2.2 Objetivos específicos	12
1.3 Justificación de la investigación.....	12
1.4 Alcance de la investigación.....	13
1.5 Limitaciones de la investigación	14
 CAPÍTULO II	 15
GENERALIDADES.....	15
2.1 Razón Social de la organización	15
2.2 Ubicación geográfica de la organización	15
2.3 Misión de la organización.	16
2.4 Visión de la organización.....	16
2.5 Valores de la organización	16
2.6 Objetivos de la organización	16
3. Generar el beneficio económico y mejora de la calidad de vida tanto de los trabajadores y asociados, a través de los servicios prestados, mediante la obtención de las retribuciones económicas logradas por los servicios prestados a sus clientes.....	17
2.7 Estructura organizativa de la organización	17
2.8 La industria maderera en Venezuela	18
 CAPÍTULO III.....	 25
MARCO TEÓRICO	25

3.1 Antecedentes de la investigación	25
3.2 Fundamentos teóricos.....	28
3.2.1 Residuos sólidos urbanos.....	28
3.2.2 Residuo	29
3.2.3 Tipos de residuos	29
3.2.4 Residuos sólidos municipales	30
3.2.5 Basura	30
3.2.6 Residuos orgánicos	30
3.2.7 Desechos industriales	31
3.2.8 Transformación integral de residuos	31
3.2.9 Manejo de gestión integral de los desechos sólidos industriales.....	33
3.2.10 Reciclaje	35
3.2.10.1 Definición	36
3.2.10.2 Beneficios del reciclaje.....	36
3.2.10.3 Etapas del proceso de reciclaje	37
3.3 Bases legales.....	39
3.3.1 Ley de residuos y desechos sólidos	40
3.4 Definición de términos básicos	41
 CAPÍTULO IV	 46
METODOLOGÍA DEL TRABAJO	46
4.1 Tipo y diseño de la investigación	46
4.1.1 Tipo de la investigación.....	46
4.1.2 Diseño de campo.....	48
4.2 Flujograma de la investigación.....	49
4.3 Población de la investigación	50
4.4 Muestra de la investigación.....	50
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
4.5.1 Técnicas de investigación	51
4.5.2 Instrumentos	53
4.6 Técnicas de ingeniería industrial utilizadas en la investigación.....	54
4.6.1 Diagrama de Gantt.....	54
4.6.2 Matriz FODA.....	55
 CAPÍTULO V.....	 56
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	56
5.1 Diagnostico de la situación de manejo integral de residuos sólidos que se generarían	56
5.1.1 Análisis FODA	56
5.2 Descripción de las actividades de la Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP	58
5.2.1 Identificación de la materia prima: la madera y sus acabados.....	58

5.2.2	Identificación de los procesos para la elaboración de juguetes y muebles	58
5.2.3	Identificación de los desechos que se generarán	63
5.3	Análisis sobre el manejo integral de residuos y desechos sólidos de la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”	65
5.3.1	Cuantificación de la cantidad de residuos y desechos sólidos.....	65
5.4	Propuestas de mejoras en la gestión de desechos sólidos de la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”	70
5.4.1	Propuesta de mejora: materias primas	73
5.4.2	Propuesta de posible mejora: residuos.....	78
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		82
Conclusiones.....		
Recomendaciones		83
REFERENCIAS		84

LISTA DE FIGURAS

	Página
1.1 1 Comparación del proceso operativo deseado y exigido en la Ley de Gestión Integral de la Basura y el proceso actual.....	16
2.1 Ubicación general de la micro-carpintería.....	22
2.2 Estructura organizativa de la empresa “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP.....	24
2.3 Porcentaje equivalente de la superficie total decretada para manejo forestal.....	28
3.1 Pirámide de Kelsen. Sector basura de Venezuela.....	46
4.1 Flujograma de la metodología de trabajo.....	54
5.1 Análisis FODA - Gestión de RDS- Micro-carpintería y Detalles Dafnis	61
5.2 Esquema del proceso para la fabricación de juguetes y muebles de madera.....	63

LISTA DE TABLAS

	Página
1.1 Características generales sector basura en Venezuela 2010.....	15
2.1 Superficie de bosque manejado por empresas plantadoras, años 2019 – 2020.....	29
2.2 Producción de madera en rola (m ³) por modalidad de aprovechamiento forestal.....	30
2.3 Producción de madera aserrada (m ³) por estado.....	31
5.1 Procesos, actividades, tareas y recursos de la Micro-Carpintería...	64
5.2 Cantidad anual estimada de materia prima a ser utilizada en el proceso. Productivo. Micro-Carpintería Detalles Dafnis, FP.....	68
5.3 Cantidad anual estimada de insumos para la fase de pintura.....	68
5.4 Cantidad anual estimada de los residuos primarios que generará la micro-carpintería.....	69

INTRODUCCIÓN

La composición de residuos está estrechamente relacionada al desarrollo humano en la tecnología y el acelerado crecimiento de las sociedades. La composición de los diferentes tipos de residuos varía de acuerdo a las condiciones de tiempo y de lugar. La invención y el desarrollo de la industria se relacionan directamente con los distintos tipos de residuos generados o afectados. Ciertos componentes de los residuos tienen valor económico y rentable utilizado por el reciclaje. La gestión de desechos generalmente asume que los desechos ya se han producido y que se debe encontrar una solución para ellos: desviarlos al vertedero, reciclar los productos básicos que contienen u otros procesos similares. Las últimas tendencias en la industria son reducir la producción real de desechos en primer lugar, a través de prácticas de economía circular y desarrollos de empaques sostenibles. El mayor desafío de gestión de residuos que enfrenta el mundo en 2023 es la enorme cantidad de productos que se producen sin ninguna esperanza real o posibilidad de que se recicle adecuadamente. La madera es una materia prima versátil que se puede utilizar para diversas aplicaciones, como papel, embalaje, muebles, entre otros. Después del uso original, los productos de madera se pueden ser reutilizados y reciclados

Investigaciones revelan que las razones clave de la falta de reducción de desechos por parte de las pequeñas y medianas empresas (PYME) se deben a la percepción de que existe una relación beneficio costo muy bajo en la gestión de desechos. Respecto a la madera, también hay falta de conciencia y comprensión y pocas o ninguna instrucción sobre cómo reciclar los residuos.

La “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”, que estará ubicada en el municipio Angostura de Ciudad Bolívar, es un emprendimiento en desarrollo y en

este trabajo de investigación se pretende describir los planes de gestión de residuos
basados en la

industria que se podrían implementar en dicha empresa. Se pretende diseñar un plan de gestión en el cual se considere cómo integrar la reducción y el reciclaje de desechos de madera en su sistema de producción de valor agregado actual y considerar el excedente de madera como un recurso en lugar de un problema.

El presente trabajo de investigación, está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I. Situación a investigar: contiene la formulación del problema, objetivos, justificación, alcance y limitaciones de la investigación.

En el capítulo II. Se habla sobre las generalidades y la ubicación geográfica del área objeto a estudio, misión, visión, valores de la organización, objetivos de la organización, estructura organizativa y la industria maderera en Venezuela.

Capítulo III. Marco teórico: presenta los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que la sustentan y el glosario de términos.

Capítulo IV. Metodología de trabajo: en éste se describe el tipo de investigación, diseño de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de ingeniería industrial utilizadas.

Capítulo V. Análisis e interpretación de los resultados.

Por último, se muestran las conclusiones y recomendaciones que fueron obtenidas a través del análisis de los objetivos programados, asimismo las referencias, apéndices y anexos que complementan el proyecto.

CAPÍTULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Situación objeto de estudio

Los residuos sólidos son una de las sustancias más abundantes en el planeta. La generación diaria por persona en el mundo según Unshelm (2001) “podría estar llegando a 2,3 y hasta 4 kg” (p.13). Afirma además, que los desechos sólidos residenciales también llamados residuos urbanos, hacen referencia a los restos que quedan procedentes de los hogares, incluye principalmente los domésticos (basura doméstica), que se producen de actividades generadas por fuentes de materiales que hacen uso los hogares en cantidades crecientes (plásticos, aluminio, papel, cartón, cajas de empaques, entre otros), los cuales no se les ha dado el manejo adecuado de procedimientos ambientalmente seguros de recolección, almacenamiento, clasificación y disposición final de los mismos para su reutilización. Por otra parte, el flujo de desechos comerciales e industriales (C&I) es complejo debido a la diversidad de material generado y la variación en los negocios por actividad y tamaño. Woodard, 2020, indica que las empresas en Inglaterra generan más residuos que los hogares, pero, a pesar de ello, históricamente se ha pasado por alto el flujo de residuos C&I en la política de residuos. Muchas pequeñas y medianas empresas (PYME) no separan los materiales reciclables secos y los bioresiduos para su recogida separada, lo que provoca el despilfarro de recursos. Woodard, 2020, también considera que la implementación de sistemas más inteligentes para la gestión de residuos de las pymes será un componente clave para el desarrollo de ciudades circulares. En Inglaterra, el gobierno se comprometió a mejorar la gestión de los desechos de las empresas.

En países desarrollados como Japón y E.E.U.U estos desechos representan

según

Valderrama (2012) cantidades que oscilan entre “18.600 toneladas de residuos que se producen diariamente con graves consecuencias de salud pública en las concentraciones poblacionales urbanas, es decir, que se generan más de 15 billones de toneladas de residuos sólidos por año” (p. 83). En efecto, estas cifras muestran que cada ciudadano produce unos 400 kilos aproximadamente, es decir, 3 kilos por día.

La industria de fabricación mueble es una de las industrias de transformación más importantes, tanto por el valor de su producción como por los puestos de trabajo que genera. Sin embargo, la industria del mueble es una gran generadora de residuos, y no existen estimaciones oficiales y actualizadas de cuántos residuos se producen. Por lo tanto, la gestión de estos residuos es de fundamental importancia para establecer el control sobre la cantidad producida y la disposición adecuada de cada tipo de residuo, evitando así el desperdicio y la degradación ambiental. Se estima que menos del 5% de las empresas del sector del mueble cuentan con programas de conservación ambiental y se afirma que no existe un plan integral de gestión de residuos para el sector.

De acuerdo al Observatorio de Ecología Política de Venezuela (2021), En Venezuela hay una grave problemática socio ambiental relacionada con el mal manejo de los desechos y residuos. Según la organización no gubernamental Transparencia, un 80% de la basura que se genera en el país se mantiene a cielo abierto. Esta situación ocurre en distintas partes del territorio nacional a pesar que en teoría existe un marco regulatorio dispuesto en la Ley de Gestión Integral de la Basura que dice de manera explícita que “Queda prohibida la disposición de residuos y desechos sólidos en vertederos a cielo abierto o en vertederos furtivos”. Esta ley también señala que se deben convertir los vertederos en rellenos sanitarios.

En el manejo de la basura existen cuatro ámbitos o actividades fundamentales que conforman el proceso: recolección, transferencia (acopio temporal), transporte y

disposición final. En Venezuela estas actividades, relacionadas con los procesos básicos para el manejo de la basura, han sido estudiadas por diferentes organizaciones y para comprender el sector Bausson (2018), presenta una tabla resumen con datos tomados de diferentes entes, tales como el Instituto Nacional de Estadística y el Banco Interamericano de Desarrollo

Población (millones de habitantes) 2011	28,9
Población urbana-rural 2010 (%)	88-12
Media de generación diaria de residuos 2000-2009 (kg per cápita)	0,40-1,35
Generación diaria (toneladas)	19.000
Generación anual (millones de toneladas)	8,9
Tasa de recolección por habitante 2006-2009 (kg)	0,93-1,09
Desechos no clasificados (%)	90
Emisiones de gas metano anuales (gigagramos de CH ₄) 1999	279
Inversión de gasto público en el sector residuos (millones de dólares)	66,7
Inversión pública en el sector ambiente 1997-2006 (% del gasto público total)	0,42-0,72
Personas que trabajan como «segregadores» en sitios de disposición final 2010	5.612

Tabla 1.1 Características generales sector basura en Venezuela 2010. Bausson (2018).

La Ley de Gestión Integral de la Basura del 2010 contiene los fundamentos necesarios para fortalecer el sector. A continuación, se presenta gráfica generada por Bausson, 2018, en la cual se compara el proceso operativo deseado y exigido en la Ley de Gestión Integral de la Basura y que incluye todos los procesos deseables para

la prestación adecuada del servicio de recolección, transporte y disposición final de desechos sólidos.

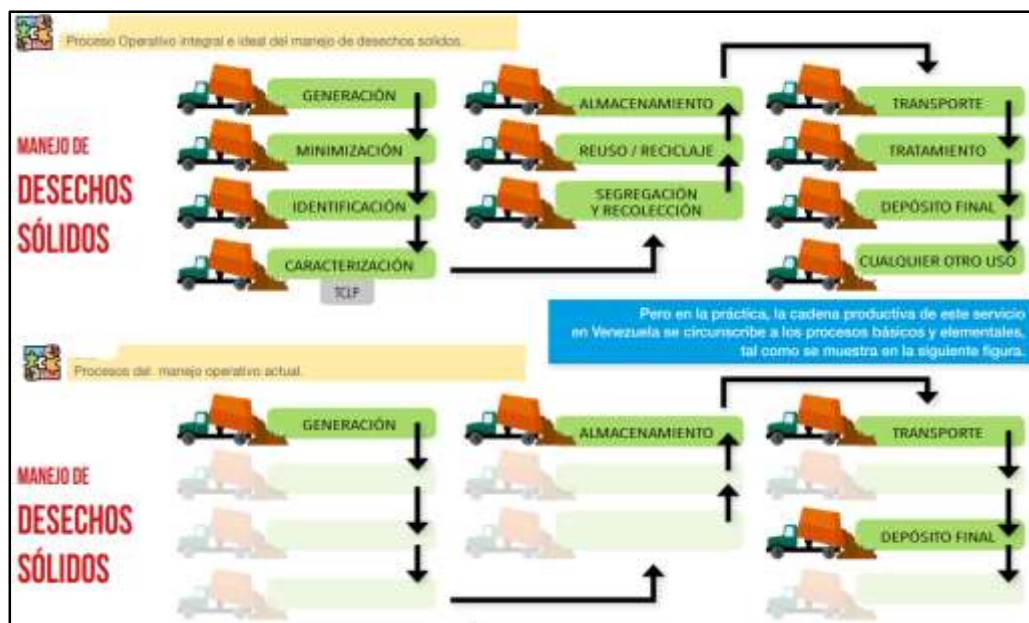


Figura 1.1 Comparación del proceso operativo deseado y exigido en la Ley de Gestión Integral de la Basura y el proceso actual.

De igual manera, esta problemática, se sitúa en contextos demográficos Latinoamericanos y el Caribe, según la Guía Ambiental de USAID (2012) cuando señala que; “el nivel de producción de residuos sólidos residenciales varía de una región a otra, y su manejo por lo general es deficiente (p.6). Por consiguiente, la cantidad de desechos sólidos per cápita generado por persona en esta región ha aumentado considerablemente de 0,2 – 0,5 kg/día a 0,5 – 1,00 kg día, lo cual, sin duda alguna; ha venido acrecentando continuamente en los últimos 30 años.

Esto ocurre en un escenario donde la generación de los residuos sólidos residenciales según Guido y otros (1998), es producto de “la acelerada expansión de las poblaciones urbanas en ciudades grandes como Brasilia, Medellín y el consiguiente desarrollo urbanístico no planificado, que hacen que el incremento de la

generación de residuos sólidos residenciales sea mucho más rápido que la capacidad de recolectarlos y eliminarlos” (p.4). Situación que resulta de su acumulación en grandes cantidades en grupos de población subatendidos o desatendidos en este aspecto.

Además de las áreas urbanas señaladas por la fuente citada, existen otras como La Paz, Santiago que son escasamente atendidas con procedimientos ambientalmente seguros, es decir; una fracción mucho menor de sus poblaciones (27%), y la mayoría de las ciudades y pueblos pequeños tienen una tasa de éxito aún mínima, debido a que sólo un pequeño porcentaje de los desechos sólidos residenciales se deshacen en forma correcta, dado que; la mayor parte se deposita en rellenos sanitarios y botaderos abiertos semicontrolados, no recubiertos sin protección de aguas freáticas, recuperación de lixiviados ni sistemas de tratamiento.

Situación similar ocurre en Venezuela, al igual que en otros países emergentes, según Valderrama (2003) al señalar que, “18.600 toneladas de residuos se producen diariamente con graves consecuencias de salud pública en las concentraciones poblacionales urbanas, es decir; que se generan en el país 15 billones de toneladas de residuos sólidos por año” (p. 82). Estas cifras indican, que cada ciudadano produce 400 kilos, es decir; más de tres kilos por día, a los cuales no les está dando el manejo adecuado de procedimientos de recolección, selección y disposición final de los mismos en los centros de acopio para la reconversión y reutilización de los materiales que son reusables.

Es conveniente señalar, que la acumulación de los residuos sólidos residenciales en los centros urbanos del país producto de la actividad doméstica, implica una problemática de carácter socio ambiental, en tanto que la mayor o menor acumulación de los mismos está relacionada con el estilo de vida de esta sociedad. En opinión de este autor, esto se debe a la distribución poco uniforme de la población (más del 70%

en la región centro norte donde los recursos están más comprometidos), la escasa planificación y seguimiento en la ocupación del espacio, el acelerado crecimiento de las poblaciones urbanas, así como las características geográficas de las diferentes regiones que conforman el país, constituyen un difícil panorama para superar el reto que representa el manejo correcto de los residuos sólidos residenciales en el país.

Según esta perspectiva, existen algunos factores que han contribuido a que se potencie la situación antes descrita, entre las que se mencionan, limitaciones en el funcionamiento coordinado de la estructura institucional relacionada con el manejo adecuado de los residuos sólidos, sin dejar de considerar sus debilidades técnicas y administrativas, poca disponibilidad de información técnica relacionada con el problema y sobre el desempeño de las operaciones y procesos que conforman el esquema de manejo de los desechos sólidos, debilidades en la estructura, operación y control, así como, en la asistencia técnica operativa en zonas urbanas.

En Ciudad Bolívar, de igual manera se ha venido agudizando esta problemática ambiental en los últimos años, debido en parte a su tasa de crecimiento poblacional, según reporte emanado de la Oficina de Planificación de la Alcaldía del Municipio Heres (actualmente Municipio Angostura del Orinoco) en 2009 que señaló un incremento de 60% de expansión de habitantes, en consecuencia; el incremento acelerado de desechos sólidos domésticos residenciales a los que no se les está dando el manejo ambiental adecuado por parte de los habitantes de las comunidades que hacen vida activa en los sectores parroquiales.

Esta falta de atención, ocasiona la conducción impropia de los mismo, cuando realizan quemas indebidas de grandes depósitos en rellenos sanitarios, fuera y dentro de containeres que se encuentran cercanos a las comunidades, imposibilitando el manejo ambientalmente adecuado, para su correcta recolección, almacenamiento y disposición final, para que sean transformados en nuevos materiales, que pueden ser

reutilizados como productos o materia primas útiles para el beneficio económico de las comunidades urbanas.

Después de caracterizar el proceso de producción e identificar los residuos que se generarán en la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP, el presente estudio pretende analizar alternativas para aprovechar mejor el volumen de desechos sólidos generados, con base en los conceptos de CP o *Cleaner Production* (Producción Limpia). En tal sentido, se generan las siguientes interrogantes de investigación:

¿Cuál sería el diagnóstico previo para la gestión de residuos sólidos que se generarían en la micro-carpintería?

¿Cuáles son los procesos de producción que se llevarán a cabo en la Micro-carpintería?

¿Cuáles serían los residuos que se generarían en cada proceso de producción en la Micro-carpintería?

¿Cuáles serían las estrategias para un plan de gestión de residuos y desechos sólidos para la Micro-carpintería?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Establecer estrategias para la gestión integral de residuos sólidos que se generarían en la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”, parroquia Vista Hermosa, en Ciudad Bolívar, municipio Angostura del Orinoco, estado Bolívar.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar previo de la situación de manejo integral de residuos sólidos que se generarían
2. Caracterizar el proceso de producción que se seguirán en la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”
3. Identificar los residuos generados en cada proceso de producción de la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”
4. Presentar estrategias de gestión integral de residuos sólidos para la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”

1.3 Justificación de la investigación

El establecimiento de estrategias para la gestión integral de los residuos sólidos que se generarán en la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” Parroquia Vista Hermosa, Municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, se justifica en virtud de que tiene como objetivo identificar las oportunidades de mejoras ambientales en un sistema simplificado de manejo de desechos sólidos comerciales, basada en experiencias significativas que se han desarrollado en forma exitosa en otras empresas del ramo de la carpintería.

Se justifica, además, en razón de los aportes teóricos, prácticos y metodológicos que permiten orientar una praxis con la industria articulada con las políticas educativas en el marco de Legislación Ambiental contenidas en las leyes que lo regulan. Por otro lado, las experiencias significativas obtenidas producto de la intervención de estudiantes de Ingeniería Industrial, podrían convertirse en una

práctica altamente exitosa y novedosa en el ámbito de las micro-empresas objeto de intervención similar, que puede ser extrapolado a otros emprendimientos.

De igual manera, porque constituye un avance de aplicación técnica para el manejo integral de los desechos sólidos comerciales, ante la necesidad de proporcionar directrices desde esta perspectiva, lo cual sin duda alguna; contribuye a disminuir el impacto ambiental y los riesgos a la salud que estos generan.

En fin, los aportes antes señalados constituyen para esta propuesta una opción que permite orientar una praxis articulada entre Instituciones Públicas competentes y micro empresas, que promuevan la incorporación de una nueva estructura socioeducativa en la construcción del conocimiento colectivo. En efecto, se estima que los resultados de la misma produzcan beneficio de reducción de cantidades considerable de desechos sólidos comerciales.

1.4 Alcance de la investigación

El alcance de esta propuesta de investigación, se circunscribe al ámbito de la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” parroquia Vista Hermosa, municipio Angostura del Orinoco, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, en ese sentido, se procede en esta investigación a describir la situación previa que tendría el emprendimiento en cuanto a la gestión de los residuos y desechos sólidos que tendrá la micro-carpintería. También se describirán los procesos productivos de la micro-carpintería y se identificarán y cualificarán los residuos y desechos generados por cada proceso. Finalmente, se propondrá o diseñará un plan integral del manejo de desechos sólidos tendentes a su disminución y mejor manejo.

1.5 Limitaciones de la investigación

Para el momento de ejecución de la presente investigación no se han detectado obstáculos o dificultades significativas que dificulten el desarrollo de la misma. El único posible inconveniente se encuentra en la ausencia de celeridad de los procesos jurídico – legales atinentes a la legalización de la operación comercial de la empresa.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 Razón Social de la organización

La micro empresa “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” tendrá por objeto social y principal todo lo relacionado con el procesamiento, aserrado, y trabajo de la madera bruta, la fabricación distribución y comercialización de juguetes y muebles trabajados en madera y todo lo relacionado con este fin, el proceso de carpintería y ebanistería necesarios para la fabricación de productos de la madera.

2.2 Ubicación geográfica de la organización

La micro empresa “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” funcionará en Ciudad Bolívar, municipio Angostura del Orinoco del estado Bolívar; específicamente en la urbanización Andrés Eloy Blanco, parroquia Vista Hermosa.



Figura 2.1: Ubicación general de la micro-carpintería.

2.3 Misión de la organización.

“Ser una empresa dedicada a la elaboración de productos y piezas artesanales de madera comprometidos con los clientes en brindarles productos de gran calidad con un servicio amable y oportuno promoviendo la imaginación de los niños y satisfaciendo la necesidad de innovación en sus hogares.”

2.4 Visión de la organización

“Ser una empresa referente, proveedor y líder en la industria del juguete, reconocida por sus productos de calidad, haciendo uso de los avances tecnológicos y brindando un servicio integral de la mejor calidad, honestidad y responsables junto con trabajadores eficaces comprometidos con sacar la empresa adelante”

2.5 Valores de la organización

1. Cultura de servicio
2. Responsabilidad
3. Trabajo en equipo
4. Solidaridad
5. Honestidad
6. Compromiso con el cliente
7. Defensa del ambiente

2.6 Objetivos de la organización

Los objetivos de la organización pueden esbozarse en los siguientes aspectos:

1. Elaboración de juguetes y artículos domésticos de madera, diseñados y manufacturados con personal y materia prima nacional para diversificar la economía local y ofrecer un producto duradero, y de calidad, a precios accesibles.
2. Venta y comercialización al detal de productos domésticos artesanales de madera duraderos y juguetes de calidad para los niños.
3. Generar el beneficio económico y mejora de la calidad de vida tanto de los trabajadores y asociados, a través de los servicios prestados, mediante la obtención de las retribuciones económicas logradas por los servicios prestados a sus clientes

2.7 Estructura organizativa de la organización

La estructura organizativa de la micro empresa “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” está diseñada de acuerdo a las funciones que se tiene previsto ejecutar. Se describe la estructura interna de la micro-carpintería y muestra visualmente las relaciones jerárquicas entre las distintas funciones y cargos de una organización. En ese orden de ideas en la figura 1 se muestra la estructura de la organización.

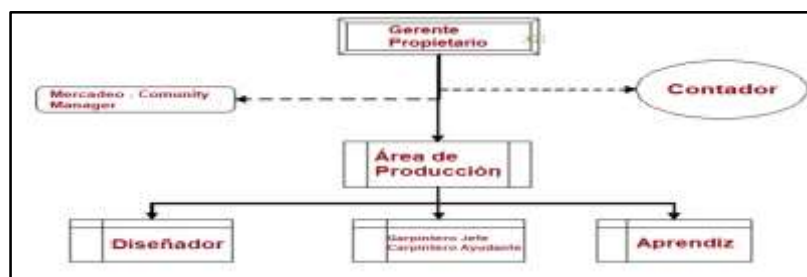


Figura 2.2. Estructura organizativa de la empresa “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”.

2.8 La industria maderera en Venezuela

En Venezuela, la madera formó parte de la construcción de las ciudades coloniales, donde se conjugaron los materiales constructivos (madera, tierra, piedra) presentes en los diferentes habitados indígenas, con la incorporación de las técnicas importadas. En el siglo XX, la explotación del petróleo cambió cualitativamente la estructura económica y social del país, circunstancia que modificó la forma tradicional de construir, la madera se utilizó sólo en elaborados proyectos residenciales y de uso recreativo, que hoy constituyen una referencia de la arquitectura moderna venezolana. La madera se presenta actualmente en la construcción como un material de lujo o de baja calidad, y en sus aplicaciones están implícitos distintos niveles tecnológicos que condicionan su utilización. En la composición florística de los bosques naturales venezolanos se encuentran unas 60 especies maderables con características físico-mecánicas que las hacen aptas para ser utilizadas en la construcción de edificaciones y otras obras civiles. Los principales demandantes de madera en Venezuela son las industrias de tableros contrachapados, aglomerados, tableros enlistonados y madera aserrada, en su gran mayoría destinados a la industria del mueble y a la industria de la construcción, no como material de construcción propiamente dicho, sino como material accesorio para la fabricación de encofrados y puntales, principalmente. Rahal, M. y Sleiman, S. (2013)

Conde, L., et al (2016), con respecto a la industria del mueble en Venezuela comentan que la industria venezolana del mueble elabora productos cuya calidad es aceptada en el mercado nacional; sin embargo, la productividad es afectada negativamente por la baja mecanización de los procesos, rendimiento de materia prima relativamente bajo, elevados precios de venta y carencia de patrones definidos que permitan optimizar la producción y normalizar las actividades inherentes a la manufactura

El portal Banca y Negocios reporta que la industria forestal en Venezuela ha estado inmersa en una crisis durante los últimos cinco a 10 años, por lo que la actividad de las empresas que participan en la cadena de producción ha disminuido de una manera impactante. El director ejecutivo del Consejo Venezolano de Construcción Sostenible aseguró que en el año 2020 apenas se lograron plantar 2.000 hectáreas. Esta cifra que representa una vigésima parte de lo que se plantaba hace aproximadamente unos 5 a 6 años. Se señaló que el programa de plantaciones era de 40.000 hectáreas de pino al año, que es el grueso de la industria, lo cual implica que hay mucho menos materia prima de la que había antes. Explicó que la industria forestal que converge toda una cadena de producción, arranca por el tema de las plantaciones, luego la explotación y posteriormente a la industria transformadora de los árboles, e incluyendo el tema de la exportación. En este sentido, detalló en cifras que por lo menos en madera aserrada se pasó de 280.000 metros cúbicos en el año 2015, a unos 40.000 m³ en 2019, «en 2020 fueron inclusive menores». En tableros de partículas, (tableros que se usan para hacer cocinas o muebles), se pasó de 300.000 metros cúbicos a 30.000 m³. Todas estas cifras descendientes, vienen dadas por una serie de condiciones como lo es el mal manejo de las plantaciones, el abandono de puertos de semilleros, falta de mantenimiento de equipos de explotación, escaso control de incendios forestales, inseguridad en las plantaciones, así como controles y regulaciones. Los problemas que afectan a las empresas transformadoras, son las limitaciones de compra de combustible, lubricantes, repuestos, inexistencia de instalaciones para el tratamiento de madera, poca demanda y la migración de la mano de obra, sobre todo al Arco Minero. Con respecto a la exportación de madera en Venezuela, se estima que en años anteriores Venezuela exportaba entre un 3% y 5% de lo que producía. Hoy en día ha decaído. Los mercados de las empresas exportadoras se centraban en Israel, China y ciertos mercados europeos y del Caribe. Actualmente, se ha hecho cuesta arriba para las empresas cumplir con algunos compromisos de exportación de madera venezolana,

por falta de diésel, producción o controles de grandes índoles que limitan la actividad comercial. www.bancaynegocios.com

El Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo reporta el estatus de la industria maderera. Las principales fuentes de información del Anuario estadístico son encuestas y el Sistema Nacional de Guías Electrónicas (SIGEFOR), que forma parte de las herramientas de trazabilidad forestal, por cuanto incorpora los datos de origen de los productos forestales, obtenidos a partir de la autorización del aprovechamiento forestal y la información sobre el recorrido de los productos hasta sus consumidores, verificando que estos provengan de bosques manejados; además de proporcionar información para observar el desempeño del sector forestal, a los fines de la generación de políticas para la gestión sustentable de los bosques y del patrimonio forestal. El 29 % de la información del Anuario es proporcionada por SIGEFOR, el 71% restante se obtiene mediante encuestas realizadas a diferentes empresas e instituciones públicas y privadas relacionadas al sector. MINEC (2021)

La superficie total decretada para producción forestal mediante planes de manejo forestal es el 12,2 % del territorio nacional terrestre e insular es decir 11.183.202,2 ha, distribuida en 10 reservas forestales que suman una superficie de 6.742.407,20 ha, 43 áreas boscosas con 3.473.702,00 ha y en menor proporción 4 lotes boscosos con 967.093,00 ha. En el Gráfico, refleja el porcentaje equivalente de la superficie total decretada para manejo forestal, por tipo de figura de área bajo régimen de administración especial (ABRAE), donde las Reservas Forestales cuentan con la mayor superficie 7,35 %, seguido de las Áreas Boscosas Bajo Protección (ABBP) con 3,79 %; los lotes boscosos decretados cuentan con el 1,05 %, es de señalar que esta figura no está considerada dentro de sistema nacional de ABRAE.

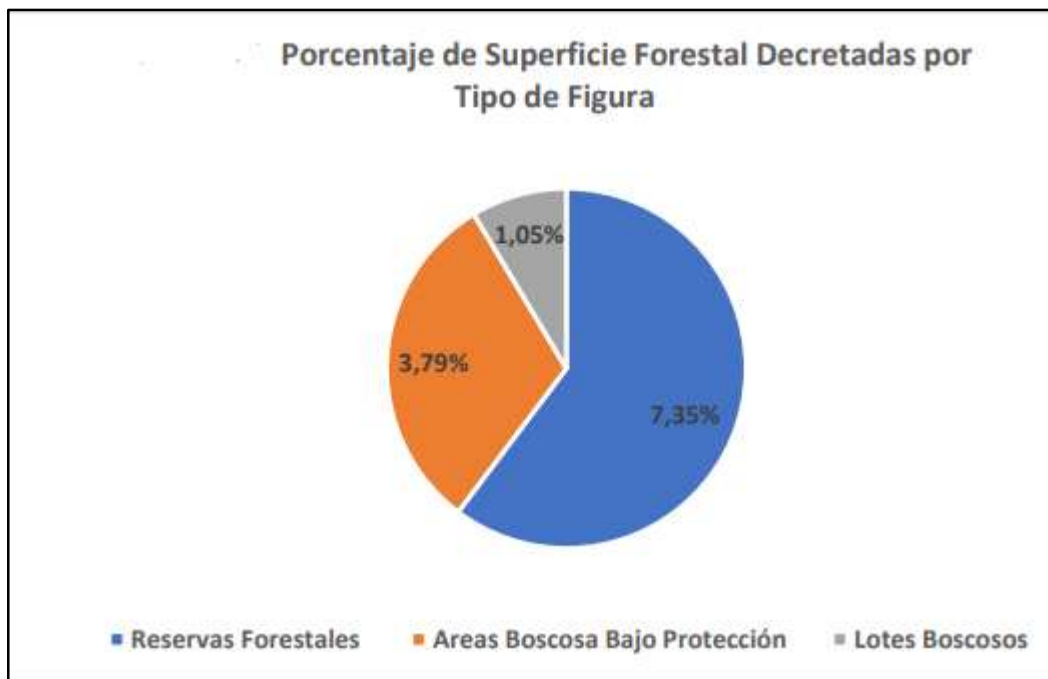


Figura 2.3 Porcentaje equivalente de la superficie total decretada para manejo forestal

El manejo de bosques plantados y la ampliación de su superficie es clave para el desarrollo y crecimiento del motor forestal, actualmente la mayor superficie de bosques plantados con fines industriales se encuentra en el Oriente del país en los estados Anzoátegui y Monagas representados por la especie Pino Caribe (*Pinus caribaea*), entre otras especies como Eucalypto (*Eucalyptus urograndis*) y Acacia (*Acacia mangium*). En el occidente, se destacan las plantaciones de las especies, Eucalypto (*Eucalyptus urophylla* y *Eucalyptus corymbia*), Teca (*Tectona grandis*) y Melina (*Gmelina arborea*).

Tabla 2.1. Superficie de bosque manejado por empresas plantadoras, años 2019 – 2020. Fuente MINEC, 2021

Empresas Forestales	Estados	Superficie Actual de Plantación (ha)		Especies
		Años		
		2019	2020	
DEFORSA	Cojedes	8.216,00	8.282,00	Eucalipto
Maderas del Orinoco C.A./MAVETUR	Anzoátegui	233.214,45	234.232,14	Acacia, Eucalipto, Pino caribe y Oocarpa , Teca
	Apure	17.932,99	17.932,99	Acacia, Pino y Teca
	Barinas	188,33	188,33	Teca
	Bolívar	17.930,63	17.930,63	Acacia, Eucalipto, Pino, Caoba y Teca
	Monagas	204.024,10	207.314,51	Acacia, Eucalipto y Pino
Grupo MASISA (Imataca, Guayamure y Terranova)	Anzoátegui	32.739,61	32.378,34	Acacia, Eucalipto y Pino
	Monagas	60.749,51	59.655,26	Acacia, Eucalipto y Pino
Total		577.014,63	577.914,20	

La producción nacional de madera en rola es calculada en volumen de metros cúbicos (m³) sobre la base de la madera aprovechada en bosque natural y plantado que ingresa a la cadena de producción forestal y es movilizada con su respectiva guía de circulación a la industria forestal.

Modalidad de Aprovechamiento Forestal	Años			
	2017	2018	2019	2020
Manejo Bosque Natural en Régimen Ordinario	39.259,89	51.093,89	7.210,31	96.378,21
Manejo Bosque Natural en ABRAE	12.319,82	6.696,61	13.833,71	4.433,28
Manejo Bosques Plantados de <i>Pinus Caribaea</i>	244.645,75	400.616,45	161.537,56	191.823,15
Manejo Bosques Plantados y Sistemas Agroforestales	197.523,40	67.793,58	56.389,96	58.566,36
Total (m3)	493.748,86	526.200,53	238.971,54	351.201,00

Tabla 2.2. Producción de madera en rola (m³) por modalidad de aprovechamiento forestal. Fuente MINEC, 2021.

El volumen de madera en rola procesado en la industria de aserrío, ver Tabla 2.3, fue de 62.084,37 m³ en el año 2019 y de 67.604 ,99m³ en el 2020; cuya mayor cantidad se procesó en el estado Monagas seguido de Cojedes y Barinas.

Tabla 2.3. Producción de madera aserrada (m³) por estado. (MINEC, 2021).

Estado	Volumen Aserrado (m3)	
	2019	2020
Anzoátegui	2.505,00	736,46
Apure	67,79	555,45
Barinas	2.974,00	8.027,77
Bolívar	1.698,05	741,90
Cojedes	2.794,68	5.480,49
Monagas	45.279,00	46.714,52
Portuguesa	1.019,17	398,87
Trujillo	20,00	391,52
Sucre	1.056,51	570,50
Zulia	2.832,50	2.208,08
Yaracuy	1.837,67	1.779,33
Total	62.084,37	67.604,88

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Están referidos a estudios previos que facilitan una visión de contexto, nacional y local de aportes referenciales desarrollados en investigaciones que tienen relación con la propuesta de gestión integral de residuos sólidos comerciales en la Parroquia Vista Hermosa, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. En ese sentido, se seleccionaron autores de trabajos con experiencias exitosas como antecedentes que permiten a esta investigación establecer su propio marco teórico. A continuación, se presentan las síntesis recientes en correspondencia a esta temática investigativa.

Gragirena y Velásquez (2019) presentaron el trabajo de grado “Evaluación del servicio de recolección de los residuos sólidos urbanos no peligrosos en la parroquia Cachamay, Puerto Ordaz, estado Bolívar” Dicha investigación tuvo como objetivo la evaluación del servicio de recolección de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) no peligrosos en la mencionada parroquia, para lo cual, se realizó una investigación de tipo descriptiva, con un diseño no experimental, basado en estudio y revisión documental. Se consultó al personal de dirección de la empresa prestataria del servicio de recolección en la zona, para el momento de ejecución del trabajo de grado. Se determinó la composición de los RSU. La metodología empleada sirvió de insumo para esta investigación.

El *Journal of Cleaner Production*, presentó un estudio que evalúa la generación de desechos de madera y su costo real asociado al que se enfrentan y están expuestas las empresas australianas de fabricación de muebles de madera. La evaluación tuvo como objetivo crear conciencia y facilitar la comprensión dentro de la industria de

fabricación de muebles de madera sobre cuánta madera se desperdicia en el proceso de producción y cómo se traduce esto en términos financieros, cómo se puede reducir el desperdicio de madera, qué se puede y qué no se puede reciclar y qué servicios están disponibles para ayudar a las empresas con el reciclaje. Los resultados indican que durante el procesamiento, del 7% al 40-50% del suministro anual de materia prima de madera se convierte en residuos. Los costes relacionados directamente con estos residuos representan entre el 2% y el 8% de la facturación. Esta investigación está directamente relacionada con los objetivos de este trabajo de grado y sirvió de base para la caracterización de los desechos que se generan en el proceso productivo de la micro-carpintería objeto de análisis.

Di Sante y Silva Albornoz (2021) realizaron el trabajo de grado intitulado “PROPUESTA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS DE UN ÁREA URBANIZADA EN LA PARROQUIA UNIVERSIDAD DE PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR”. Dicho trabajo es importante para esta investigación ya que en la tesis se estableció que la frecuencia del servicio de recolección de la basura debe ser de tipo selectivo, de acuerdo al tipo de residuo: 3 días a la semana para residuos de origen orgánico, 2 días a la semana para residuos reciclables y 1 día a la semana para otro tipo de residuos. También señalan que cada contenedor debe tener una guía de residuos o desechos, para darle a conocer al usuario que tipo de basura se puede verter en los contenedores esto en conjunto con los colores de los tipos de residuos, permite la basura desde su casa o centro comercial, fomentando así la necesidad de reducción y separación de los desechos y residuos sólidos.

Ponte (2008) " Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje, en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas". El trabajo se refiere al proyecto de reciclaje de papel que se realizó en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC) contemplado dentro de un plan de manejo

integrado de residuos sólidos. El programa se inició en el año 2000 y contó con la participación de toda la comunidad objeto de estudio y en especial con los estudiantes del curso de extensión acreditable de manejo de residuos sólidos. El programa incidió positivamente sobre el territorio nacional, constituyendo un modelo de gestión local. Los datos cuantitativos revelan los cambios positivos hacia el reciclaje de papel por el incremento en la participación y en el papel recolectado. En la espiral de problemas - soluciones se plantea continuar con el reciclaje de latas, plástico y vidrio, entre otros.

Klinger, Olaya, Marmolejo y Madera (2009) " Realizaron un Plan de muestreo para la cuantificación de residuos sólidos residenciales generados en las zonas urbanas de ciudades de tamaño intermedio, en la Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, perteneciente a la Universidad del Valle, Cali, Colombia". Su propuesta se basó en un plan de muestreo para ciudades de tamaño mediano, que iniciaron con un muestreo bietápico piloto que condujo a una estimación del tamaño de muestra cuando utilizaron un estimador de razón. En el muestreo bietápico se utilizó el lado de manzana como unidad primaria de muestreo seguida de las viviendas como unidades secundarias.

Sánchez, Villalba, Mora y Hernández (2011) " Realizaron una investigación en el marco del XXVII Congreso Interamericano de la Associação Brasileira de Ingeniería Sanitaria Ambiental (ABES)", donde identificaron las oportunidades de mejoras en el manejo de los desechos sólidos municipales producidos en Ciudad Guayana - Estado Bolívar. Entre los resultados obtenidos se tienen las oportunidades de mejoras técnicas, económicas y ambientales en un sistema simplificado de manejo de desechos como el utilizado en la mayoría de las entidades municipales de Venezuela y otros países de la Región, mediante la aplicación de un método que permite a un mínimo costo y esfuerzo, obtener la información con el nivel de detalle y calidad requerida para tal propósito.

De acuerdo a los autores citados anteriormente, el presente estudio tiene como presentar un diseño del plan de muestreo y su ejecución y proponerlo como un método utilizable para determinar cantidad de generación de residuos sólidos de origen residencial en estado Bolívar.

3.2 Fundamentos teóricos

La gestión integral de residuos sólidos comerciales es abordada desde diversas perspectivas, sin embargo, en este contexto investigativo se argumentará sobre la base de un marco referencial relacionado con elementos de contenido que serán desarrollados bajo los siguientes enfoques:

3.2.1 Residuos sólidos urbanos

Se plantea desde la perspectiva de Ospina (2008) tomando en consideración la decisión que al respecto le confiere como “objeto, material, sustancia o elementos solidos resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas que se generan y, que es susceptible de aprovechamiento o transformación en nuevo bien con valor económico o disposición final” (p. 25). Los ubica como residenciales, cuando sus fuentes de producción están en general relacionadas con la actividad económica o social que se desarrolla en los domicilios y, se entienden como aquellos generados en actividades realizadas en viviendas y hogares que requieren de un manejo integral.

Constituyen desde esta perspectiva, los residuos sólidos urbanos (RSU) que constituyen la mayor cantidad de residuos generados en las comunidades. Su componente principal son los residuos domiciliarios. Este tipo de desechos precisa de un sistema periódico de recogida para su tratamiento en los vertederos municipales.

3.2.2 Residuo

Según Boada (2004) el residuo es un material que no representa una utilidad o un valor económico para el dueño. Desde el punto de vista legislativo lo más complicado es que se trata intrínsecamente de un término subjetivo que depende esencialmente del generador y fiscalizador.

3.2.3 Tipos de residuos

Para poder disponer de los residuos eficazmente es importante distinguir los distintos tipos que hay. Es muy distinto el residuo industrial que el agrícola o que el doméstico y también son totalmente diferentes los residuos gaseosos o líquidos que los sólidos, o los radiactivos y los que no lo son. Los otros tipos de residuos, son:

1. Residuos sólidos urbanos: Los que componen la basura doméstica.
2. Residuos industriales: Dentro de los residuos que genera la industria es conveniente diferenciar entre:
3. Inertes: Que son escombros y materiales similares, en general, no peligrosos para el medio ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos.
4. Similares a residuos sólidos urbanos: Restos de comedores, oficinas, etc.
5. Residuos peligrosos.- Que por su composición química u otras características requieren tratamiento especial.
6. Residuos agrarios: Son los que proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.
7. Residuos médicos y de laboratorios: Restos del trabajo clínico o de investigación.
8. Residuos radiactivos: Materiales que emiten radiactividad.

3.2.4 Residuos sólidos municipales

Los residuos sólidos municipales o urbanos comprenden todos los residuos que provienen de actividades principalmente humanas desarrolladas en los núcleos de concentración poblacional, tales como capitales, municipios y pequeñas poblaciones. Donde se genera una masa heterogénea producto de la actividad doméstica, comercial y de servicios, así como los procedentes de la limpieza de calles, parques y jardines. Clasificación y composición de los residuos sólidos municipales.

Los residuos sólidos municipales se pueden clasificar según su procedencia o fuentes de generación y su naturaleza.

3.2.5 Basura

La basura es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades humanas al cual se le considera de valor igual a cero por el desechado. No necesariamente debe ser odorífica, repugnante e indeseable; eso depende del origen y composición de ésta.

Normalmente se la coloca en lugares previstos para la recolección para ser canalizada a tiraderos o vertederos, rellenos sanitarios u otro lugar. Actualmente, se usa ese término para denominar aquella fracción de residuos que no son aprovechables y que por lo tanto debería ser tratada y dispuesta para evitar problemas sanitarios o ambientales. (Luis Echarri, 2008).

3.2.6 Residuos orgánicos

El papel y el cartón son de origen orgánico, sin embargo, para propósitos de reciclaje deben ser tratados como inorgánicos por el proceso particular que se les

da. La excepción son los papeles y servilletas con residuos de comida que se consideran como material orgánico.

Otros tipos de residuos, como los propios del metabolismo humano, también son orgánicos, sin embargo son manejados a través de las redes de saneamiento y no a través de esquemas de recolección y disposición final. (Francisco Suárez, 2012).

3.2.7 Desechos industriales

Los desechos industriales generalmente se producen durante la fabricación de productos, la producción agrícola o durante la extracción de recursos naturales. Eso es básicamente cualquier proceso que convierte las materias primas en productos que se venden o distribuyen. Esto puede incluir chatarra, exceso de plástico, astillas de madera, cenizas volantes de centrales eléctricas, escombros de construcción, por ejemplo. En 2011, se produjeron más de 9 000 millones de toneladas de desechos industriales sólidos en todo el mundo y solo se recolectaron 6 000 millones de toneladas (64 %) (Vignesh et al. 2021)

3.2.8 Transformación integral de residuos

(Adrián Iulita, 2005). La transformación integral de residuos o "Valorización ", parece ser el método definitivo para el tratamiento de múltiples tipos de residuos, que están siendo eliminados, hasta el día de hoy, con menor o mayor impacto, en algunos casos grave, para el medio ambiente, mediante la incineración, la coincineración o simplemente en vertidos legales o ilegales o depositados en los vertederos.

Parece ser el sistema definitivo y de futuro, destinado a ser implantado para la mejora definitiva en el tratamiento de múltiples residuos. Este método es una mezcla de principios conocidos y en procesos patentados, como modelos de utilidad, basado

en un principio básico referente a la transformación de la materia: Cualquier materia puede ser descompuesta en elementos y sustancias básicas y estas a su vez pueden ser utilizadas para componer nuevas materias.

La transformación integral de residuos o "Valorización ", puede gestionar y transformar diferentes tipos de residuos, orgánicos e inorgánicos, a continuación, se detallan algunos:

1. Fracción orgánica de los residuos urbanos.
2. Múltiples residuos industriales orgánicos e inorgánicos.
3. Residuos de ganadería: purines, estiércoles y otros.
4. Residuos agrarios, forestales y de jardines.
5. Lodos residuales procedentes de estaciones depuradoras.
6. Otros.

La transformación integral de residuos está dividida en diferentes procesos, dependiendo del residuo a gestionar, tratar y ser transformado pueden ser desde 3 hasta 11 procesos o fases diferentes; alguno de los cuales son: pre tratamiento, homogeneización, digestión anaerobia, separaciones de fases, lixiviación, etc.

Se trata de un compendio de pasos secuenciales mediante los cuales se descompone cualquier sustancia hasta llegar a los elementos más básicos que la forman y que los diferentes procesos permiten; los elementos obtenidos son almacenados y con posterioridad son utilizados para recomponer o producir mediante diferentes reacciones nuevas materias utilizables en diferentes segmentos e industrias.

3.2.9 Manejo de gestión integral de los desechos sólidos industriales

La Gestión Integrada de Residuos Sólidos es una estrategia integral de prevención, reciclaje, programa de compostaje y eliminación. Un sistema eficaz considera cómo prevenir, reciclar y manejar los desechos sólidos de manera que se proteja más eficazmente la salud humana y el medio ambiente. Gestión Integrada de Residuos Sólidos implica evaluar las necesidades y condiciones locales, y luego seleccionar y combinar las actividades de gestión de residuos más apropiadas para esas condiciones

Genia Bioenergy, considera que en la gestión de residuos industriales, sean peligrosos o no, la empresa productora está en la obligación de mantenerlos en condiciones óptimas hasta su entrega a un gestor autorizado. Además, deben ser transportados por un transportista registrado.

Las etapas del manejo de los residuos industriales son las siguientes:

1. Generación de residuos industriales

En esta etapa, los residuos se deben clasificar y separar dependiendo de su peligrosidad y características físico-químicas. Hay que evitar mezclas para hacer más fácil el tratamiento posterior.

2. Acumulación y almacenamiento de residuos industriales

Se recoge y almacenan los residuos por separado, en el lugar de generación. Hay que controlar que no haya fugas ni derrames, y evitar las mezclas. Por tanto, es necesario usar envases y depósitos compatibles y resistentes para cada tipo de

residuo, y deben ser etiquetados con la fecha, el tipo de residuos y un código para su monitoreo.

3. Transporte de residuos industriales

El transporte de los residuos industriales debe cumplir con las leyes vigentes de cada país y el vehículo debe llevar una ficha técnica de los residuos, así como el conductor de contar con una licencia que le permita transportarlos.

4. Tratamiento y disposición final

El tratamiento se realiza con el fin de que los residuos industriales perjudiquen lo menos posible el medio ambiente y la salud de las personas. El tipo de tratamiento dependerá del tipo de residuo industrial que se esté manipulando. No se tratan por igual los residuos industriales peligrosos que los residuos industriales no peligrosos. Para los residuos tóxicos y peligrosos existe un gran número de tratamientos, cuya finalidad es la recuperación de recursos (materiales y energéticos), la detoxificación, y la reducción de su volumen final.

Algunos ejemplos de tratamientos son:

a. Físicos: los residuos pasan por procesos de centrifugado, decantado, filtrado y similares, hasta que dejan de ser peligrosos y, por lo tanto, de contaminar.

b. Químicos: los residuos, según su composición, son sometidos a distintos tratamientos químicos para neutralizar o reducir su peligrosidad.

c. Biológicos: determinados residuos (orgánicos) se someten a digestiones por parte de microorganismos, fermentaciones, o procesos de la misma índole, para reducir su peligrosidad. Permiten generar energía en forma de gases renovables.

d. Incineración y valorización: suele ser un tratamiento eficaz para reducir los residuos y además permiten la generación de energía. El mayor problema que presentan son la generación de cenizas y emisiones de determinados gases al exterior.

e. Rellenos sanitarios o vertederos: aquí es donde llegan los residuos que no pueden ser tratados de ninguna otra forma sin que resulte dañino para el medioambiente. Se trata de vertederos específicos para cada tipo de residuos, donde se almacenan de forma segura, cumpliendo unos requisitos y garantías, para no contaminar el suelo o las aguas subterráneas.

f. Encapsulación: esta técnica se emplea para tratar determinados residuos peligrosos y consiste en incorporarlos dentro de un material que lo aísla del ambiente. Con ello, se reduce la movilidad de los contaminantes y se minimizan los riesgos de contaminación por lixiviación.

Las plantas que realizan estos tratamientos deben cumplir una legislación muy estricta y contar con las medidas de seguridad adecuadas para garantizar la seguridad ambiental y sanitaria.

3.2.10 Reciclaje

(Jiménez, 2008). Antes de abordar el tema del reciclaje es importante aclarar la diferencia que existe entre el concepto de recuperación y el de reciclaje, entendiéndose el primero como todas aquellas actividades que involucran únicamente la recolección de residuos sólidos, transporte, separación y limpieza; donde el material recuperado no sufre ningún tipo de transformación. Por otra parte el reciclaje es un estado donde se incluye la recuperación pero con la posterior transformación en un nuevo producto.

3.2.10.1 Definición

(Jiménez, 2008). Proceso conformado por el conjunto de actividades necesarias para que las materias primas que componen un producto ya utilizado por el consumidor final, se reintegren a un proceso productivo similar o diferente al que anteriormente fueron sometidas.

Otra definición de reciclaje es la siguiente: "Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos".

3.2.10.2 Beneficios del reciclaje

(Arenas, 2001). Existen tres razones básicas por las cuales el reciclaje es la mejor opción:

- ❖ Beneficios ambientales: la vida del ser humano debe girar en torno a la protección del medio ambiente, procurando siempre alcanzar el desarrollo sostenible. Este es uno de los beneficios más importantes, puesto que con el reciclaje se disminuye la explotación de recursos naturales, el empleo de sustancias químicas perjudiciales para el ambiente y se disminuye la cantidad de residuos depositados en vertederos o relleno sanitarios.

- ❖ Aspectos económicos: los materiales recuperados o reciclados pueden comercializarse, con lo cual aumentan las posibilidades que por lo menos se pueda recuperar la inversión en los procesos de recuperación y reciclaje. Además, se obtiene

un ahorro en costos de producción por el menor precio de compra de la materia prima reciclada respecto a la materia prima virgen.

❖ Beneficios sociales: el reciclaje es una fuente de empleo donde principalmente se benefician los recicladores informales, quienes ven en él la oportunidad de mejorar sus condiciones de vida. Además los municipios mejoran su imagen por medio de la "cultura de la no basura".

❖ Fundamentos legales: en los países desarrollados los gobiernos están obligando a reciclar, imponiendo penalizaciones, económicas y civiles a quienes no acaten las normas legales impuestas; además de establecer incentivos para estimular el reciclaje.

3.2.10.3 Etapas del proceso de reciclaje

Las etapas que conforman el proceso de reciclaje son las siguientes:

❖ Separación en la fuente: los residuos sólidos inorgánicos generados en la fuente pueden ser separados de los residuos orgánicos únicamente, o pueden ser separados por el tipo de material, sea este papel y cartón, plástico, vidrio, metales, etc. Lo ideal es que sean separados en la fuente de generación por tipo de material; pero esta actividad representa para el consumidor final disponer de un mayor espacio, más recipientes de depósito, y además los volúmenes generados a nivel municipal (comercial y doméstico) no son muy representativos respecto a los generados a nivel industrial por lo cual muchas veces el consumidor final no le encuentra justificación.

❖ Generalmente la separación en la fuente de generación (hogares, oficinas, colegios, restaurantes, etc.) se lleva a cabo empleando dos recipientes, uno para residuos orgánicos y otro para los inorgánicos.

❖ **Recolección y transporte:** existen varias alternativas para la recolección de los residuos sólidos, a continuación se enuncian los métodos de mayor desarrollo:

Recolección comercial: usada para bloques de viviendas multifamiliar y a los establecimientos comerciales como una casa unifamiliar; se colocan unos contenedores de dimensiones adecuadas al flujo de residuos.

Centros de recolección selectiva: son localizaciones centralizadas en una comunidad, donde se recolectan los materiales reciclables.

Centros de recompra: los recolectores son pagados por los materiales reciclables que entregan.

Recolección en acera: para llevar a cabo esta recolección se recurre a la separación en acera.

En el transporte se debe tener cuidado en que el material recolectado no sea compactado, porque esto, posteriormente dificultaría su separación por tipo de material y su adecuación para ser transformado. Así mismo se debe tener cuidado en que no sea mezclado con residuos sólidos orgánicos, ya que esto disminuiría la calidad del material a reciclar.

Acondicionamiento: En un centro o planta de recuperación se realiza la limpieza, separación de elementos indeseables, trituración, compactación, aglutinado, etc. del material para dejarlo en condiciones aptas de una materia prima reciclada que va a sufrir un proceso de transformación.

Almacenamiento: posteriormente la materia prima recuperada es almacenada en bodegas o depósitos bajo unas condiciones donde no se mezcle con otros materiales, contamine o sea afectado por la humedad y otros factores perjudiciales.

Transformación y aprovechamiento: en esta etapa la materia prima reciclada es transformada y convertida en nuevos productos, los cuales pueden aprovecharse directamente en distintas aplicaciones según el producto fabricado (maderas plásticas, mangueras para riego, cercas, corrales, etc.) o comercializarse para su posterior transformación.

Disposición final de residuos no aprovechables: finalmente aquellos residuos que no pudieron recuperarse son vertidos en rellenos sanitarios controlados que cumplan con las condiciones adecuadas. Otra alternativa es la incineración controlada con o sin recuperación energética. (Ing. Pablo Seghezze, 2005).

3.3 Bases legales

Existen fundamentos legales en los que se soporta la investigación. En la figura 3.1 se muestra la Pirámide de Kelsen del sector basura de Venezuela.

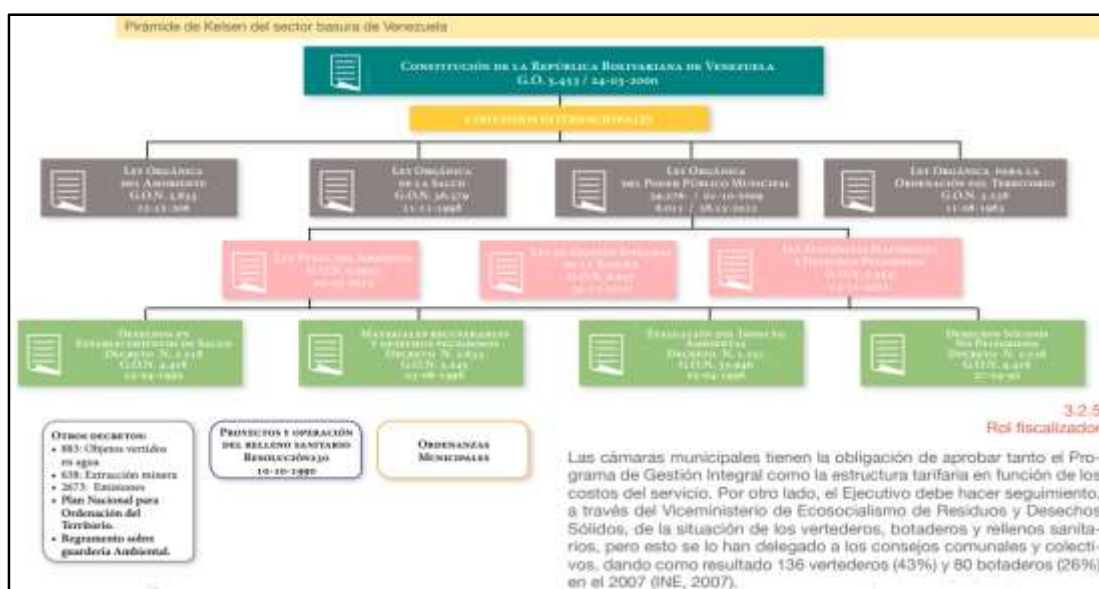


Figura3.1 Pirámide de Kelsen. Sector basura de Venezuela.
(<https://transparenciave.org/wp-content/uploads/2018/11/EPE-II-Sector-basura>)

3.3.1 Ley de residuos y desechos sólidos

La Ley de Residuos y Desechos Sólidos, Gaceta Oficial No. 38.068 del 18/11/2004. Es una ley que centralizaba las atribuciones comerciales y tarifarias en el Ministerio del Ambiente y Recursos Renovables, contribuyendo con la centralización desmedida y al deterioro del servicio al congelar las tarifas y quebrar el sector. La Ley de Gestión Integral de la Basura entró en vigencia en marzo de 2011, y se fundamenta en la descentralización de las tarifas que pasan a ser potestad de las cámaras municipales con base en demostraciones de gastos y costos operativos; obliga a los grandes generadores a la separación en el origen; considera de obligatorio cumplimiento la disposición final en rellenos sanitarios; clasifica y lista los desechos considerados peligrosos. Bausson (2018).

De la Ley de residuos y desechos sólidos se extrajeron los siguientes artículos:

3.3.1.1 Del aprovechamiento de los residuos sólidos

Artículo 54. Los residuos sólidos, cuyas características lo permitan, deberán ser aprovechados mediante su utilización o reincorporación al proceso productivo como materia secundaria, sin que represente riesgos a la salud y al ambiente.

Artículo 55. Se consideran como sistemas de aprovechamiento: el reciclaje, la recuperación, la reducción, el compostaje, la lombricultura y otros que la ciencia y la tecnología desarrollen teniendo el aval de las autoridades competentes.

Artículo 56. La selección de un sistema de aprovechamiento quedará sujeta a las regulaciones que se dicten sobre la materia, por las autoridades competentes.

Artículo 57. La utilización de ciertos materiales, elementos o formas de energías, producto del aprovechamiento de los residuos sólidos como gas y electricidad, se hará de conformidad con las normas técnicas que se dicten al efecto.

3.3.1.2 Sección séptima del tratamiento o procesamiento de los desechos sólidos

Artículo 58. El tratamiento o procesamiento de los desechos sólidos tendrá como objetivo la reducción del volumen de desechos para la disposición final y la eliminación o disminución de los impactos dañinos sobre el ambiente y la salud.

Artículo 59. Los métodos que serán utilizados para el tratamiento de los desechos sólidos serán aquellos que las autoridades competentes consideren sanitarios y ambientalmente adecuados, de conformidad con las normas aplicables.

Artículo 60. El diseño, construcción u operación de un sistema de tratamiento o procesamiento se efectuará de conformidad con las normas técnicas que establezcan las autoridades competentes.

3.4 Definición de términos básicos

a. Accidente: es cualquier suceso que es provocado por una acción violenta y repentina ocasionada por un agente externo involuntario, y puede o no dar lugar a una lesión corporal. La amplitud de los términos de esta definición obliga a tener presente que los diferentes tipos de accidentes se hallan condicionados por múltiples fenómenos de carácter imprevisible e incontrolable. (LOPCYMAT, Art. 69).

b. Calibración: es el conjunto de mediciones que establecen, en unas condiciones especificadas, la relación que existen entre los valores indicados por un instrumento o sistema de medida o los valores representados por una medida materializada y los correspondientes valores conocidos de una magnitud de medida. (Cobos Balanzas, 2008).

c. Calibración de instrumentos: es el acto de comparar las unidades fundamentales de medida del instrumento con otro instrumento. Esta comparación de instrumentos es capaz de dar una lectura más precisa del mismo estímulo medido y que ha sido comparado con un instrumento más preciso. (Lord Kelvin, 2009).

d. Calidad: es un sistema de gestión de la calidad que persigue la satisfacción de los clientes a través de la mejora continua de la calidad de todos los métodos y procesos operativos mediante la participación activa del todo el personal en grupos de mejora y círculos de calidad que previamente han recibido formación y entrenamiento (Pérez, 2004).

e. Condiciones: son todas aquellas situaciones que se pueden presentar en un lugar de trabajo capaz de producir un accidente de trabajo. (Chiavenato, 1994).

f. Control de calidad: son las técnicas y actividades de carácter operativo utilizadas para satisfacer los Ensayo/Prueba: operación técnica que consiste en la determinación de una o más características de un producto, proceso o servicio siguiendo un procedimiento especificado. (Reeves y Bednar, 1994).

g. Equipos de medición: representan los dispositivos, aparatos, mecanismos y módulos a través de los cuales se pueden establecer los controles, medidas y evaluaciones de los desempeños desarrollados en un determinado proceso de producción. (García, 2010).

h. Especificaciones técnicas: es el documento que establece las características de un producto a un servicio tales como niveles de calidad, rendimiento, seguridad, dimensiones. Puede incluir también terminología, símbolos, métodos de ensayo, embalaje, requisitos de marcado o rotulado. La especificación técnica puede adoptar la forma de un código de práctica (Ley sobre Normas Técnicas y Control de Calidad, Artículo 2, literal a). Requisitos relativos a calidad. (Bryantt, 2004).

i. Equipos de protección personal (EPP): tiene como objeto de proteger al trabajador de las agresiones externas, ya sean de tipo físico, químico, biológico, entre otros, que se puedan presentar en el desempeño de las actividades laborales. (Seguridad e Higiene en el Trabajo 3era Edición de José María Cortes).

j. Gestión de calidad: representa la función de la gestión general de una organización que tiene por objetivo definir la política de calidad y suministrar los recursos para su aplicación” (Anastasi, 2003).

k. Medición de la calidad: comprende la aplicación de los procedimientos, normas y medidas estadísticas dirigidos a verificar y calibrar los niveles de calidad en las diferentes fases de la gestión de un producto o servicio (Figuera, 2006).

l. Mejora continua: es una actitud basada en el concepto de estar a la búsqueda de incrementar el valor agregado que se le brinda al cliente (Belohlavek, 2005).

m. Norma: es una especificación técnica u otro documento a disposición del público, elaborado con la colaboración y consenso o aprobación general de todos los intereses afectados por ella, basada en resultados consolidados de la ciencia, tecnología y experiencia, dirigida a promover beneficios óptimos para la comunidad y

aprobada por un organismo reconocido a nivel nacional, regional o internacional (Ley sobre Normas Técnicas y Control de Calidad, Artículo 2, literal c).

n. Normas ISO: es un conjunto de normas orientadas a ordenar la gestión de la empresa que han ganado reconocimiento y aceptación internacional debida al mayor poder que tienen los consumidores y a la alta competencia internacional acentuada por los procesos integracionistas. (ISO, 1947).

o. Política de calidad: es el marco general y las directrices en que se fundamenta una organización en relación con la calidad, expresados formalmente por la alta gerencia” (Bamnet, 2003).

p. Patrón: medida materializada, instrumento de medida, material de referencia o sistema de medida destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o varios valores de una magnitud para que sirvan de referencia (Ley Orgánica del Sistema de Calidad, Artículo 4, numeral 21).

q. Proceso: es el conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman los elementos de entrada en resultados (Ley Orgánica del Sistema de Calidad, Artículo 4, numeral 11).

r. Sistema venezolano para la calidad: conjunto de principios, normas, procedimientos, subsistemas y entidades que interactúan y cooperan de forma armónica y contribuyen a lograr los propósitos de una óptima Gestión Nacional de la Calidad. El Sistema Venezolano para la Calidad está conformado por los subsistemas de Normalización, Metrología, Acreditación, Certificación, Reglamentaciones Técnicas y Ensayos (Ley Orgánica del Sistema Venezolano para la Calidad, Artículo 17).

s. Sistema de calidad: representa la integración de responsabilidades, estructura organizacional, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de calidad (Norma 8402, citada por Alexander, 2004).

t. Trazabilidad: propiedad del resultado de una medición o el valor de un patrón, por el cual puede ser relacionado con los patrones de referencia, usualmente patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena no interrumpida de comparaciones, teniendo establecidas las incertidumbres (Ley Orgánica del Sistema de Calidad, Artículo 4, numeral 23).

u. Peligro: es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida, individual o colectiva de las personas. (Diccionario Larousse, 2004, Editorial Multimedia).

v. Prevención: técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales. (Diccionario Larousse, 2004, Editorial Multimedia).

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

4.1 Tipo y diseño de la investigación

4.1.1 Tipo de la investigación

De acuerdo al problema planteado referido al establecimiento de estrategias para la gestión integral de residuos sólidos provenientes de las operaciones del emprendimiento Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP ubicado en la Parroquia Vista Hermosa, Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar y en función de los objetivos propuestos, se adecua a los propósitos de la investigación descriptiva.

La misma tiene como objetivo, la descripción precisa del evento de estudio, Según Barrera (2010), esta tiene como propósito “exponer el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características” (p. 101). En ese sentido, se trata de un estudio descriptivo, en la medida que su fin último es la representación precisa del evento mismo, que de acuerdo a la naturaleza y características del problema planteado comprenderá, registro, descripción e interpretación de los mismos para caracterizarlo y establecer el comportamiento de los indicadores objeto de estudio.

4.1.2 Diseño de la investigación

Con la finalidad de hacer explícitos los aspectos operativos con base en los objetivos propuestos, se ubica en un diseño de investigación de campo, dado que

propone que la información se tome en forma directa donde ocurre el problema. Al respecto Arias (2006) señala que “consiste en la recolección de datos directamente de

los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos.....” (pág. 31). De allí que, este diseño de investigación permitirá no sólo observar, sino recolectar los datos directamente de la realidad objeto de estudio en su ambiente cotidiano, para posteriormente analizar e interpretar los resultados obtenidos.

4.1.2 Diseño de campo

Para la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2001) la investigación de campo es:

El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. (p.5)

En la Figura 4.1 se muestra el flujograma de la metodología de la investigación utilizado.

4.2 Flujograma de la investigación

A continuación se presenta en la Figura 4.1 en forma esquematizada los aspectos conspicuos vinculados a las actividades que forman parte de los objetivos específicos antes formulados.



Figura 4.1 Flujograma de la metodología de trabajo.

1. Revisión bibliográfica: en esta etapa se realizaron investigaciones bibliográficas como trabajos de grado, textos impresos, libros, de igual forma visitas a páginas web, a fin de fundamentar la investigación realizada.

2. Recopilación de datos: se realizó una entrevista con el directivo de la micro-carpintería a fin de obtener la información necesaria para la elaboración sobre los procesos productivos a ejecutar.

3. Análisis e interpretación de los resultados: en esta etapa se diagnosticó y analizó el manejo integral de residuos sólidos que se generarán durante la ejecución de los procesos productivos y se elaboró el plan de gestión integral de residuos sólidos.

4.3 Población de la investigación

Según, Hernández, Sampieri y otros (2003) define población como “el conjunto de elementos, fenómenos o personas, que poseen características comunes, razón por la cual se pueden generalizar al hablar de ellas” (pág.214). En este contexto investigativo la población de estudio es el de la Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP que estará ubicada en la Parroquia Vista Hermosa, Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar, considerándose los desechos sólidos como la unidad de análisis de estudio.

Dicha investigación es no experimental ya que se realiza una evaluación de campo y se procede a obtener datos actualizados del área de trabajo.

4.4 Muestra de la investigación

Sampieri, Fernández y Baptista (2003), ofrece un enfoque cuantitativo de la muestra y afirma que es subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y

debe ser representativo de dicha población. Por otra parte, los mismos autores expresan que desde un punto de vista cualitativo, la muestra, es una unidad de análisis o conjunto de personas, contextos, eventos, eventos o sucesos sobre el cual se recolectan los datos sin que necesariamente sea representativa del universo.

En el caso de la presente investigación, se afirma que la muestra tendrá las mismas dimensiones de la población.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo la realización de este trabajo se utilizaron una serie de técnicas e instrumentos principalmente para recolectar los datos y la información necesaria para su desarrollo y, por otra parte, el análisis e interpretación de los mismos. Todas estas técnicas e instrumentos se mencionarán a continuación.

4.5.1 Técnicas de investigación

Las técnicas según Barrera (2010) tienen que ver “con los procedimientos utilizados, para la recolección de los datos, es decir, el cómo... (p.153). En este propósito, una vez definido las unidades de estudio, se seleccionaron las técnicas e instrumentos mediante las cuales se obtendrán la información necesaria para llevar a cabo el proyecto de investigación.

4.5.1.1 Recopilación bibliográfica

Necesaria para toda la investigación, será utilizada durante el desarrollo del estudio como base y apoyo para conocer las especificaciones y características del proceso y del producto.

4.5.1.2 Observación directa

La misma permite observar cada uno de los mecanismos y funcionamiento de las máquinas y equipos que van a ser manipulados por los operadores; al mismo tiempo que permite medir su funcionamiento y grado de productividad, es decir se tuvo un contacto directo con los mismos.

4.5.1.3 La entrevista no estructurada

Se apeló a esta técnica para mantener una retroalimentación o intercambio de ideas constante con el personal directivo de la micro-carpintería de tal forma que permitiera entender mejor el manejo de los procesos productivos.

4.5.1.4 Análisis de datos

Para este estudio se realizará el análisis cualitativo y cuantitativo, con el propósito de comprender y analizar todos los datos suministrados.

Esta definición señala que el análisis cualitativo se desarrolla con datos e información presentados en forma numérica, facilitando de esta manera la interpretación de los resultados.

Lo que significa que este análisis proporciona una descripción verbal o a manera de explicación acerca del fenómeno estudiado, su esencia, naturaleza, comportamiento en contraste con la exposición ofrecida para este estudio.

4.5.1.6 Revisión documental

A tales efectos, en la recolección de información se utilizará la técnica de revisión documental o bibliográfica, apoyada en una matriz de análisis, la cual según Hernández, Fernández y Baptista (2003), representa “un proceso intelectual e intencional que el investigador realiza sobre los hechos, acontecimientos y datos, con los cuales se puede dar mayor precisión al objeto en estudio” (p.78). De esta manera, se revisaron materiales impresos y digitales relacionados con el manejo integral de desechos sólidos provenientes del procesamiento de la madera.

4.5.2 Instrumentos

4.5.2.1 Humanos

Para la elaboración de esta tesis fue necesaria la asesoría de tutor académico, tutor industrial y personal del área a estudiar.

4.5.2.2 Materiales

Entre los materiales que se utilizaron están papel, lápices, bolígrafos y libreta de anotaciones.

4.5.1.4 Equipos de computador

Utilizados para guardar información de interés para el estudio que se lleva a cabo, con el fin de acceder a ella en el momento en que se requiera. Utilizada en la elaboración de una base de datos que suministra información organizada bajo ciertas normas establecidas.

4.5.2.3 Equipos varios

Entre los equipos se utilizaron una cámara digital, computadora e impresoras, fotocopiadora, cronómetro y calculadora.

4.5.2.4 Software

Se utilizó software de Ofimática tales como Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power point, entre otros.

4.6 Técnicas de ingeniería industrial utilizadas en la investigación

Para realizar la investigación, fue necesario poner en práctica, las técnicas que se describen a continuación:

4.6.1 Diagrama de Gantt

Es un diagrama o gráfica de barras que se usa cuando es necesario representar la ejecución o la producción total, ésta muestra la ocurrencia de actividades en paralelo o en serie en un determinado período de tiempo. Tienen por objeto controlar la ejecución simultánea de varias actividades que se realizan coordinadamente.

Desde su introducción los diagramas de Gantt se han convertido en una herramienta básica en la gestión de proyectos de todo tipo, con la finalidad de representar las diferentes fases, tareas y actividades programadas como parte de un proyecto o para mostrar una línea de tiempo en las diferentes actividades haciendo el método más eficiente.

4.6.2 Matriz FODA

Es un acróstico de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos).

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc., que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se analizan los datos obtenidos y comprende la presentación de los datos y el análisis propiamente dicho.

El tipo de análisis utilizado está basado en la observación directa lo cual permite analizar los resultados obtenidos.

Este capítulo permitirá conocer los resultados desarrollados en la presente investigación que ayudarán cumplir de manera efectiva los objetivos planteados al aportar soluciones que permitan alcanzar el objetivo general para solventar la problemática expuesta; proponer la gestión integral de residuos sólidos derivados de las operaciones de la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” la cual estará ubicada en la Parroquia Vista Hermosa, Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar.

5.1 Diagnostico de la situación de manejo integral de residuos sólidos que se generarían

5.1.1 Análisis FODA

En la investigación fue necesario realizar un análisis de las ventajas potenciales y desventajas existentes que tendría la gestión de los residuos y desechos sólidos (RDS) generados durante las operaciones del emprendimiento Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP. Para ello se utilizó un análisis FODA, basado en establecer factores internos y externos, que influirían de forma favorable o desfavorable en la

prestación del servicio y de esa manera visualizar diferentes oportunidades para el mejoramiento del mismo y revisar la factibilidad del plan que se desea proponer.

El análisis FODA está basado en los resultados obtenidos para cada una de las variables definidas en la información recolectada a través de las entrevistas realizadas a la directiva del futuro emprendimiento, la revisión bibliográfica y de las diferentes leyes y regulaciones que tienen relación con el servicio de aseo urbano en la zona.



Figura5.1 Análisis FODA - Gestión de RDS- Microcarpintería y Detalles Dafnis, FP

5.2 Descripción de las actividades de la Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP

5.2.1 Identificación de la materia prima: la madera y sus acabados

Antes de describir las actividades se debe considerar el proceso de uso de la madera. Para la fabricación de los juguetes y muebles de madera se tiene que contar con ebanistas con buena experiencia tanto en la selección de la madera, los productos de ensamble, así como también en diseño, corte y armado. Para la pintura de una superficie, sea cual sea su naturaleza, es ineludible su preparación: Limpieza, lijado, llenado de los poros para que la superficie se haga más tersa y dar el acabado final. Para lograr un acabado excelente y duradero, se debe utilizar madera a la que se le aplica un proceso de secado y además se compacta cuidando que al preparar su superficie ésta acepte la adherencia de los materiales de acabado ya sean tapa poros, tintes, selladores, lacas, etc.). Se procederá a continuación a esbozar en forma clara pero sucinta el proceso de trabajo que realizará la Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP. Asimismo, se describirán los recursos de equipamiento con los cuales se realizaría tal proceso y cuáles son las actividades que se desarrollaran y posteriormente evaluar los residuos en cada proceso y actividad

5.2.2 Identificación de los procesos para la elaboración de juguetes y muebles

Los procesos de producción de las carpinterías y las fábricas de mueble, pueden ser de dos tipos dependiendo de la materia prima utilizada: madera maciza o tableros formados por restos de madera, tanto de fibras, de partículas como contrachapados. Para madera maciza los procesos van desde el marcaje, el tronzado y el aserrado y desdoblado, hasta el curvado, torneado, tallado, lijado y calibrado y para tableros derivados destaca el despiece y corte a medida, el macizado y aplacado de cantos y el

chapado. Asimismo, ambas variedades comparten procesos como son el taladrado y escopleado, lijado y/o calibrado, el acabado y por último el montaje.

Los procesos de fabricación de juguetes de madera son los siguientes:

- i. Diseño de muebles: Con el equipo técnico (Diseñador) de diseño de la empresa se realizan los diferentes diseños de acuerdo a las necesidades y gustos del cliente, se realiza el despiece para optimizar el material.
- ii. Pedido de Materiales: Se realiza el pedido de material a los diferentes proveedores.
- iii. Recepción de Materiales: Se constata la calidad y cantidades de materiales y se procede a la descarga los materiales solicitados a los proveedores.
- iv. Armado de Juguetes y/o muebles: Se realizan cortes, laminados, canteados, ruteados, visagrados en las piezas de madera para poder armar el juguete y/o mueble diseñado.
- v. Embalado y transporte de los productos terminados: Se realiza el embalado del producto y se procede a cargarlos en el camión para transportarlos y descargarlos en el sitio de entrega.

En la figura siguiente se presenta una matriz en la cual se vinculan las actividades que desarrollan en cada área.

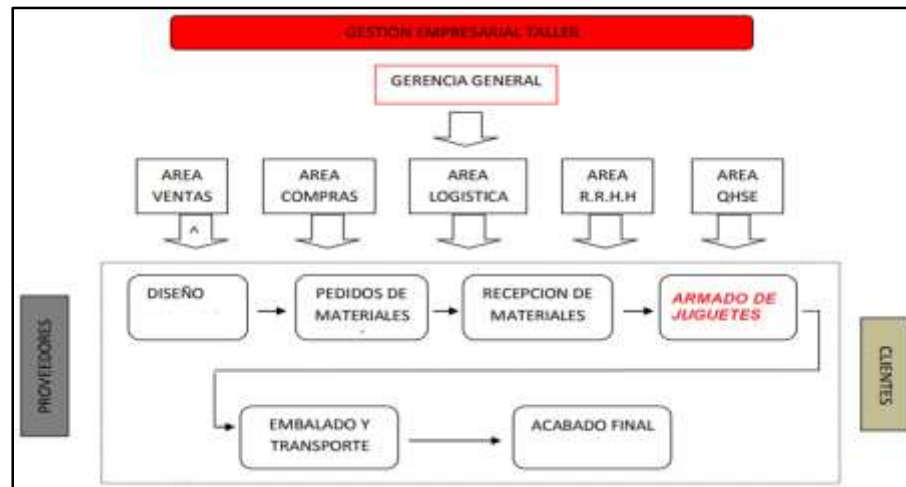


Figura N°5.2: Esquema del proceso para la fabricación de juguetes y muebles de madera.

Tabla N°5.1 Procesos, actividades, tareas y recursos de la Micro-Carpintería

PROCESOS	ACTIVIDADES	TAREAS	RECURSOS
ABASTECIMIENTO	Compras materia prima	Selección de madera	Vehículo transporte
		Transporte	
	Almacenaje	Descargue de madera	
		Almacenamiento	
DISEÑO	Planeación del diseño	Elaboración diseño del mueble según las necesidades del cliente	Flexómetro, agenda y lápiz
	Toma de medidas	Traslado al domicilio para tomar las medidas exactas del mueble.	
		Elaboración plano	
TROZADO Y RECORTADO	Planeación del corte	Basados en plano se toman las medidas de los tableros, maderas, molduras y demás componentes	Metro
	Corte de maderas	Seccionado	Seccionadora, sierra circular y sierra de cinta
		Listonado	
		Nivelado	
	Elaboración de molduras y encajes	Realización de rebajes y molduras	Sierra tupí, punzones
		Encuadrado	
	Lijado de piezas	Lijado de piezas cortadas	Lijadora de cinta, cepillo y lijadora
		Revisión	
	Tallados	Dibujado cortes punzado	Lápiz, mazo y gubia
	Torneados	Marcado de zona Corte de zona Torneado Lijado	Torno, punzones, lija y sierra circular
ENSAMBLE	Taladrado	Apertura de orificios para diferentes componentes y uniones	Taladro, tornillos bisagras
	Ensamblado	Encajado y atornillados de piezas	Atornilladores
	Elaboración cajones y demás componentes	Toma de medidas Corte Lijado	Flexómetro, seccionadora y lijadora
	Acoplamiento de componentes	Ensamble de componentes	Clavos, pegante, tornillos, martillos, etc.
	Desmonte del producto	Desarme del producto Traslado de piezas	Destornilladores

ACABADOS	Pintado	Barnizado inicial	Compresor, pistola y pintura
	Recubrimiento de imperfecciones	Recubrimiento con macilla poliéster	macilla poliéster y espátula
	Lijado final	Lijado de desbaste Lijado de acabado	Lijas de agua de diferentes número
	Barnizado definitivo	Repintando de las piezas en color	
		definitivo Secado	Compresor, pistola y pintura
ENTREGA	Herraje	Montaje definitivo Pegado de producto y componentes	Atornilladores, clavos puntillas, pegante para madera
	Montaje	Traslado al punto de venta	Vehículo

Herramientas de apoyo a los procesos:

Serruchos, plantillas, martillos, macetas, grapadora neumática, destornilladores neumáticos y manuales, pinceles, cepillo manual, gramil, gubia, formón, limas, plancha, tenazas, llaves para el mantenimiento y cambio de herramientas de las máquinas, aceitera, metros, escuadras, falsa escuadra, plomadas, nivel, reglas, compás de puntas, instrumentos de dibujo, herramientas de corte diversas (discos, cintas, brocas, cuchillas de tupí, fresas, cuchillas de cepilladora y reguesadora, cizallas, etc.), gatos de escuadra, gatos de cinta, porta herramientas, porta brocas, útiles de protección, bancos de armar.

Material de consumo de los procesos:

Madera, tableros de aglomerado, tableros de contrachapado, tableros de fibras, tableros rechapados, tableros alveolados, cantos, puntas, tornillos, grapas, cola, masilla, lijas (discos, bandas, hojas, etc.), herrajes, accesorios, cristales, clavijas, aceite, grasa.

- Energía.
- Combustible.
- Agua.

5.2.3 Identificación de los desechos que se generarán

a. Residuos: los diferentes residuos generados en la industria del mueble suponen un elevado porcentaje respecto al total generado en el sector de la madera. Entre los residuos de madera que se generarán en la empresa “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” se encuentran el aserrín, las virutas, los restos de chapa y tablero, y los recortes de madera. Todos ellos son recuperables como materia prima en otros puntos del sector, prolongando su vida útil. Gran parte de estos residuos se

producen durante las operaciones de dimensionado y mecanizado de la madera, mientras que el resto son materiales que no son susceptibles de continuar en el proceso de producción o bien son piezas defectuosas.

b. Por otro lado, los aceites usados, junto con envases, productos de limpieza y disolventes utilizados, son residuos que van ligados al funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria y los equipos presentes en el proceso de producción y que deberán ser almacenados y gestionados tal y como establece la legislación vigente en esta materia.

c. Por su parte, los sistemas de aplicación de barnices y tintes, a través de pistolas y en el interior de cabinas, se limpian con disolventes orgánicos, generando disolvente de limpieza sucio y lodos. Estas sustancias, así como los materiales impregnados con ellas, deberán ser retiradas por un gestor autorizado.

d. Por último, y de forma más general, las baterías usadas y los tubos fluorescentes también constituyen residuos que, debido a sus componentes, han de ser retirados por un gestor de residuos peligrosos.

Se pueden resumir los residuos como:

Asimilables a residuos urbanos: Papel y cartón, botellas y tarros de vidrio, envases de productos no peligrosos, trapos y ropa no contaminados con productos peligrosos, herramientas desechadas, restos orgánicos.

- Residuos industriales: Restos de madera, aserrín y viruta, cristales de ventanas, restos plásticos, palés.

- Residuos peligrosos: Restos de colas y masillas, aceites y líquidos de maquinaria y equipos, aerosoles, productos tóxicos y sus envases, fluorescentes, pilas.
- Vertidos líquidos: Aguas de limpieza de maquinaria como encoladoras, etc.
- Emisiones a la atmósfera: Ruido, polvo.

5.3 Análisis sobre el manejo integral de residuos y desechos sólidos de la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”

5.3.1 Cuantificación de la cantidad de residuos y desechos sólidos

Con base a la capacidad instalada con que contará la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” se realizó una estimación aproximada de la cantidad de materia prima que se manejará anualmente, así como de la cantidad de RDS que se producirá por las operaciones de la micro-carpintería. En las tablas que se presentan a continuación se indican los valores calculados.

Tabla 5.2 Cantidad anual estimada de materia prima a ser utilizada en el proceso. productivo. Micro-Carpintería Detalles Dafnis, FP

Materia Prima	Cantidad Anual (ton)	% del Peso	Cantidad Anual (m ³)	% del Volumen
Madera dura	8.1	22.8	10.8	9.5
MDF	27	76	101.3	89.1
HDF	0.3	0.84	1.12	0.99
Láminas Metálicas	0.12	0.34	0.45	0.40
Total	35.5	100	113.67	100

Tabla 5.3 Cantidad anual estimada de insumos para la fase de pintura

Insumo	Cantidad anual	%
Pintura	72 l	4.99
Solvente	420 l	29.11
Catalizador	156 l	10.81
Barniz	90 l	6.24
Primers	500 l	34.65
Agua	165 l	11.43
Lija	60 unidades (40 l)	2.77
Total	1443	100

Tabla 5.4 Cantidad anual estimada de los residuos primarios que generará la micro-carpintería

Residuos Primarios	Cantidad Anual (peso)	% (del peso)
Restos de Madera	5.98 ton	73.85%
Aserrín/Polvo	1.87 ton	23.08%
Restos de Cartón	0.0972	1.20%
Lodos de Pinturas y otros productos químicos	0.116	1.43%
Restos de Aluminio	0.0113	0.14%
Papel de lija usado	0.0243	0.30%
Total	8.1 ton	100%

5.3.1.1 Sistema de Gestión de Producción Limpia (*Cleaner Production*)

Una vez que se tienen el tipo y las cantidades aproximadas de RDS que se generarán en la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” se puede evaluar el sistema de gestión para el manejo de los RDS. Se propone que la empresa objeto de estudio se soporte en los principios de programa de Producción Limpia (*Cleaner Production*)

CP) adoptando algunas de sus técnicas con referencia al manejo, tratamiento y disposición final de los residuos generados.

5.3.1.2 Generación de residuos y desechos sólidos (RDS)

Para minimizar la generación de residuos, la empresa deberá contar en su proceso productivo con una máquina denominada “*Cut Optimizer*”. Con esta máquina, el operador ingresa la información con las dimensiones de las piezas que necesita, y el *Optimizer* calcula el mejor método para agruparlas y dibuja las piezas sobre una lámina de MDF, aprovechando al máximo su área y realizando cortes con la menor pérdida de materia prima posible.

Otro método de reducción de la generación de residuos que deberá adoptar la fábrica es la adquisición de un software de producción del tipo *Imos AG*. Este tipo de software simplifica el proceso de planificación y producción de muebles a través de la automatización de los cortes y empotrados porque permiten diseñar los productos en 3D, con todas sus dimensiones, información de huecos, número de partes, empalmes, tiradores, entre otros.

El software puede eliminar algunos pasos en la fabricación de artículos de madera porque garantiza la fabricación correcta de cada mueble, asegurando que todas las partes encajen entre sí. Con la eliminación de estos pasos, la micro-carpintería evita la pérdida de materia prima por errores y reduce en aproximadamente un 30% el tiempo de fabricación de cada artículo de madera.

Otra técnica de producción limpia (CP) utilizada para reducir la generación de residuos es una máquina envolvente, que automatiza el paso de envolver los artículos de madera y juguetes. Además de reducir el tiempo de esta actividad, la máquina reduce la pérdida de plástico y cartón, reduciendo consecuentemente la generación de residuos de ambos materiales.

5.3.1.3 Tratamiento de otros residuos

En cuanto al tratamiento de residuos, la micro-carpintería tiene previsto instalar una cabina de pintura de 36 filtros que, tras lavar la cabina con agua, retienen los lodos de pintura y otros residuos tóxicos y permiten el drenaje del agua sin contaminantes. Esta agua luego se desecha en el sistema de alcantarillado. Los lodos de pintura y otros productos químicos deberán enviarse a un gestor encargado del adecuado manejo de los residuos tóxicos. Los filtros desechables que se utilizan en la cabina de pintura son de tipo plisado y se reemplazan cada seis meses. Por el contacto con lodos de pintura, los filtros son clasificados como residuos peligrosos y por tanto también deberán enviarse a un gestor encargado del adecuado manejo de los mismos para su eliminación.

5.3.1.4 Disposición de los residuos y desechos sólidos (RDS)

Como otra técnica adicional bajo el criterio de Producción limpia (*CP*) relacionada con la disposición final, se recomienda que la empresa considere el uso de un eficiente sistema de extracción de polvo en cada equipo donde se genera polvo. El polvo se aspira mediante tubos que están conectados directamente a un "silo" de almacenamiento, una habitación revestida de azulejos con una puerta de metal. El polvo generado es enviado y almacenado en esta sala hasta alcanzar un volumen de 18 m³. Al llegar a este volumen, se abre la puerta de la habitación y se vacía. La carga se puede donar, por ejemplo, a alguna granja local. La empresa también deberá realizar un proceso de *Recolección Selectiva* que separa el posible material a reciclar en la fuente generadora. Esta separación en origen evita la contaminación por materiales que pueden ser reutilizados, aumentando el valor agregado de estos materiales y reduciendo los costos de reciclaje. Además de la *Recolección Selectiva*

dentro de la empresa, se deberá separar los residuos en contenedores con base en su clasificación.

La Micro-carpintería va adoptar una política implícita encaminada a la preservación del medio ambiente. Acogiendo prácticas y procedimientos organizacionales, técnicos y administrativos para un mejor desempeño ambiental y para controlar y reducir su impacto ambiental (como las técnicas de Producción Limpia (*CP*) mencionadas anteriormente).

Por lo tanto, se puede afirmar que la empresa utilizará un Sistema de Gestión de residuos y desechos sólidos amigable con el ambiente. Se debe reforzar la importancia de adoptar estrategias socio-ambientales eficientes dentro de la empresa. Hacerlo solo es posible con la iniciativa y el compromiso del liderazgo, quien primero debe tener el deseo de implementar una agenda de Sistema de Gestión Ambiental (SGA) bajo los preceptos de Producción limpia (*CP*) para que luego la cultura de *CP* pueda ser promovida entre todos los colaboradores mediante charlas, folletos, sesiones de capacitación, incentivos específicos, etc. para obtener ventajas ambientales y económicas y aprovechar las oportunidades de mercado existentes disponibles a través de este tipo de enfoque.

En consecuencia, es importante formalizar el Sistema de Gestión siguiendo cinco (5) pasos básicos: la política ambiental; planificación; Implementación y operación; verificación y acción correctiva; y análisis crítico.

5.4 Propuestas de mejoras en la gestión de desechos sólidos de la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”

Los puntos críticos que a continuación se describen y que justifican las propuestas de mejora que se indican, atienden a los siguientes ámbitos de aplicación:

materias primas, proceso y residuos, considerados como factores de referencia en la actividad de la carpintería objeto de análisis.

Uno de los impactos ambientales asociado a la materia prima tanto en las carpinterías como en las fábricas de mueble tiene su origen en un mal aprovechamiento de la madera, por tanto, resulta evidente que una de las actuaciones pasa por optimizar su rendimiento. En este sentido, una acertada elección de las mismas contribuye a reducir el volumen de residuos generados, y a disminuir, al mismo tiempo, los costos de producción. Como ocurre en el resto de las industrias del sector, es necesario concienciar a los propietarios y trabajadores de la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” sobre la importancia de utilizar, en la medida de lo posible, madera o productos de madera, procedentes de bosques sostenibles. Vale destacar que en Venezuela el Ministerio del Poder Popular para Eco socialismo (MINEC) está promoviendo la “Ordenación Forestal Sustentable y Conservación de Bosques”

Por otra parte, el transporte de las materias primas, desde su lugar de suministro hasta los centros de trabajo, constituye una fuente de impactos medioambientales, relacionados fundamentalmente con emisiones a la atmósfera de gases contaminantes procedentes de la combustión del carburante utilizado por la maquinaria. En algunas empresas, el empleo de determinados productos, como colas de formaldehído, y barnices o pinturas con elevado contenido en compuestos orgánicos volátiles (COV), pueden suponer un impacto ambiental negativo, debido a las características de peligrosidad de sus componentes. Es importante para la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” reducir el consumo de las que estén clasificadas como sustancias o preparados peligrosos, sustituyéndolas por otras de menor peligrosidad o, en su defecto, llevar a cabo su suministro de forma que se minimice la generación de residuos de los envases que las contienen.

Muchos de los impactos en este tipo de industrias se derivan de los productos que se utilizan en fases como el encolado, tinte, fondo, acabado, etc., dado que muchos de ellos están catalogados como peligrosos. Ejemplo de ello son las colas en disolventes orgánicos o con componentes clasificados como sustancias peligrosas utilizadas para las uniones de piezas o para rechazados; los productos utilizados para recubrimiento en base disolvente orgánico (pinturas y barnices), que producen emisiones de COV, tanto en la propia aplicación de estos productos, como en la limpieza de los diferentes equipos, etc. Resulta pues de interés, para “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” promover su sustitución o intentar minimizar las emisiones que generan mejorando la eficiencia de los procesos en los que se utilizan, etc. Por otro lado, en las operaciones de acabado y mecanizado se genera el llamado polvo de madera, o del lijado de las piezas barnizadas, que forma el polvo de barniz, de mayor peligrosidad por la propia naturaleza de los productos utilizados.

Por último, una mejora de las condiciones tecnológicas de trabajo puede optimizar el rendimiento de las materias primas, reducir los consumos energéticos, el polvo, los ruidos, etc. y producir una mayor eficiencia en la recogida de residuos al generarse en menor cantidad.

Por otro lado, los restos o sobrantes de la aplicación de determinados productos empleados en el encolado y recubrimiento de las piezas de madera, los aceites lubricantes, los productos de limpieza y mantenimiento y los envases que han contenido sustancias peligrosas, constituyen residuos peligrosos que, sin una correcta gestión, pueden ocasionar efectos adversos sobre el medio ambiente. Además, es necesario tener en cuenta la legislación vigente, así como cualquier otro criterio técnico y/o sanitario que puedan resultar de aplicación. En cualquier caso, es importante realizar tareas de sensibilización y formación del personal de la empresa con el fin de informar y corregir los malos hábitos adquiridos.

A continuación, se ofrecen recomendaciones prácticas para la empresa de carpintería en estudio relacionado con los tres aspectos críticos donde se pueden implementar mejoras medioambientales —materias primas, proceso, residuos— repercutiendo en algunos casos en el rendimiento técnico y el cumplimiento de las exigencias que en materia medioambiental existen. Las propuestas incluyen descripción, en la que se explica en qué consiste la mejora propuesta, valor medioambiental, en el que se detallan las mejoras medioambientales que se derivan de su aplicación y viabilidad, con la que se presenta objetivamente el grado de dificultad envuelto en la puesta a punto de la mejora.

5.4.1 Propuesta de mejora: materias primas

a. Utilización de madera procedente de una GFS (Gestión Forestal Sostenible). La mejora consiste en introducir en los procesos de producción, madera procedente de masas forestales que han sido gestionadas sosteniblemente, es decir, de forma respetuosa con el medio ambiente. En este sentido, la certificación de la madera ofrece esta garantía que, implica realizar la trazabilidad de ésta (Cadena de Custodia). En cuanto el valor medioambiental, la utilización de madera procedente de una gestión forestal facilita el que los propietarios y gestores forestales compartan la necesidad de practicar una gestión sostenible de los montes contribuyendo no solo al cumplimiento de la legislación sino al consecuente mantenimiento y conservación de los recursos naturales. En lo que se refiere a viabilidad, la compra de madera procedente de una gestión sostenible constituye un instrumento de mercado pues introduce un valor añadido, no obstante, estas industrias se encuentran supeditadas a su disponibilidad en eslabones anteriores de la cadena industrial de la madera. Esta iniciativa además puede contemplarse como una ventaja a nivel de organización interna de la empresa, pues el proceso de cadena de custodia exige un control en los procesos.

b. Utilización de colas alternativas. Las colas habitualmente usadas en estas industrias, aunque de gran eficacia, pueden resultar altamente tóxicas. Las de urea-formol, aunque de poco uso, son peligrosas debido a su elevado contenido en formaldehído, pudiendo representar un riesgo tanto para la salud humana como para el medio ambiente. Por su parte, las de PVAc, de base agua, no emiten Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) ni son especialmente peligrosas como residuo seco. Sólo son peligrosos los aditivos que puedan llevar para mejorar la resistencia a la humedad: sales metálicas e isocianato. En cualquier caso, y teniendo en cuenta que ya existen en el mercado colas sustitutivas de menor toxicidad, “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” debe, siempre que sea posible, utilizar éstas últimas. Desde el punto de vista medioambiental se reducen considerablemente las emisiones a la atmósfera asociadas al formaldehído ya que las colas sustitutivas llevan una cantidad menor de este componente, llegando incluso a no estar presente en su composición. Además, al reducir el formaldehído, se disminuye la cantidad de lodos tóxicos generados durante las operaciones de encolado, obteniéndose así la consiguiente minimización de residuos. En cuanto a viabilidad esta mejora, muy recomendable desde el punto de vista medioambiental, supone sin embargo un incremento de los costos de producción y, en ciertos casos, un decremento de la calidad del acabado final del producto. Así, su viabilidad queda cuestionada en aquellos casos en los que el ahorro debido a la disminución de los costos de gestión de los residuos tóxicos no compense el incremento de los costos de producción. En cualquier caso, esta mejora será viable en el momento en que disminuyan los costos de los productos alternativos y/o mejore la calidad de los acabados.

c. Uso de barnices con bajo contenido en COV. Esta mejora comprende la sustitución de los barnices convencionales, que utilizan como base disolvente orgánico, por otros productos en base acuosa, con un menor contenido en COV. Medioambientalmente, el menor contenido en COV de los nuevos barnices reduce las emisiones a la atmósfera de estos compuestos, evitando así posibles problemas de

contaminación en el interior y el exterior de la empresa. Se tiene más facilidad para el cumplimiento de la legislación medioambiental existente sobre COV. Además, la limpieza de las herramientas de barnizado resulta más sencilla si se utilizan barnices en base acuosa, ya que requiere únicamente de agua y no de los tradicionales disolventes orgánicos. De esta manera, se reduce el volumen de residuos peligrosos generados y, por consiguiente, los riesgos derivados de su almacenamiento. Por otra parte, y en relación con el almacenaje de los disolventes, la reducción del uso de compuestos orgánicos disminuye el riesgo de incendio. Esta mejora, muy recomendable desde el punto de vista medioambiental, supone sin embargo un incremento de los costos de producción. A ello se puede añadir, en ciertos casos, un decremento de la calidad del acabado final del producto en función de las características del mismo. Así, la viabilidad de esta mejora queda, por el momento, limitada a aquellos casos en las que el cambio de producto no afecte a la calidad. En cualquier caso, esta propuesta debe ser objeto de una observación y actualización continua, pues la investigación y mejora de los productos al agua por parte de los fabricantes pueden viabilizarla tan pronto como se solventen los problemas en los acabados y aumente su comercialización, disminuyendo sus costos.

d. Empleo de lavadores de pistolas. La propuesta consiste en reutilizar el disolvente como lavador de las pistolas utilizadas en la fase de tinte, fondo y acabado del proceso de producción del mueble, consiguiendo así un mayor aprovechamiento del producto, y generando una menor cantidad de residuo. La frecuencia de limpieza de las pistolas se puede aumentar con la adquisición del equipo, ya que se reduce en gran medida la duración del ciclo de trabajo (hasta en un 60%). Facilita además la limpieza tanto exterior como interior de las pistolas, evitando así posibles incrustaciones, y consiguiendo mejores resultados. Los vapores generados durante el proceso de limpieza son canalizados a través de un tubo hasta un punto en el que todos confluyen para ser tratados antes de ser emitidos a la atmósfera. Desde el punto de vista medioambiental, la reutilización del disolvente optimiza su aprovechamiento,

reduce las emisiones a la atmósfera de COV (por ser un espacio cerrado), así como la generación de residuos peligrosos y la adquisición de disolvente como materia prima. Asimismo, se trata de una mejora viable para “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”, tanto en términos técnicos como económicos. Además de los beneficios medioambientales y del ahorro económico que conlleva, los ensayos realizados indican que se pueden llegar a obtener mejores resultados que con la limpieza tradicional, por lo que resulta muy recomendable.

e. Control de la humedad de la madera. La propuesta trata de mantener la humedad de la madera dentro de un rango determinado, variable según el tipo de madera utilizada, permitiendo evitar problemas como deformaciones o fallos en la calidad de las películas formadas al aplicar adhesivos. Para ello será necesario que “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”, disponga de higrómetros y adecuar las instalaciones donde se almacena la madera, de tal forma que ésta se encuentre en un ambiente seco y no demasiado caluroso. Además, mantener el nivel correcto de humedad de la madera optimiza su rendimiento, minimiza las pérdidas y, por tanto, mejora de forma general el rendimiento de esta materia prima. En lo que se refiere a la viabilidad, en la mayor parte de las empresas, las instalaciones suelen estar adecuadas para mantener, de forma aproximada, las condiciones óptimas de humedad en la madera. En estos casos, la adquisición de higrómetros resulta muy recomendable, pues se podrá, con un pequeño costo, mejorar el rendimiento de su principal materia prima.

f. Control del consumo energético. La mejora consiste en el análisis y la planificación del consumo eléctrico de la empresa a través de diversas medidas: instalación de sistemas de iluminación de bajo consumo, desconexión de la maquinaria que no esté en uso, etc. Con esta propuesta existe una mejora asociada a la reducción en el consumo de energía, lo que constituye un aspecto muy positivo desde el punto de vista medioambiental, contribuyendo así a minimización en la

utilización de recursos. La viabilidad de la propuesta depende en gran medida de la opción elegida para llevarla a cabo. Así, por ejemplo, la utilización de iluminación de bajo consumo resulta asequible para “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”, tanto en términos técnicos como económicos; y es además muy recomendable, pues permite de forma sencilla obtener resultados favorables tanto para la propia empresa como para el medio ambiente. Por el contrario, el cambio de maquinaria sólo está justificado en los casos en los que, por otros motivos, la renovación de dicha maquinaria sea necesaria.

g. Uso de pistolas de pintado de mayor rendimiento. La mejora consiste en la sustitución de las pistolas aerográficas convencionalmente utilizadas en la aplicación de la pintura sobre las piezas de madera, por otras de alto volumen y baja presión (HVLP) que, al consumir menor cantidad de pintura, optimizan los rendimientos. Medioambientalmente, el menor consumo de pintura de las pistolas HVLP implica, de manera directa, una disminución de las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) ligadas al empleo de las pinturas. Se trata de una mejora viable para cualquier empresa, tanto en términos técnicos como económicos. Además del ahorro medioambiental y económico que conlleva, los ensayos realizados indican que se pueden llegar a obtener mejores resultados que con las pistolas de pintado tradicionales

h. Control del caudal de los sistemas de aspiración. Esta mejora consiste en la instalación de variadores de frecuencia en los sistemas de aspiración que habitualmente existen en las fábricas de muebles. Gracias a ellos se podrá lograr, en cada momento, una adaptación del caudal de aire aspirado al polvo generado por las máquinas en funcionamiento. La complejidad de este sistema de control es variable, pudiendo instalarse, equipos automatizados o bien otros de uso manual. En este último caso será necesario concienciar a los operarios para que hagan un buen uso de los equipos. En cuanto al su valor medioambiental, el control ejercido en los sistemas

de aspiración se traduce en una disminución directa de los consumos energéticos y en lo que se refiere a la viabilidad, se trata de una mejora al alcance de la empresa analizada, tanto en términos económicos como técnicos.

i. Sustitución de aceites. La mejora consiste en la sustitución de los aceites lubricantes PCB (policlorobifenilos) de las máquinas por otros alternativos que presenten un menor riesgo, tanto para la salud humana, como para el medio ambiente. Es importante tener en cuenta que, en cumplimiento de la legislación vigente, los aceites deben ser retirados por un gestor autorizado. La sustitución de los aceites lubricantes PCB reduce la destrucción de la capa de ozono, disminuye el riesgo de contaminación de suelos y, además, contribuye a mejorar la salud laboral al evitar emanaciones tóxicas.

5.4.2 Propuesta de posible mejora: residuos

a. Compactación de residuos sólidos. La propuesta trata de minimizar el volumen los residuos peligrosos (por ejemplo, envases metálicos) mediante un tratamiento físico como la compactación, que permita reducir su volumen, facilitando así su almacenamiento y posterior gestión.

La puesta en marcha puede implicar comprar o alquilar una máquina compactadora, y contactar con gestores autorizados que faciliten este servicio. Esta medida se ve afectada por la cantidad de residuos que se generen, pues en función de ello será o no rentable en términos de tiempo y dinero realizar una inversión en equipos de compactación. Medioambientalmente hablando, la compactación de los residuos reduce su efecto negativo sobre el medio al ser menor el volumen total de residuo generado, al tiempo que mejora su almacenamiento evitando riesgos y facilita su gestión. Además, al minimizar el volumen de residuos en la empresa, también disminuye el costo de gestión. La compactación de los residuos sólidos es viable para

la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”, pues, en función del volumen de este tipo de residuos que genere, podrá optar por adquirir una compactadora en propiedad, o bien solicitar una a la empresa que les gestione los residuos.

b. Gestión de residuos peligrosos. En cualquier tipo de industria es imprescindible llevar a cabo una correcta manipulación de los residuos peligrosos hasta su retirada por un gestor autorizado. Así, se requiere de instalaciones adecuadas para su almacenamiento, que dispongan de un sistema de recogida que, en caso de pérdidas o derrames, especialmente de residuos líquidos, garantice una recuperación rápida y eficaz de los mismos. Los residuos peligrosos deben depositarse en envases homologados y debidamente identificados, que los almacenen temporalmente de manera segura. A este respecto es necesario tener en cuenta la legislación vigente, así como cualquier otro criterio técnico y/o sanitario que puedan resultar de aplicación. En el momento que se disponga de una cierta cantidad de un determinado residuo, debe ser retirado por un gestor autorizado. Disponer de un servicio de gestión integral puede facilitar las cosas cuando en la empresa se generen distintos tipos de residuos —aceites, envases, plásticos, flejes, cartones, papel, material de oficina, etc.— dificultando el establecimiento de una logística de recogidas para cada uno de ellos. De forma general, un correcto manejo de este tipo de residuos facilita su retirada por un gestor autorizado, al tiempo que se evitan potenciales problemas de contaminación en aguas, suelo y atmósfera, y se garantiza el cumplimiento de la legislación vigente. Según la legislación actual, se trata de una actuación de obligado cumplimiento para todas las empresas generadoras de residuos peligrosos. Sin embargo, los altos costos asociados y la necesidad de conocimientos para su puesta en marcha dificultan su implantación.

c. Reciclaje de residuos y recuperación de madera. En todas las empresas que quieran mejorar su situación medioambiental, se deben recuperar tanto los residuos de madera como cualquier otro tipo de elementos que sean susceptibles de ser

utilizados como insumos de éstos u otros procesos productivos. Otros residuos que pueden ser reutilizables, siempre y cuando no deban ser tratados como residuos peligrosos, son: restos de embalajes, flejes rotos, lijas usadas, etc. Así, por ejemplo, algunas lijas, debido a sus propiedades químicas, pueden ser reutilizadas en construcción. Desde el punto de vista medioambiental, la recuperación de residuos de madera contribuye alargar el ciclo de vida de la misma, retrasando su uso como combustible. El reciclaje del resto de residuos confiere utilidad a productos que, normalmente, terminan en vertederos. En ambos casos se disminuye el consumo de materias primas y se reduce, en consecuencia, el volumen de residuos generado. En cuanto a la viabilidad, la implementación de esta mejora requiere únicamente de una mejor gestión de los residuos y subproductos del proceso productivo. Así, no son necesarios cambios sustanciales ni inversiones elevadas. Si bien es cierto que la mayor parte de las industrias del subsector ya gestionan.

Es necesaria la instalación de un equipo específico, un destilador, capaz de separar el disolvente de la fracción sólida que contiene una vez utilizado. Para facilitar la operación se debe poner especial atención en no contaminar el disolvente, durante su uso, con agua, aceites o sólidos, ni con restos de pintura. La destilación se puede llevar a cabo mediante equipos que trabajan a presión atmosférica, o mediante otros equipos que lo hacen en vacío, en cuyo caso disminuye la temperatura de evaporación, aumentando la seguridad. El disolvente destilado puede reutilizarse en las operaciones de limpieza, permitiendo así un mayor aprovechamiento de los recursos y, por consiguiente, un ahorro en materia prima. La recuperación de producto reduce también la cantidad de disolvente desechado, así como los envases que lo contienen, contribuyendo en consecuencia a una minimización de los residuos catalogados como peligrosos. Esta mejora es accesible a “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”, ya que el costo de adquisición del equipo de destilación, sin ser muy elevado, requiere de un consumo de disolvente lo suficientemente alto como para permitir que la amortización en un plazo medio.

d. Impermeabilización del suelo. La propuesta consiste en la instalación de un solado impermeable en la zona de almacenamiento de residuos, especialmente los líquidos. Para evitar que los lixiviados y/o derrames lleguen a subsuelo hace falta, además de la impermeabilización, algún tipo de sistema de recogida de líquidos que permita recuperarlos para su almacenamiento y gestión. Se evita la contaminación de los suelos y, consecuentemente, el riesgo de que las sustancias tóxicas afecten a aguas subterráneas y/o superficiales próximas. El importante beneficio medioambiental, junto con los bajos costes asociados y una gran simplicidad técnica, hacen que esta mejora resulte completamente viable y altamente recomendable para “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”. Además, de su aplicación se puede esperar una mayor facilidad a la hora de cumplir con la legislación medioambiental de aplicación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Para el caso específico de la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP”, se observa que, con un Sistema de Gestión Ambiental basado en Producción Limpia (CP), sería posible optimizar el uso de la materia prima primaria (MDF) del proceso y disminuir sus desechos, lo que en consecuencia reduciría la contaminación generada a lo largo del proceso de producción. Sin embargo, el posible alto volumen de residuos que se generaría por la manufactura de artículos de madera y de muebles podría indicar que la falta de un Sistema de Gestión Ambiental formal impediría que la dirigencia percibiera con claridad el volumen de pérdida del proceso, el desperdicio de insumos y posibilidades de pérdidas, además de los impactos socio ambientales y económicos. Impactos que esta carencia seguramente causaría. Las oportunidades señaladas anteriormente sirven para una mejor disposición de los residuos que se generen, culminando en ventajas socio ambiental y económico como las enumeradas en la sección.

2. Con base a la cantidad de materia prima que manejará la “Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP” se cuantificó la cantidad de desechos sólidos que se generarán encontrándose que están en el orden de 8.1 toneladas anuales siendo el mayor porcentaje de trozos de madera

3. Considerando que se utilizarán aproximadamente 35.5 toneladas de materia prima al año, la empresa muestra un porcentaje de pérdida superior al 20%; es decir, más del 20% de la materia prima que entrará en el proceso productivo no se aprovechará y se convertirá en residuo sólido, lo que, a su vez, más allá de ser considerado residuo, hace que la empresa derroche dinero en su disposición legal. Esto refuerza el hecho de que la contaminación, ya sea en forma de residuos sólidos,

efluentes líquidos o emisiones atmosféricas, no es solo un problema ambiental sino también económico, dado los insumos que se pierden en forma de residuos.

4. Se prevé elaborar estrategias de gestión integral de residuos sólidos basados en los resultados de la matriz FODA para conocer las amenazas, oportunidades, fortalezas y debilidades del plan integral de residuos sólidos tanto del área como del propio emprendimiento. En ese sentido, se considera factible hacer la integración de los planes de manejo de desechos sólidos residenciales con los generados por el emprendimiento.

Recomendaciones

1. Se recomienda a la gerencia del emprendimiento objeto del presente estudio, realizar charlas de concienciación sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos residenciales dirigido a los habitantes del sector.

2. Con la finalidad de acometer medidas conducentes a la aplicación de planes de reciclaje o de reutilización de los desechos sólidos del emprendimiento, es recomendable para la gerencia de la empresa de Micro-carpintería clasificar los residuos de acuerdo a su origen y tipo para facilitar sus posibles usos futuros.

3. Se recomienda que este estudio promueva otros trabajos de investigación futuros, tales como: diseños de equipos manuales o artesanales para la compactación de los desechos sólidos, generación de usos posibles de los residuos de la carpintería, entre otros.

REFERENCIAS

Adrián Iulita (2005), **“TRANSFORMACIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS”**. 12 de Septiembre 2013, [<http://www.deconceptos.com>].

Arenas (2001), **“BENEFICIOS DEL RECICLAJE”**. 25 de Septiembre 2013, [<http://www.es.wikipedia.org>].

Arias, F. (2006). **"EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA"**. (5 a edición). Episteme. Caracas, Venezuela.

Balestrini, M. (2001). **"COMO SE ELABORA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN"**. 5° edición. Consultores y Asociados. Caracas, Venezuela.

Balestrini, M. (2007). **"COMO SE ELABORA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN"**. Caracas: B.L. Consultores Asociados. (p.119).

Barrera, J. (2010). **"EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN"**. Sexta Edición. Primera reimpresión. Caracas, Bogotá.

Bartone (1997), **“PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES”**. 25 de Julio 2013, [<http://www.monografias>].

Bausson, N. (2018). **“BASURA: ALGO HUELE MUY MAL. DESORDEN, INCOMPETENCIA Y DAÑOS AMBIENTALES”**. Transparencia Venezuela. <https://transparenciave.org/wp-content/uploads/2018/11/EPE-II-Sector-basura.pdf>

Boada (2004), **“RESIDUO”**. 05 de Agosto 2013, [http://www.definicionabc.com].

Daian, G. and Ozarska, B. (2009). **“WOOD WASTE MANAGEMENT PRACTICES AND STRATEGIES TO INCREASE SUSTAINABILITY STANDARDS IN THE AUSTRALIAN WOODEN FURNITURE MANUFACTURING SECTOR”**. Journal of Cleaner Production. Volume 17, Issue 17. Pages 1594-1602. ISSN 0959-6526. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.07.008>

Di Sante y Silva Albornoz (2021). **“PROPUESTA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS DE UN ÁREA URBANIZADA EN LA PARROQUIA UNIVERSIDAD DE PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR”** Universidad Católica Andrés Bello. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil

Francisco Suárez (2012), **“RESIDUOS ORGÁNICOS”**. 25 de Agosto 2013, [http://www.deconceptos.com].

Genia Bioenergy (2023). <https://geniabioenergy.com/como-gestionar-los-residuos-industriales/>

Gragirena, S. y Velásquez, D. (2019). **“EVALUACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS NO PELIGROSOS EN LA PARROQUIA CACHAMAY, PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR”** Universidad Católica Andrés Bello. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil

Guía Ambiental de USAID, Buró de Latinoamérica y el Caribe Manejo de Desechos Sólidos de Instalaciones Residenciales, Comerciales e Industriales. [2013, enero 12].

Guido, A; Rossin, P; Teixeira F; Zepeda,F. (1998). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud. Segunda Edición: Serie Ambiental No. 18 Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. [Documento en línea] <http://www.bvsde.ops-oms.org/cdrom-repi86/fulltexts/bvsacd/scan/dsm.pdf> [Consulta: 2013, Enero 17].

Hernández, R; Fernández, C; y Baptista, P. (2003). **"METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN"**. Colombia: Mc. Graw – Hill.

Jiménez (2008), **"RECICLAJE"**. 20 de Septiembre 2013, [<http://www.es.wikipedia.org>].

Klinger, R; Olaya, J; Marmolejo; L y Madera, Carlos (2009). **"PLAN DE MUESTREO PARA LA CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES GENERADOS EN LAS ZONAS URBANAS DE CIUDADES DE TAMAÑO INTERMEDIO"**. [Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia Print version ISSN 0120-6230 en línea]

Luis Echarri (2008), **"BASURA"**. 16 de Agosto 2013, [<http://www.definicionabc.com>].

Martínez, G. (2011).Manual de enfermería. (Compilado) enfermería comunitaria pp. (1076-1081).Zamora editores LTDA. Colombia

Mónica Rodríguez (2007), **"PROBLEMA DEL CRECIMIENTO DEL CONSUMISMO"**. 09 de Septiembre 2013, [<http://www.deconceptos.com>].

Ospina (2008), **“RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS”**. 15 de Julio 2013, [<http://www.monografias.com/trabajos11/plantac7plantac.shtml>].

Ospina, J.(2008), **"PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL SECTOR RESIDENCIAL DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI"**. Alcaldía de Santiago de Cali. Colombia.

Ponte, C (2008). **"MANEJO INTEGRADO DE RESIDUOS SÓLIDOS: PROGRAMA DE RECICLAJE"**. [Revista de investigación v.32 n.63 en línea] versión impresa ISSN 1010-2914 Caracas ene. 8 Instituto Pedagógico de Caracas. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas Disponible en: nchacinp@cantv.net

Rushbrook (1999), **“PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES”**. 15 de Septiembre 2013, [<http://www.es.thefreedictionary.com>].

Sánchez, J. (2006). **"EL DOCENTE ANTE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL"**. Instituto Universitario de Tecnología. Antonio José de Sucre. Ciudad Bolívar – Edo, Bolívar.

Sánchez, R; Villaba, L; Mora, W y Hernández, R. (2011). **"IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORAS EN EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES PRODUCIDOS EN CIUDAD GUAYANA, EDO. BOLÍVAR"**. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/iii-153.pdf> [Consulta: 2013, Febrero 2

Seghezze (2005), **“ETAPAS DEL PROCESO DE RECICLAJE”**. 28 de Septiembre 2013, [<http://www.monografias.com>].

Unshelm (2001), **“MANEJO DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS RESIDENCIALES”**. 20 de Julio 2013, [<http://www.monografias>].

Unshelm (2001), **“MANEJO DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS RESIDENCIALES”**. 15 de Septiembre 2013, [<http://www.es.thefreedictionary.com>].

Unshelm, C. y otros. (2000). **"MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS. “RESPUESTA TÉCNICA A UN PROBLEMA AMBIENTAL”**. Trabajo de Investigación de Post – Grado en Servicio Empresarial. UFT. Mérida, Venezuela

Unshelm, C. (2001). **"MÉRIDA TRAS LA RUTA DE LA BASURA"**. Mérida, Venezuela. Editorial Graphe.

Unshelm Báez. Carlos E. (2006). **"TRAS LA RUTA DE LA BASURA"**. II Edición. Mérida – Venezuela: Editorial Graphe.

Valderrama, L. (2003). **"PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LA CONCIENCIA CIUDADANA PARA LA CLASIFICACIÓN, ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PARA LA CONSERVACIÓN DE PLAYAS, PARQUES Y ESPACIOS URBANOS"**. VITALES. Caracas – Venezuela.

Vignesh, S. Suriyaprakash Rajadesingu, Kantha Deivi Arunachalam (2021) **“CHAPTER FOUR – CHALLENGES, ISSUES, AND PROBLEMS WITH ZERO-WASTE TOOLS”**. Eds: Chaudhery Mustansar Hussain, in Concepts of Advanced Zero Waste Tools (Elsevier)

Woodard Ryan, 2020 .**WASTE MANAGEMENT IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES (SMES)** – A barrier to developing circular cities, Waste Management, Volume 118, Pages 369-379, ISSN 0956-053X, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.08.042>.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	PLAN DE GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS GENERADOS DURANTE LAS OPERACIONES DEL EMPRENDIMIENTO MICROCARPINTERÍA Y DETALLES DAFNIS, FP UBICADO EN LA PARROQUIA VISTA HERMOSA, CIUDAD BOLÍVAR, MUNICIPIO ANGOSTURA DEL ORINOCO, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Bastardo Yépez, Irene Bermice	CVLAC	V-21.009.048
	e-mail	irenebastardo20@gmail.com
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Establecimiento
Estrategias
Gestión
Integral
Residuos Sólidos
Carpintería
Residuos comerciales

Hoja de metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Higiene y Seguridad Industrial	Programas de higiene industrial
Ingeniería Ambiental	Gestión de desechos sólidos

Resumen (abstract):

El objetivo central del presente trabajo de grado es presentar un establecimiento de estrategias para la gestión de residuos sólidos provenientes de las operaciones del futuro emprendimiento Micro-carpintería y Detalles Dafnis, FP ubicado en la Parroquia Vista Hermosa, Ciudad Bolívar, Municipio Angostura del Orinoco, Estado Bolívar. Esta investigación se enmarcó en una modalidad de tipo descriptiva y diseño de campo. La población de esta investigación está conformada por la unidad de análisis de estudio. Es no experimental ya que se realiza una evaluación de campo y se procede a obtener datos actualizados del área de trabajo. Se parte de la recopilación de información sobre el sector del mueble en la región a partir de material bibliográfico. Luego de esto a través de visitas técnicas y entrevistas con el coordinador de la empresa, se recopiló información sobre el proceso de producción de muebles, enfocándose en el uso de materias primas e insumos, generación de residuos sólidos. Se plantea el uso de técnicas sobre Producción Más Limpia y Sistemas de Gestión. Encontrándose que aun aplicando la empresa varias técnicas de Producción Más Limpia, se generará una gran cantidad de residuos sólidos a lo largo de la cadena productiva. Con base a ello, se proponen alternativas basadas en el concepto de Producción Más Limpia para un mejor aprovechamiento y disposición de los residuos sólidos que se generarán.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Echeverría D., Dafnis J.	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒
	CVLAC	V-4.506.408
	e-mail	dafnisecheverriaudo@gmail.com
	e-mail	
Echeverría C., Beatriz C.	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☒ JU ☐
	CVLAC	V-21.013.748
	e-mail	beitacaro92@gmail.com
	e-mail	
Estanga H., Mauyori	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒
	CVLAC	V-15.970.481
	e-mail	mauyoriestanga@gmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2023	06	09
------	----	----

Lenguaje: spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
Tesis Plan gestión de desechos microcarpintería (Irene Bastardo).doc

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K**
L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .

Alcance:

Espacial: Micarpintería y Detalles Dafnis FP, Vista (Opc
Ciudad Bolívar, estado Bolívar
Temporal: 2023 (Opc

Título o Grado asociado con el Ingeniero Industrial

Nivel Asociado con el Pregrado

Higiene y seguridad

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE	
SISTEMA DE BIBLIOTECA	
RECIBIDO POR	<i>[Firma]</i>
FECHA	5/8/09
HORA	5:30

Cordialmente,

[Firma]
JUAN A. BOLANOS CURVELO
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/marja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."

Autor

**Irene B. Bastardo Y.
C.I. No: 21.009.048**

TUTOR

**Dafnis J. Echeverría D.
C.I. No: 4.506.408**