



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE MEJORA EN EL PROCESO DE LA MANIPULACIÓN DE DESECHOS  
BIODEGRADABLES EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS DURANTE EL COVID-19**

**Oscar Amilcar Velas Hernández**

Asesorado por Ing. Osmar Bernal Godínez Velásquez

Guatemala, abril 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE MEJORA EN EL PROCESO DE LA MANIPULACIÓN DE DESECHOS  
BIODEGRADABLES EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS DURANTE EL COVID-19**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**OSCAR AMILCAR VELAS HERNÁNDEZ**  
ASESORADO POR EL ING. OSMAR BERNAL GODÍNEZ VELÁSQUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO a.i.	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

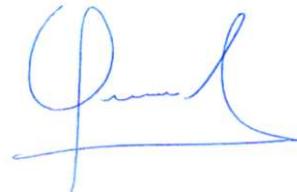
DECANO a.i.	Ing. José Francisco Gómez Rivera a.i.
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford Estrada
EXAMINADORA	Inga. Lidia Valentina Jácome Cucú
EXAMINADORA	Inga. Sherly Gabriela Herrera Escobar
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **ESTUDIO DE MEJORA EN EL PROCESO DE LA MANIPULACIÓN DE DESECHOS BIODEGRADABLES EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS DURANTE EL COVID-19**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 27 de febrero de 2024.



**Oscar Amilcar Velas Hernández**

Guatemala 02 de febrero de 2024

Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas.  
Director de Escuela de Mecánica Industrial.  
Facultad de Ingeniería.  
U.S.A.C.  
Presente.

Por este medio, hago constar que yo, el Ingeniero Industrial Osmar Bernal Godínez Velásquez, con colegiado número 8,701 doy como **aceptado y concluido** el desarrollo del tema de investigación de tesis del estudiante Oscar Amílcar Velas Hernández con carné 2015-03689, de la carrera Ingeniería Industrial, la cual se apega a las siguientes especificaciones.

Línea de Investigación: ambiente.  
Sector: producción más limpia.

Tema desarrollado: **ESTUDIO DE MEJORA EN EL PROCESO DE LA MANIPULACIÓN DE DESECHOS BIODEGRADABLES EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS DURANTE EL COVID-19.**

Atentamente.

Osmar Bernal Godínez Velásquez  
INGENIERO INDUSTRIAL  
No. de Colegiado 8,701

Ingeniero Industrial Osmar Bernal Godínez Velásquez  
Colegiado número 8,701.



REF.REV.EMI.022.024

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE MEJORA EN EL PROCESO DE LA MANIPULACIÓN DE DESECHOS BIODEGRADABLES EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS DURANTE EL COVID-19**, presentado por el estudiante universitario **Oscar Amilcar Velas Hernández**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Ing. Danilo González Trejo*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO ACTIVO 6182

Ing. Erwin Danilo González Trejo  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2024.

/mgp



ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

SIST.LNG.DIRECTOR.12.EMI.2024

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE MEJORA EN EL PROCESO DE LA MANIPULACIÓN DE DESECHOS BIODEGRADABLES EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS DURANTE EL COVID-19**, presentado por: **Oscar Amilcar Velas Hernández**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquiza Rodas  
Motivo:  
Ingeniero Industrial  
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, USAC  
Colegiado 4272  
Periodo: enero a Junio año 2024

Ingeniero Cesar Ernesto Urquiza Rodas  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2024

Decanato  
Facultad e Ingeniería

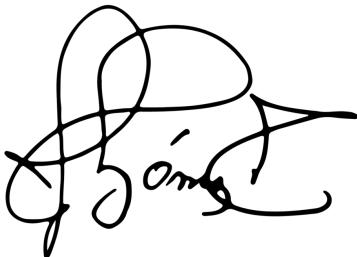
24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.155.2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ESTUDIO DE MEJORA EN EL PROCESO DE LA MANIPULACIÓN DE DESECHOS BIODEGRADABLES EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS DURANTE EL COVID-19.**, presentado por: **Oscar Amilcar Velas Hernández** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco Gómez Rivera  
Motivo: Informe final TESIS  
Fecha: 24/04/2024 15:22:47  
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.



Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Decano a.i.



Guatemala, abril de 2024

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 155 CUI: 3000692780101

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por la sabiduría que me regaló para lograr culminar esta meta, para él sea el triunfo.
- Mi madre** María Hernández, por su amor y por apoyarme en cada decisión y ser mi ejemplo en la vida.
- Mi padre** Oscar Velas, por brindarme sus consejos en todo momento.
- Mi abuela** Victoria Solís, por ser mi ángel en el camino de mi vida, gracias por siempre creer en mí.
- Mi hermana** Victoria Velas, gracias por estar en cada momento de mi vida y por apoyarme incondicionalmente.
- Mi novia** Lisbet Palencia, gracias por ser mi apoyo incondicional para lograr este triunfo.
- Mi familia** En especial Zoily Hernández, Juan Ramon Hernández, Héctor Hernández, Helio Velas, Germán Lazo y María José Lazo; gracias por todo su apoyo.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Mi <i>alma mater</i> , donde viví los mejores momentos del desarrollo de mi carrera profesional.
<b>Mis amigos</b>	En especial Jorge Cerna, Marco Boiton, Leonel Aceituno, Iván García, Dalinger Guillen, Henry Contreras, Pablo Guerra, David Lira, Renato Recinos, Lester Paredes, Carlos Ruano, Ricardo Fletcher y Miguel Pineda; gracias por los buenos momentos.
<b>Ingenieros</b>	Carlos de la Cruz, Osmar Godínez, Danilo Trejo, Hugo Alvarado, Claudia Jordán, Rosa Dubón; por su valioso apoyo para alcanzar esta meta.
<b>Casa Colonial</b>	Por brindarme la oportunidad de elaborar el trabajo de graduación sobre su empresa.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XI
GLOSARIO .....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Franquicia Casa Colonial.....	1
1.1.1. Historia.....	2
1.1.2. Misión.....	3
1.1.3. Visión.....	3
1.1.4. Giro o Actividad de la empresa .....	4
1.1.5. Análisis del macroentorno .....	4
1.1.5.1. Demográfico .....	5
1.1.5.2. Económico.....	6
1.1.5.3. Tecnológico .....	7
1.1.5.4. Cultural.....	8
1.2. Antecedentes y situación actual del manejo de los desechos sólidos.....	8
1.2.1. Nivel Internacional.....	10
1.2.2. Nivel Nacional .....	11
1.2.3. Departamento de Guatemala.....	13
1.2.4. Municipio de Guatemala .....	14
1.3. Trabajos e Investigaciones previas.....	15
1.3.1. Trabajos Internacionales .....	15

1.3.2.	Trabajos Nacionales .....	16
1.3.3.	Bases de contaminación ambiental .....	16
1.3.4.	Bases de gestión de residuos.....	17
1.4.	Impacto que ha provocado el manejo de los desechos.....	18
1.4.1.	Contaminación ambiental .....	19
1.4.2.	Efectos sobre la economía .....	19
1.4.3.	Efectos sobre la salud.....	20
1.4.4.	Otros efectos .....	21
1.5.	Servicio de recolección de basura.....	21
1.5.1.	Recolección .....	22
1.5.2.	Transporte .....	23
1.5.3.	Almacenamiento .....	24
1.5.4.	Recuperación.....	24
1.5.5.	Disposición final.....	25
1.6.	Vertederos en Guatemala.....	25
1.6.1.	Municipales.....	29
1.6.2.	Privados.....	30
1.6.3.	Clandestinos .....	30
1.7.	Análisis y diagnóstico actual en la Franquicia.....	31
1.7.1.	Capacidad instalada .....	32
1.7.2.	Análisis interno de la gestión de los desechos .....	33
1.7.3.	Fortalezas en el proceso de recolección de residuos .....	34
1.7.4.	Debilidades en el proceso de recolección de residuos .....	35
1.8.	Reglamento para la gestión de los desechos sólidos.....	36
1.8.1.	Reglas dentro de la empresa.....	37
1.8.2.	Políticas de la empresa.....	38
1.8.3.	Acciones y estrategias planteadas a futuro .....	40
1.9.	Relación del manejo de los residuos con la pandemia.....	41

1.9.1.	Generación de residuos durante la pandemia.....	42
1.9.2.	Tiempo de supervivencia del virus en los residuos .....	42
1.9.3.	Prácticas que se han implementado para prevenir la propagación del virus .....	43
1.9.3.1.	En operarios .....	44
1.9.3.2.	En personal de reciclaje .....	44
<b>2.</b>	<b>DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL MANEJO DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS.....</b>	<b>45</b>
2.1.	Áreas de la empresa donde se generan desechos.....	45
2.1.1.	Diagramas.....	46
2.1.2.	Cocina.....	51
2.1.2.1.	Compra y selección de materias primas.....	51
2.1.2.2.	Proceso de producción en el área.....	52
2.1.3.	Repostería.....	53
2.1.3.1.	Compra y selección de materias primas.....	53
2.1.4.	Proceso de producción en el área.....	53
2.1.5.	Refrigeración de alimentos.....	54
2.1.6.	Congelación de alimento.....	54
2.2.	Servicio de ventas de alimentos en el restaurante.....	54
2.2.1.	Gestión de orden a cocina .....	55
2.2.2.	Despacho y servicio a mesa .....	56
2.2.3.	Recolección de cristalería y utensilios en mesas .....	56
2.2.4.	Lineamientos sanitarios utilizados durante la pandemi ...	56
2.3.	Diagnóstico de las tareas de recolección y almacenaje de los residuos.....	58
2.3.1.	Métodos empleados para la recolección .....	58
2.3.2.	Métodos empleados para la separación y clasificación de los residuos .....	59

2.4.	Zonas y áreas de almacenaje de los residuos.....	60
2.4.1.	Equipos de contención de los residuos.....	61
2.4.2.	Zonas intermedias de contención para despacho .....	62
2.5.	Situación actual (personal de la empresa).....	63
2.5.1.	Responsabilidad del personal.....	63
2.5.2.	Autoevaluación empresarial.....	64
2.6.	Cuantificación de los residuos.....	64
2.6.1.	Cálculo del volumen de los residuos generados.....	64
2.6.2.	Cálculo de la densidad de los residuos generados.....	65
2.7.	Aspectos institucionales y legales en el manejo de los residuos... 66	
2.7.1.	Aspectos de salud .....	67
2.7.2.	Aspectos ambientales.....	68
2.8.	Aprovechamiento de los residuos.....	69
2.8.1.	Proceso de separación .....	69
2.8.2.	Almacenamiento .....	70
2.8.3.	Reutilización .....	74
2.8.4.	Reciclaje .....	75
2.8.5.	Tratamiento.....	76
2.9.	Identificación de los focos de generación de los residuos sólidos.. 77	
2.10.	Servicios contratados para disposición final de los residuos..... 78	
2.10.1.	Marco legal .....	78
2.10.2.	Diagnóstico general del servicio .....	79
2.10.3.	Disposición final en el relleno sanitario .....	79
3.	DISEÑO DEL PROGRAMA DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE MANIPULACIÓN DE LOS DESECHOS BIODEGRADABLES..... 81	
3.1.	Lineamientos para la gestión integral de residuos..... 81	
3.1.1.	Normativas y estrategias de implementación .....	81
3.1.2.	Programa de sensibilización .....	83

3.1.3.	Capacitación al personal.....	83
3.2.	Programación de separación de los residuos.....	85
3.2.1.	Proceso de Reciclaje .....	85
3.2.2.	Correcta separación de los residuos.....	86
3.2.3.	Aprovechamiento de los residuos .....	86
3.3.	Alternativas de Gestión de Residuos.....	86
3.3.1.	Compostaje.....	87
3.3.2.	Beneficios ambientales .....	87
3.3.3.	Beneficios económicos .....	88
3.4.	Clasificación de los residuos.....	88
3.4.1.	Residuos no peligrosos .....	88
3.4.1.1.	Biodegradables.....	90
3.4.1.2.	Reciclables .....	90
3.4.1.3.	Inertes.....	91
3.4.2.	Residuos peligrosos .....	91
3.4.2.1.	Infecciosos o de riesgo biológico.....	92
3.4.2.2.	Cortopunzantes .....	93
3.4.2.3.	Animales.....	93
3.4.3.	Otro tipo de residuos en un restaurante .....	94
3.4.3.1.	Envases de vidrio .....	94
3.4.3.2.	Basura común .....	95
3.5.	Propiedades de los residuos sólidos.....	95
3.5.1.	Propiedades químicas.....	95
3.5.2.	Propiedades físicas .....	96
3.5.3.	Propiedades biológicas .....	96
3.6.	Señalización de separación de residuos dentro de la empresa...96	
3.6.1.	Basureros.....	96
3.6.1.1.	Residuos Ordinarios .....	97
3.6.1.2.	Residuos Orgánicos .....	97

3.6.1.3. Papel y Cartón .....	97
3.6.1.4. Plásticos.....	97
3.6.1.5. Vidrios.....	98
3.6.1.6. Residuos Peligrosos / Bioinfecciosos.....	98
3.6.2. Otros .....	98
3.7. Costos de operaciones.....	101
3.7.1. Costos por aprovechamiento del reciclable .....	102
3.8. Política para reducir la generación de residuos.....	103
3.9. Propuesta de objetivos.....	105
 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	109
4.1. Protocolo para la implementación del plan de mejora.....	109
4.1.1. Formulación de la propuesta .....	109
4.1.2. Inducción a personal administrativo y gerencia .....	109
4.1.3. Inducción a personal del restaurante .....	110
4.2. Caracterización de los residuos generados en la sección de cocina y comedor.....	110
4.2.1. Sección de recepción y separación por uso final.....	110
4.2.2. Sección preliminar .....	111
4.2.3. Sección de cocción.....	111
4.2.4. Sección de comedor .....	111
4.3. Procedimiento para disposición de residuos sólidos.....	112
4.3.1. Tareas para recibir.....	112
4.3.2. Tareas para área de cocina .....	113
4.3.3. Tareas para zona de lavado .....	113
4.4. Funciones del personal en general.....	115
4.4.1. Atributos y rol del jefe de personal de restaurante.....	115
4.4.2. Promoción y socialización de las políticas internas propuestas .....	116

4.5.	Materiales e implementos para el manejo de residuos .....	117
4.5.1.	Uso eficiente de bolsas plásticas .....	118
4.5.2.	Uso eficiente de contenedores verticales (depósitos duros o canecas).....	119
4.6.	Despacho y rotación temporal de los contenedores.....	121
4.6.1.	Entrega y despacho a recolectores.....	122
4.6.2.	Tareas de limpieza asociadas a los recipientes .....	123
4.7.	Medición y análisis de resultados.....	124
4.7.1.	Indicadores de resultados .....	124
4.7.2.	Análisis de resultados .....	130
4.7.3.	Retroalimentación de resultados .....	132
4.8.	Comparativa de resultados anteriores con los procesos implementados.....	134
4.8.1.	Nivel Interno .....	134
4.8.2.	Nivel Externo.....	135
4.9.	Propuestas que serán implementadas para el mejoramiento continuo.....	135
5.	SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS IMPLEMENTADOS .....	139
5.1.	Disposición final de los residuos.....	139
5.1.1.	Bioseguridad para la gestión de residuos .....	140
5.1.2.	Tareas asociadas al manejo de líquidos desinfectantes .....	141
5.1.3.	Lavado de manos al concluir las tareas de limpieza ....	142
5.2.	Control y monitoreo de los depósitos para basura.....	143
5.2.1.	Acciones seguras.....	145
5.2.2.	Acciones inseguras .....	145
5.2.3.	Tareas para preservación de los recipientes.....	146
5.3.	Inducción para el manejo responsable de los desechos.....	146

5.4. Acciones Correctivas.....	148
5.4.1. Corto plazo .....	149
5.4.2. Mediano plazo .....	149
5.4.3. Largo plazo .....	150
 CONCLUSIONES.....	151
RECOMENDACIONES .....	153
REFERENCIAS .....	155
APÉNDICES.....	161

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Ciclo de recolección de basura .....	22
<b>Figura 2.</b>	Municipios centralizados hacia el vertedero de la zona 3 .....	26
<b>Figura 3.</b>	Vista área del vertedero de la zona 3 .....	27
<b>Figura 4.</b>	Vista interna del vertedero de la zona 3.....	28
<b>Figura 5.</b>	Ejemplo de un vertedero clandestino en Guatemala .....	31
<b>Figura 6.</b>	Reglas generales para las áreas comunales .....	38
<b>Figura 7.</b>	Diagrama de cocina.....	47
<b>Figura 8.</b>	Diagrama del área de repostería y refrigeración.....	48
<b>Figura 9.</b>	Diagrama del área de eventos y restaurante .....	49
<b>Figura 10.</b>	Diagrama del área de parqueos e ingreso al restaurante .....	50
<b>Figura 11.</b>	Ejemplo de Contenedor de basura .....	60
<b>Figura 12.</b>	Ejemplo de equipo de contención de basura utilizado .....	61
<b>Figura 13.</b>	Acumulación de bolsas en área de parqueo.....	62
<b>Figura 14.</b>	Volumen de un cilindro como referencia.....	65
<b>Figura 15.</b>	Matriz de separación de residuos .....	70
<b>Figura 16.</b>	Recipientes para almacenamiento.....	74
<b>Figura 17.</b>	Características generales del reciclaje .....	76
<b>Figura 18.</b>	Investigación de campo sobre clasificación de residuos.....	77
<b>Figura 19.</b>	Descarga de residuos del vertedero de la zona 3.....	80
<b>Figura 20.</b>	Basureros por utilizar para clasificar desechos.....	89
<b>Figura 21.</b>	Diagrama de Gantt con fechas de implementación .....	101
<b>Figura 22.</b>	Fase de implementación de las mejoras.....	118
<b>Figura 23.</b>	Modelo de Matriz de Indicadores.....	129

<b>Figura 24.</b>	Matriz de Indicadores visible en la Empresa .....	130
<b>Figura 25.</b>	Resultados de los Indicadores de Gestión de Residuos. ....	132
<b>Figura 26.</b>	Toma de datos sobre el uso de los depósitos de basura. ....	144

## TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Fortalezas hacia la Franquicia en el proceso de recolección .....	34
<b>Tabla 2.</b>	Debilidades en el proceso de recolección de residuos.....	36
<b>Tabla 3.</b>	Matriz de políticas de la empresa.....	39
<b>Tabla 4.</b>	Alternativas para la precolección o almacenamiento.....	71
<b>Tabla 5.</b>	Normativa y Descripción de la implementación .....	82

## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
<b>h</b>	Altura
<b><math>\rho</math></b>	Densidad
<b>°C</b>	Grados Centígrados
<b>Kg</b>	Kilogramo
<b><math>kg/m^3</math></b>	Kilogramo por metro cúbico
<b>m</b>	Metro
<b><math>m^2</math></b>	Metro Cuadrado
<b><math>m^3</math></b>	Metro Cúbico
<b><math>\pi</math></b>	Número Pi
<b>W</b>	Peso Neto
<b>pH</b>	Potencial de Hidrógeno
<b>Q</b>	Quetzal
<b>r</b>	Radio
<b>Ton</b>	Tonelada



## **GLOSARIO**

<b>CENMA</b>	Central de Mayoreo.
<b>Compostaje</b>	Se refiere a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura de los suelos y así brindar nutrientes.
<b>COVID-19</b>	Enfermedad caracterizada por síntomas que incluyen fiebre, tos seca, dificultad para respirar y fatiga.
<b>EPP</b>	Equipo de Protección Personal.
<b>Hectárea</b>	Unidad de medida de superficie que se utiliza en el sistema métrico, equivale a 10,000 metros cuadrados.
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadística.
<b>INGUAT</b>	Instituto Guatemalteco de Turismo.
<b>IARNA</b>	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente.
<b>IRTRA</b>	Instituto de Recreación de los Trabajadores.

<b>ISO 9001:2015</b>	Norma Internacional de Gestión de Calidad que establece los requisitos para que un sistema de gestión de calidad sea efectivo en cualquier organización.
<b>KPIS</b>	Indicadores Clave de Desempeño.
<b>MARN</b>	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
<b>Reciclaje</b>	Proceso mediante el cual materiales que han sido descartados y considerados como residuos son clasificados, procesados y convertidos en nuevos productos o materias primas.
<b>RECSA</b>	Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.
<b>Tonelada</b>	Unidad de medida de masa en el sistema métrico, equivalente a 1,000 kilogramos.
<b>Vertedero</b>	Instalación destinada a la disposición final de residuos sólidos, donde se depositan y almacenan de manera controlada.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Realizar el estudio de mejora en el proceso de manipulación de los desechos biodegradables en una empresa de alimentos, mediante la investigación de campo, para proponer mejoras que impacten de manera positiva a la empresa y a los comensales involucrados en el proceso de manipulación de tales desechos, además de proporcionar un panorama de la situación actual que atraviesa el país debido a la incorrecta gestión de los desechos sólidos.

### **Específicos**

1. Realizar un diagnóstico del proceso actual de manipulación de desechos biodegradables en la empresa de alimentos, identificando puntos críticos y áreas de mejora.
2. Diseñar un programa integral de mejora en los procesos de manipulación de desechos biodegradables, basado en la normativa vigente del país y adaptado a las necesidades de la empresa.
3. Implementar la propuesta de mejora diseñada, incluyendo la capacitación del personal, la utilización de recursos y distribución de infraestructura adecuada para optimizar el manejo de los desechos biodegradables en la empresa.

4. Realizar seguimiento de los procesos implementados, proponiendo indicadores clave de desempeño para medir el impacto de las mejoras implementadas.
5. Evaluar el impacto de las mejoras implementadas en el manejo de desechos biodegradables, analizando aspectos cuantitativos y cualitativos, ajustando el programa de mejora según sea necesario.
6. Sugerir procesos de mejora continua en la empresa con relación al manejo de los desechos biodegradables, para mejorar las actividades de recolección, separación, clasificación y disposición.
7. Diseñar e implementar un programa integral de capacitación dirigido al personal involucrado en el manejo de desechos biodegradables, abordando la segregación adecuada de residuos, el uso de equipos de protección personal, las medidas de seguridad e higiene, para dar cumplimiento a la normativa legal vigente en Guatemala.

## INTRODUCCIÓN

La gestión de los desechos es un tema que ha tomado auge y se ha ido popularizando últimamente debido a que cada persona puede realizar acciones útiles y trascendentales. La generación de estos desechos concierne a procesos de producción, al mismo ser humano y ha ido trascendiendo conforme el ser humano se ha desarrollado en los últimos años.

Varios factores como el nivel de calidad de vida, el aumento de las poblaciones, la mayor generación de residuos, la educación deficiente, el nivel bajo de conocimiento acerca del tema y la poca participación ciudadana en pro del medio ambiente se ha reflejado en los rellenos sanitarios y esto conlleva a la propagación de enfermedades, deterioro de nuestros paisajes y la generación de olores desagradables; en conjunto causando daño al medio ambiente.

En Guatemala existe un descontrol y una mala gestión de los residuos que son generados, según estimaciones realizadas por el Instituto de Problemas Nacionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala en su Informe de Análisis de la generación de desechos sólidos en Guatemala (2023) en Guatemala se generan aproximadamente 7,990 toneladas de basura al día de los cuales aproximadamente el 65 % son residuos orgánicos y únicamente el 30 % de estos residuos son recolectados por empresas municipales a cargo de esta tarea<sup>1</sup>. El resto de los residuos es tirado o incinerado de manera clandestina.

---

<sup>1</sup> Instituto de Problemas Nacionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (2023, septiembre). *Análisis de la generación de desechos sólidos en Guatemala*. <https://prensa.gob.gt/comunicado-conferencia-de-prensa/guatemala-tendra-una-gestion-integral-de-los-residuos-y-desechos>

En Guatemala se ha iniciado con la creación de normativas a través del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, tales como el Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes Acuerdo Gubernativo 164-2021; que permitan un mejor control sobre el manejo de los residuos sólidos que son generados por los habitantes del país.

## **1. ANTECEDENTES GENERALES**

### **1.1. Franquicia Casa Colonial**

Casa Colonial es una empresa guatemalteca la cual cuenta con más de 10 años en el mercado; se dedica al negocio y comercialización de comidas y bebidas a la carta para consumo *in situ* y también ofrece servicio de catering, esta empresa se encuentra comprometida con sus clientes ya que busca que sus clientes degusten de un excelente servicio gastronómico buscando mantener un alto estándar de calidad.

Posterior a sus primeros tres años de actividades y por incremento de la demanda de sus productos y servicios inicia la expansión hacia otras zonas dentro de la ciudad capital, Junta Directiva evalúa la oportunidad de rentabilizarse por medio de franquicias, dando así oportunidad a nuevos inversionistas de adquirir la marca, la imagen, el producto y la filosofía de trabajo como el primero de los restaurantes.

Expandirse como franquicia no fue un proceso rápido y sencillo, es importante reconocer que en Guatemala las leyes relacionadas a la aprobación de restaurantes o de centros ambulantes donde se manipule y se sirvan alimentos a otras personas deberá de tramitar diferentes licencias, las más destacadas son dentro del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para la manipulación de alimentos, garantizando que el personal que estará en contacto directo no sea portador de enfermedades las cuales cuenten con alto riesgo de transmitirse hacia los alimentos, otros permisos necesarios son los

municipales, de tal forma que se cumplan con esos permisos especiales para poder seguir expandiéndose.

### **1.1.1. Historia**

La Empresa inicia sus operaciones en octubre de 2011, en el sector de la zona 11 de la ciudad de Guatemala, adecuando una casa clásica de mediados del siglo XIX para presentar el concepto de restaurante a la carta con infusiones de comida nacional e internacional, servicio de eventos para bodas, quince años y otros tipos de celebraciones.

Sus fundadores establecieron el concepto de un restaurante colonial en la ciudad capital, destacando así la infraestructura del primer restaurante, dando la sensación a sus comensales de poder estar en un restaurante similar o igual a los que se encuentran en la Antigua Guatemala pero dentro de la ciudad capital, evitando la necesidad del traslado, el crecimiento está asociado a la calidad de sus alimentos, indicaron diferentes supervisores de área y jefes de departamento que la Empresa compra diariamente sus productos directamente en los mercados más grandes de la Ciudad Capital, para así garantizar elegir lo más fresco, lo más reciente y servir lo mejor a sus consumidores.

Parte de las estrategias de crecimiento de la franquicia fue el poder hacer un lugar especial en la mente de sus consumidores, regalando emociones y momentos únicos en sus instalaciones, garantizando exclusividad, precios acordes a sus productos y evitando que las quejas o desconformidades puedan generar mala reputación, por lo que se dan soluciones inmediatas sin entrar a discusión de quien pueda ser el responsable, dando el crédito al consumidor y solucionando su inconformidad.

### **1.1.2. Misión**

Según Rivera, O. (1991). “La misión es la expresión del carácter, identidad y razón de existir de una organización.” (p. 2).<sup>2</sup> El propósito de dicho concepto es definir por qué motivo existe la empresa y para qué sirve según las actividades que realiza.

Según la memoria de labores de la Empresa es “Cumplir las necesidades gastronómicas de los clientes ofreciendo el servicio de eventos y alimentos con la calidad más alta posible, buscando sobrepasar las expectativas de los clientes.” (Memoria de labores Casa Colonial, p. 2).<sup>3</sup>

### **1.1.3. Visión**

Según Rivera, O. (1991). La visión se refiere a una situación futura en la cual se articula un panorama realista, creíble y atractivo para la organización. (p. 1).<sup>4</sup> El propósito de dicho concepto es determinar en qué desea convertirse la compañía en el futuro o hacia donde quiere llegar.

Según la memoria de labores de la Empresa es “Para el año 2025 ser uno de los restaurantes mejor conocidos a nivel nacional presentándose como una de las principales opciones para los consumidores guatemaltecos e internacionales debido a la oferta gastronómica, ambiente y atención al cliente.” (Memoria de labores Casa Colonial, p. 2).<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Rivera, O. (1991). *Los conceptos de: misión, visión y propósito estratégico.* (p. 2).

<sup>3</sup> Franquicia Casa Colonial. (2023). *Memoria de labores.* (p. 2).

<sup>4</sup> Rivera, O. (1991). *Los conceptos de: misión, visión y propósito estratégico.* (p. 1).

<sup>5</sup> Ibid.

#### **1.1.4. Giro o Actividad de la empresa**

El giro comercial de la empresa y su actividad principal que consta en su patente de comercio es la preparación, producción, entrega, despacho y servicio de alimentos, además de proveer servicios de entrega de alimentos a domicilio tipo buffet, por lo que se puede considerar que forma parte de la industria alimenticia. Además de lo que consta en su patente de comercio de empresa se dedican a la venta de desayunos, almuerzos y cenas en sus puntos de ventas, el servicio de catering o servicio de alimentos puestos en el lugar a domicilio presenta mayor demanda para los fines de semana.

Su estructura como empresa está conformada por la parte administradora que es el personal de altos mandos, los cocineros que a su vez poseen un chef general, luego de ellos se encuentran los meseros y el personal de limpieza.

Las actividades en resumen son: la compra de los insumos que serán transformados en platos individuales para sus consumidores, su menú es a la carta, poseen 15 platillos en general, distribuidos en las tres jornadas, además de especialidades de la casa en postres dulces y salados, es importante que la empresa se identifique con sus consumidores constantemente, por lo que han colocado buzones de sugerencia, que en un futuro intermedio migrarán hacia el uso de encuestas digitales, donde se obtiene la estadística en tiempo real y los comentarios que pueden generar mejores estrategias hacia el servicio de atención al cliente.

#### **1.1.5. Análisis del macroentorno**

La competencia en la ciudad capital es fuerte, diferentes factores pueden verse involucrados y desde el punto de vista macro se pueden evaluar aquellos restaurantes fuertes que proveen servicios y platillos similares a la franquicia, sin

embargo, el ajuste de los precios de venta puede marcar una de tantas diferencias, por ejemplo, en la Empresa pueden disponerse almuerzos ejecutivos desde Q 45.00 siendo este un valor relativamente accesible para la segmentación de sus consumidores, a diferencia de otros restaurantes donde un almuerzo puede oscilar entre Q 55.00 y Q 75.00.

El gusto y la fiabilidad del cliente es otro punto de interés, por lo que se deberá contemplar en el entorno que restaurantes pudiesen promover u ofrecer los servicios sustitutos que la Empresa ya posee, dicho de otra forma, se deberán reconocer las amenazas provistas del entorno más cercano a las franquicias, además de cuidar la reputación, la imagen de marca de la franquicia, el decoro por sus empleados y todo aquel complemento subjetivo que forma parte de la marca.

Situándose como un punto relevante y que no se puede dejar pasar por alto en el análisis del macroentorno es la facilidad de poder acceder a las instalaciones, con eso se puede adicionar la disponibilidad de parqueos y la seguridad privada del lugar, si alguna de esas variables no se encuentra, sus consumidores podrían dejar de visitar el lugar, tal es el caso de las cadenas fuertes de restaurantes en el país, donde se puede apreciar un fuerte contingente de seguridad privada que al consumidor le permitirá disfrutar de un momento agradable, seguro y con deliciosos alimentos.

#### **1.1.5.1. Demográfico**

Uno de los principales puntos críticos de análisis para un restaurante en perspectiva de sus consumidores es el entorno y su posición demográfica, la ciudad capital se deslumbra con saturación vehicular por lo que encontrar puntos estratégicos de fácil acceso, seguros y en zonas de bajo índice de criminalidad

se convierte en un reto principal para cualquier restaurante, las franquicias de la Empresa han optado por instalarse en zonas exclusivas donde su clientela apunta hacia un segmento medio-alto, ejecutivos, hombres y mujeres de 35 años en adelante que puedan gastar fácilmente Q 100.00 en su tiempo de comida incluyendo un postre.

Otros aspectos de la composición demográfica de la franquicia es el hecho de evaluar a la competencia, estratégicamente se han distanciado de aquellas firmas de restaurantes elite para generar así su propio segmento de consumidores, la permisibilidad de sus consumidores se ha orientado hacia las instalaciones, el confort y la privacidad entre mesas, dejando espacios relativamente amplios entre mesas.

#### **1.1.5.2.      Económico**

La franquicia no ha establecido protocolos reactivos ante los índices económicos del país, mediante la segmentación de sus clientes se ha prolongado la permanencia y casi nula disminución en sus ventas sobre el margen de venta de sus productos. Este factor es crítico para los restaurantes que se esfuerzan por mantener sus precios de venta frente al incremento de sus insumos, servicios de luz, de agua y otros pagos complementarios que impactan drásticamente en el margen de ganancia.

La brecha de quienes si continúan llegando a consumir sus productos o alimentos de aquellos que dejaron de visitarlos es corta, sus consumidores se han identificado con el servicio en general prestado por la franquicia, otro riesgo o vulnerabilidad presente continuamente es la de los restaurantes similares que han empujado sus ventas con ciertas ofertas en menús ejecutivos al medio día.

### **1.1.5.3.      Tecnológico**

Adoptar la tecnología para masificar las ventas y empoderar la imagen de marca de la franquicia es otro reto actual, ya que sus inicios son en tiempos donde la tecnología fue hasta cierto punto precaria, los fundadores y colaboradores han incursionado muy poco con impulsar la marca con la tecnología actual, es muy bajo el alcance en redes sociales, ya que ellos como propietarios e inversionistas se colocan sobre el hecho de que sus consumidores son antiguos y que no necesitan emplear nuevas estrategias para impulsar sus productos, su marca y su franquicia.

El hecho de no optimizar el recurso tecnológico demuestra que la franquicia puede estar sufriendo un estancamiento de expansión, a diferencia de alcanzar otros sectores y mercados con mayor densidad poblacional donde colocar una de sus franquicias represente mayor ventaja económica y expansión como tal que demostraría generar una nueva oportunidad para nuevos consumidores.

La tecnología no siempre puede beneficiar a una marca, en especial del rubro de alimentos, sin embargo, para la Empresa es importante contener mayor representación en las redes sociales como en otras plataformas donde sus consumidores puedan generar intercambios de ideas, diálogos, blogs u otros segmentos virtuales donde se permita discutir sobre los puntos relevantes que hacen fuerte la marca o sobre aquellos puntos críticos que deberían ser mejorados, tanto físicamente en los restaurantes como con sus comidas o menús. Por último, emplear la tecnología en la empresa actualmente solo les representa poseer puntos de ventas o cajas registradoras con sistemas operativos básicos para generar sus órdenes, los pedidos a domicilio o para llevar son realizados por vía telefónica.

#### **1.1.5.4. Cultural**

Es una característica esencial que debería de poder ser explotada en sus restaurantes, ya que su idea de negocio marca una diferencia fuerte entre los restaurantes de comida rápida, restaurantes tradicionales de marcas ya reconocidas y restaurantes con infusión mexicana que prueban suerte en el mercado guatemalteco, por lo que su sentido cultural podría marcar ese atractivo hacia la segmentación de su mercado, la temática de sus restaurantes, las condiciones ambientales internas, código de vestimenta de su personal, entre otros puntos a favor que pueden emplearse a su favor en su análisis cultural.

La participación en festivales gastronómicos para impulsar su marca y productos es una de las debilidades constantes de la franquicia, el no posicionarse en revistas gastronómicas que son distribuidas en zonas exclusivas de la ciudad capital genera que su segmentación de mercado no sea alcanzado, la contribución en espacios culturales donde se permita exponer a cantantes nacionales con espectáculos privados podría generar otra corriente importante de consumidores en sus restaurantes, eso debido al complemento general de sus instalaciones.

### **1.2. Antecedentes y situación actual del manejo de los desechos sólidos**

Se conoce a la Municipalidad de Guatemala como el máximo ente responsable y encargado del manejo de los desechos en la ciudad capital, además de generar estrategias, protocolos y tareas de recolección para que puedan ser dirigidas y organizadas en el vertedero municipal localizado en la

zona 3 que por varios años ha generado contaminación ambiental en la zona central y evacuación en los ríos de desembocan hacia el sur.<sup>6</sup>

Según la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala el manejo de los desechos en la ciudad de Guatemala está a cargo de empresas privadas para la recolección de casa en casa, representando un 71.3 %, mientras que la municipalidad posee cuadrillas de limpieza y de forestación, quienes se responsabilizan porque las vías públicas, áreas verdes y otros puntos se encuentren libres de acumulación de basura, representando un 13.7 %; a su vez el 15 % de los desechos se vierte en basureros ilegales.<sup>7</sup>

Es importante reconocer que la municipalidad de Guatemala ha invertido recursos monetarios y de cuadrillas de personal para sostener la ciudad capital en condiciones aceptables respecto a la acumulación de basura en las calles, ya que es un fenómeno general que se visualiza incluso en áreas residenciales, donde algunas personas evitan realizar el pago de la extracción de basura por lo que incurren en depositar sus residuos en puntos ciegos o basureros clandestinos.

En Guatemala es muy baja la cultura del reciclaje sin importar la composición del objeto que estará siendo desecharo, los desechos sólidos son mezclados con materiales orgánicos y otros materiales contaminantes, por lo que la recolección se convierte en una tarea compleja para los trabajadores que embalan todos estos desechos, en el vertedero según los informes municipales

---

<sup>6</sup> Dirección de Gestión y Manejo de Residuos y Desechos Sólidos. (s.f.). Recuperado de <https://www.muniguate.com/direccion-de-gestion-y-manejo-de-residuos-y-desechos-solidos/>

<sup>7</sup> Investigación para Todos". (s.f.). Recuperado de <https://investigacionparatodos.usac.edu.gt/art%C3%ADculos-principales/item/25-desechos-s%C3%B3lidos>

se conocen diferentes empresas recicadoras que recuperan productos derivados del plástico, metales y otros materiales que si pueden ser reprocesados por medio de recicladores y maquinaria especial, ya sea por fusión, descomposición o trituración.

En general, el manejo de los desechos sólidos en el país impacta drásticamente para las temporadas de lluvias, por la acumulación en los drenajes, tragantes y otros puntos que son utilizados como basureros.

### **1.2.1. Nivel Internacional**

Diferentes países han firmado, ratificado y participado en acuerdos globales para incorporar protocolos del manejo responsable de los desechos sólidos, donde Guatemala no ha firmado alguno de ellos, por lo que el mal manejo de nuestros desechos pueden salir irresponsablemente hacia los países vecinos, tal es el caso de la demanda internacional que proyecta plantear el país Hondureño, ya que se conoce de una isla flotante procedente de uno de los ríos con mayor caudal saliente de Guatemala hacia sus costas, provocando altos índices de acumulación de productos derivados del plástico y otros similares.

A nivel internacional se recolecta aproximadamente 11200 millones de toneladas de residuos sólidos al año, donde su desintegración total puede representar hasta el 5 % de las emisiones mundiales de gases que provocan el efecto invernadero. Hay que reconocer que el mal manejo de los desechos sólidos afecta no solo al propio país, constituye un reto global, ya que la basura de países desarrollados puede ser despachada como material de reciclaje a países considerados como parte del tercer mundo.

Las leyes internacionales pueden ejercer presión, pero más de eso no pueden afectar a un ciudadano irresponsable, a diferencia de las empresas que producen a diferentes escalas y que demuestren cual es la carga diaria, carga mensual y carga anual de sus desechos, de tal forma que por medio de auditorías se reconozca si el número total de sus desechos producidos han sido recolectados por empresas certificadas o si sus desechos simplemente han sido lanzados hacia vertederos generales con basura común, es importante reconocer que los retos pueden incrementar a diario, pero más importante es poder hacer conciencia en las empresas irresponsables del mal manejo de sus desechos.

### **1.2.2. Nivel Nacional**

Según datos proporcionados por el Banco Mundial, cada guatemalteco genera aproximadamente 0.47 kilogramos de desechos sólidos a diario.<sup>8</sup> Además, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales reportó 2240 vertederos, incluidos los municipales y los clandestinos.

Según las Proyecciones Nacionales 1950-2050 realizadas por el Instituto Nacional de Estadística Guatemala (INE) indica que la población total en la República de Guatemala para el año 2024 asciende a 17,843,132 personas.<sup>9</sup>

Según los resultados del último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística Guatemala (INE) en el año 2018 en la Ciudad de Guatemala, indica que el 16.5 % de la población de la ciudad de Guatemala utiliza el servicio

---

<sup>8</sup> Instituto de Problemas Nacionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (2023, septiembre). *Análisis de la generación de desechos sólidos en Guatemala*. <https://prensa.gob.gt/comunicado-conferencia-de-prensa/guatemala-tendra-una-gestion-integral-de-los-residuos-y-desechos>

<sup>9</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) de Guatemala. (2024). Estimaciones\_y\_proyecciones\_de\_poblacion-1950-2050.xlsx. Recuperado de [https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2020/08/Estimaciones\\_y\\_proyecciones\\_de\\_poblacion-1950-2050.xlsx](https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2020/08/Estimaciones_y_proyecciones_de_poblacion-1950-2050.xlsx)

municipal para eliminar la basura, el 25.3 utiliza servicio privado, y el 42.8 % de los habitantes de la ciudad quema la basura.<sup>10</sup>

Según los datos brindados anteriormente se puede calcular que si cada guatemalteco genera 0.47 kilogramos de desechos sólidos al día.

#### Ecuación I

$$18,000,000 \text{ personas} * 0.47 \text{ Kg}$$

Por lo tanto

$$8,460,000 \text{ Kg de basura diarios}$$

Para presentar el dato en las unidades de medida correspondientes, se procede.

#### Ecuación II

$$\frac{8,460,000 \text{ Kg de basura diario}}{1000 \text{ toneladas}}$$

Por lo tanto

$$8,460 \text{ toneladas de basura diarias}$$

---

<sup>10</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) de Guatemala. (2021). Resultados Censo 2018. Recuperado de <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2021/11/19/202111192139096rGNQ5SfAlepmPGfYTovW9MF6X2turyT.pdf>

Esto quiere decir que para un año normal

$$8,460 \text{ toneladas} * 365 \text{ días}$$

$$3,087,900 \text{ toneladas de basura al año}$$

Este dato es aplicable a vertederos municipales registrados en el país.

### **1.2.3. Departamento de Guatemala**

El Departamento de Guatemala cuenta con 17 municipios en los cuales hay distribuidos aproximadamente para el año 2024 según proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) 3,679,326 de personas de todas las edades<sup>11</sup>, esto representa el 20.62 % de la población total del país.

Esto quiere decir que en el Departamento de Guatemala se generan aproximadamente.

$$3,015,081 \text{ personas} * 0.47 \text{ Kg}$$

$$1,729,283.22 \text{ Kg de basura diarios}$$

Para presentar el dato en las unidades de medida correspondientes, se procede.

---

<sup>11</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) de Guatemala. (2024). 01-Guatemala-Estimaciones-y-Proyecciones-2010-2050.xlsx. Recuperado de <https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2020/08/01-Guatemala-Estimaciones-y-Proyecciones-2010-2050.xlsx>

Ecuación III

$$\frac{1,729,283.22 \text{ Kg de basura diario}}{1000 \text{ toneladas}}$$

Por lo tanto

$$1,729.28 \text{ toneladas de basura al día}$$

#### **1.2.4. Municipio de Guatemala**

Según un estudio realizado por (WIEGO, s. f.-b) el Municipio de Guatemala cuenta con el Basurero de la zona 3, el cual es el que más desechos recibe, según un estudio realizado se determinó que al vertedero de la zona 3 ingresan cada día 550 camiones de los cuales 267 son del Municipio de Guatemala y 283 camiones son de los otros municipios, aproximadamente con unas 2199 toneladas de basura al día.<sup>12</sup>

Según la Municipalidad de Guatemala en su Memoria de Labores 2023 en el Municipio de Guatemala, específicamente en el Basurero de la Zona 3 ingresan aproximadamente 535 camiones de basura con aproximadamente 2300 toneladas de basura al día.<sup>13</sup>

El vertedero de la zona 3 está ubicado en un territorio de barranco, en este lugar hay presencia de personas vulnerables, quienes recuperan un buen

---

<sup>12</sup> Mujeres en Empleo Informal: Globalizando y Organizando (WIEGO). (2022). El vertedero de Zona 3 de la ciudad de Guatemala Todas las situaciones de amenaza para la población recicladora juntas. Tania Espinosa, Federico Parra.

<sup>13</sup> Municipalidad de Guatemala. (2024). Memoria de gestión y manejo de residuos y desechos 2023. Recuperado de [https://docs.muniguate.com/2024/memoria/arch/18\\_MLGESTIONMANEJORESIDIUDOSDESECHOS2023.pdf](https://docs.muniguate.com/2024/memoria/arch/18_MLGESTIONMANEJORESIDIUDOSDESECHOS2023.pdf)

porcentaje de basura que posteriormente es reciclada; a pesar de esto se puede decir que en Guatemala no existe un sistema adecuado para la gestión de los residuos.

### **1.3. Trabajos e Investigaciones previas**

A nivel nacional pueden encontrarse un sin fin de estudios, análisis comparativos, planteamientos de soluciones, como otros tipos de documentos académicos, pero que estos sean llevados a la práctica es un factor determinante, por las diferencias territoriales existentes entre municipalidades, así como aquellos permisos especiales para el manejo, recolección y disposiciones finales de los desechos obtenidos por empresas privadas.

Trabajos propuestos inundan las estanterías de bibliotecas, pero soluciones viables podrían representar el 1 % de toda esa inversión de recurso, es importante reconocer que las municipalidades departamentales y la municipalidad central podrían emplear protocolos del manejo compartido de los desechos, pero que ese manejo sustentable incurra en la disposición final, con acciones de compostaje sobre desechos orgánicos, trituración o incineración bajo condiciones controladas de los desechos derivados del plástico, y de otros desechos inorgánicos que puedan emplear otros procesos para su desintegración.

#### **1.3.1. Trabajos Internacionales**

Entre los más destacados existe el Acuerdo de París el cual fue aprobado el 12 de diciembre de 2015, este acuerdo fue agilizado debido a que el cambio climático es un problema latente que concierne a todas las naciones. En este se busca realizar una concientización para reducir el calentamiento global, en él

también se menciona la conservación y mejora de los depósitos de desechos. La legislación nacional impone presión sobre aquellos acuerdos internacionales, pero, el bajo monitoreo y la ausencia de sanciones reales permite que el desorden incremente.

### **1.3.2. Trabajos Nacionales**

Guatemala ha hecho parte de varios acuerdos gubernamentales los cuales buscan que cada habitante del país tome un papel de responsabilidad a la hora de gestionar sus desechos sólidos. Entre los más importantes se encuentra el Reglamento de manejo de desechos sólidos para el municipio de Guatemala No. 028-2002 en el cual se regula el sistema de almacenamiento, limpieza, recolección, transporte, reciclaje y disposición final de los desechos sólidos. También se presenta el Acuerdo Gubernativo 164-2021 Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes, donde se establecen las normas que deben aplicarse para una gestión integral de los residuos.

### **1.3.3. Bases de contaminación ambiental**

Para ello es necesario reconocer cuáles son los principios que aborden y reconozcan la problemática mundial de la contaminación ambiental. Debido al incremento de la población a ritmo globalizado se han incrementado las demandas en cubrir las necesidades básicas y fundamentales de toda estar carga de personas, en general la industria impulsó la transformación de materias primas orgánicas e inorgánicas para transformar artículos de primera y segunda necesidad, artículos de uso diario como artículos de limpieza, contenedores de un solo uso o también llamado descartables para empaquetar alimentos.

En general, el propio crecimiento de la población ha generado que el sostenimiento de sus necesidades propicie la expansión de fabricación de un sinfín de artículos derivados del petróleo, derivados del acero y de otros materiales que por el mal manejo y la acumulación desmedida contaminan desde el proceso productivo hasta la acumulación en vertederos por todo el mundo.

El índice de producción de estos artículos contaminantes puede sobre pasar los mecanismos de recolección, manejo responsable y procesarlos de forma eficiente para reintroducirlos a un nuevo artículo o introducirlos hacia un nuevo proceso, lamentablemente el plástico es el material que se encuentra en el medio ambiente de forma descontrolada, ya sea en artículos pequeños, medianos, grandes, en lienzos y en forma de micro plásticos, contaminando afluentes, ríos, mares y vegetación. El mundo en general posee sobre carga de contaminantes que afectan fauna, flora y al propio ser humano que produce sin índices de responsabilidad el incremento de los desechos en su entorno.

#### **1.3.4. Bases de gestión de residuos**

Para poder realizar prácticas adecuadas en la gestión de los residuos que son generados primero es importante introducir que estos pueden clasificarse en bastantes categorías las cuales serán detalladas posteriormente, pero que principalmente serán clasificados según su composición en orgánicos e inorgánicos. Entre los consejos más importantes puede destacarse la reducción en el consumo de materiales y productos, la reutilización de algunos desechos que todavía pueden obtener otras tareas diferentes después de haber sido utilizados.

Como no puede faltar, el reciclaje es otro método que es parte de las buenas prácticas en la gestión de los residuos; separar correctamente los

residuos para que en su disposición final puedan ser ubicados de manera más práctica haciendo uso de los contenedores de colores. De tal forma que la gestión de los residuos puede ser aquel proceso ordenado, secuencial, organizado y de bajo impacto ambiental que permita obtener la mayor cantidad de residuos generados por la industria o por la sociedad civil consumidora, por lo que una gestión de residuos organizada podría mejorar el clima ambiental.

#### **1.4. Impacto que ha provocado el manejo de los desechos**

En Guatemala no se reconocen planes de mitigación o protocolos generalizados hacia el manejo de los desechos en general, la poca conciencia social en el manejo responsable de los desechos permite que la basura de los hogares sea recolectada sin clasificación, separación u organización primaria que permita a los recolectores realizar de forma eficiente el manejo final de estos residuos al colocarlos en los vertederos autorizados.

Por otro lado, los residentes en general no han sido capacitados con programas radiales o de televisión donde se les genere conciencia acerca del manejo responsable de sus desechos, por lo que se continúa mezclando todo tipo de basura desde los hogares hacia los recolectores, sin tomar en cuenta aquellos ciudadanos irresponsables que pueden utilizar banquetas, áreas verdes o zonas alejadas de la vista pública para generar así algún basurero clandestino.

Todos estos factores impactan constantemente en el entorno, la acumulación irresponsable de desechos orgánicos es fuente de plagas, el desecho irresponsable de envases de productos químicos contamina los suelos, subsuelos y fuentes acuíferos, otro tipo de desechos como los poco degradables pueden mezclarse con basura común hacia las corrientes de ríos que desbordan en lagos que han servido como fuente de alimentación hacia otras comunidades.

Considerando los efectos negativos y la baja responsabilidad de la ciudadanía para emplear mejores protocolos del manejo de sus desechos provoca contaminación aérea, terrestre y acuífera, multiplicando los daños que tales efectos podrán ser sensibles en futuras generaciones, cuando no existan tierras fértiles para el cultivo de alimentos, y de la contaminación total de las corrientes de ríos que sirven para dotar de agua los hogares.

#### **1.4.1. Contaminación ambiental**

En Guatemala, es un hecho que las autoridades están enteradas acerca del problema que representa la mala gestión de los desechos sólidos, sin embargo, no existe voluntad de parte de las autoridades del país para dar prioridad a estos temas, la carencia de la educación ambiental desde edades tempranas en los habitantes del país y la falta de compromiso de las empresas para controlar la generación de los desechos han desencadenado un descontrol total, se puede señalar que en Guatemala no existe un solo relleno sanitario lo que deja en una situación vulnerable al país debido a que los desechos no son tratados de manera correcta.

#### **1.4.2. Efectos sobre la economía**

El tener un control adecuado de los desechos permitiría al gobierno de Guatemala asignar un presupuesto para poder evaluar tecnologías, asignar espacios de tierra de manera realista y considerar los respectivos cambios estratégicos que promuevan el bienestar de la población puesto que la gestión de los residuos es parte del Producto Interno Bruto de cada país.

### **1.4.3. Efectos sobre la salud**

Diarrea crónica, es un dato alarmante y repetitivo en comunidades asentadas en las orillas del casco urbano, así como en aquellos municipios donde no se poseen protocolos para clorar el agua, ese es el mayor efecto en el país, datos históricos recolectados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social demuestran enfermedades endémicas típicas por cada región, pero los números de infecciones agudas por la contaminación del agua destacan para todo el país, se puede excluir la zona central.

No solamente el hecho de provocar diarrea en niños, adolescentes y adultos es uno de los efectos sobre la salud de las personas en el país, eso provoca o genera mayores índices de desnutrición crónica, al colapsar el sistema inmunológico por la falta de vitaminas y poseer más bacterias y parásitos que nutrientes hacen una formula perfecta para sucumbir en esas comunidades que no poseen acceso al adecuado manejo de los recursos naturales en sus alrededores.

Los focos de contaminación provocan contaminación cruzada, en aquellos vertederos a cielo abierto que no han sido manejados responsablemente por las municipalidades o por la propia comunidad donde están asentadas varias familias provoca que sus desechos sean fuente de alimento para animales de patio, mascotas y otros que se encuentran en contacto con la población del lugar, un animal que ha ingerido desechos o productos en descomposición genera más bacterias y parásitos que alimentos para aquella persona que se alimenta de él.

#### **1.4.4. Otros efectos**

Entre los más importantes se puede mencionar la contaminación del aire debido a la acumulación de residuos y la quema de estos, está es una práctica que genera efectos adversos como malos olores y emanación de gases contaminantes. La degradación de los suelos, al combinarse residuos generan alteraciones en las propiedades del suelo reduciendo su fertilidad, retención del agua y porosidad, también aumentando el riesgo de incendios naturales o provocados.

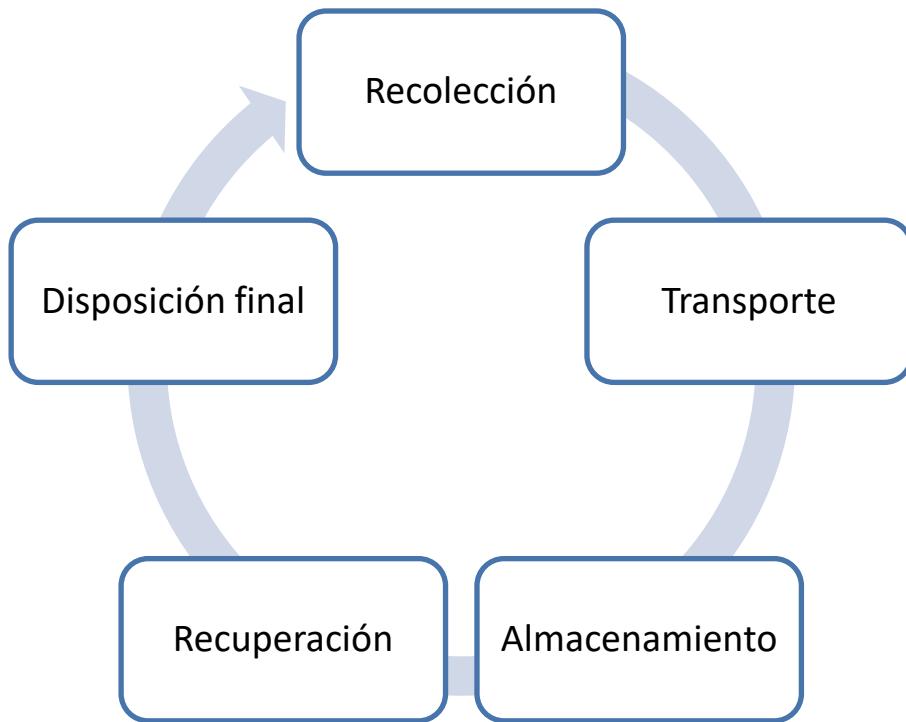
Por último, la alteración de los ecosistemas los cuales se ven sobrepasados debido a la alta acumulación de residuos de forma no controlada; esto quiere decir que los hábitats y las especies que los componen incluyendo los seres humanos se ven afectados debido a que se busca la supervivencia en entornos alterados por la contaminación generada.

### **1.5. Servicio de recolección de basura**

Es un conjunto de actividades destinadas hacia el buen manejo de los residuos de una persona o de una empresa, ya sea por la municipalidad más cercana o por una empresa privada, pero que dicha empresa deberá estar legalmente reconocida por la máxima autoridad competente, de tal forma que el servicio de recolección puede verse conformado por los siguientes procesos o fases de un ciclo cerrado.

**Figura 1.**

*Ciclo de recolección de basura*



*Nota.* Flujograma que muestra el ciclo de recolección de basura. Elaboración propia, realizado con Word.

#### **1.5.1. Recolección**

Es donde se inicia el proceso de recolección de basura, constará en despachar unidades móviles con personal asignado a vehículos para visitar de hogar en hogar o de empresa en empresa la recolección de los desechos por lo menos en períodos de dos veces por semana, el personal que realiza dicha acción se presenta a los domicilios de la ruta asignada en el día para recolectar las bolsas o los contenedores que serán colocados en los vehículos asignados para acumular temporalmente la mayor cantidad posible.

Posterior a cargar los desechos en el vehículo se procederá a continuar la ruta con los siguientes puntos asignados al día, al concluir la ruta o la jornada de labores se enfilarán hacia el vertedero municipal asignado. En Guatemala, aproximadamente el 70 % de la recolección de la basura está a cargo de empresas privadas, generando a su vez empleo a las personas que están a cargo de realizar las tareas de recolección. Según datos recabados por (Prensa Libre, 2017) el servicio de recolección de basura oscila entre los Q 35.00 y los Q 50.00 mensuales. Otro 10 % de la basura es recolectado por la municipalidad correspondiente.

### **1.5.2. Transporte**

Según el capítulo IV del Acuerdo COM-028-2002<sup>14</sup> el cual refiere al transporte de los desechos sólidos en su artículo 35 designa los requisitos que las personas individuales o jurídicas deben cumplir para prestar el servicio de recolección de desechos. Entre ellos el vehículo debe poseer una capacidad de carga mínima de 2.5 toneladas. Poseer un sistema de volteo, estar pintado de color amarillo Caterpillar en el exterior y con una franja horizontal color verde primavera.

Estar provistos en su interior, con una lámina de metal perfectamente sellada y su correspondiente tapadera para evitar la dispersión de los desechos. Y estar en perfectas condiciones que son exigidos por la Ley y el Reglamento de Tránsito.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup>ACUERDO COM No. 028-2002. *Reglamento de manejo de desechos sólidos para el municipio de Guatemala*. Capítulo IV. Artículo 35

<sup>15</sup> Ibid.

### **1.5.3. Almacenamiento**

El artículo 9 del Acuerdo COM-028-2002 indica que existen sitios de almacenamiento temporal de desechos sólidos y deben cumplir con las siguientes condiciones: separar los desechos sólidos para facilitar la clasificación correspondiente. Además de permitir a los recolectores el fácil acceso y extracción de los residuos. Idealmente deberían encontrarse en bolsas de plástico o recipientes de material impermeable para evitar el escurrimiento de las partes sólidas y líquidas de los desechos.<sup>16</sup>

El artículo 11 del Acuerdo COM-028-2002 indica que las industrias como los restaurantes están obligados a almacenar en recipientes dimensionados para el volumen que producen y que permitan su fácil extracción, así mismo instalar en lugares donde no contaminen mercadería y productos alimenticios.<sup>17</sup>

### **1.5.4. Recuperación**

La recuperación es parte del proceso del reciclaje, el proceso de recuperación consiste en extraer materiales como papel, vidrio, cartón, plástico para reintegrarse a la cadena de uso. Se puede afirmar que esta tarea corresponde a cada miembro de la comunidad debido a que cada persona puede encontrar una utilidad distinta en los materiales mencionados anteriormente, cabe destacar que este proceso tiene como propósito reducir el volumen de los desechos en los vertederos.

---

<sup>16</sup> Acuerdo COM No. 028-2002. *Reglamento de manejo de desechos sólidos para el municipio de Guatemala*. Capítulo IV. Artículo 9.

<sup>17</sup> Acuerdo COM No. 028-2002. *Reglamento de manejo de desechos sólidos para el municipio de Guatemala*. Capítulo IV. Artículo 11.

#### **1.5.5. Disposición final**

La disposición final es la etapa final en el manejo de los residuos sólidos, esta comprende un conjunto de tareas destinadas para lograr el depósito permanente de los residuos en lugares autorizados y adecuados señalados por las entidades municipales del país.

Según el Acuerdo Gubernativo 164-2021 se señala que la disposición final de los desechos sólidos debe realizarse por medio del sistema que existe en el relleno sanitario y debe cumplir con los requerimientos señalados en dicho acuerdo específicamente en el artículo 37, entre ellas se menciona que el terreno no debe estar afecto a inundaciones o deslaves, la vida útil prevista para este sitio debe ser de quince años, contar con acceso para vehículos recolectores que transportan los residuos, no debe estar cerca de ninguna fuente de agua para consumo humano y debe contar con barreras naturales que permitan minimizar la dispersión de los olores generados.<sup>18</sup>

### **1.6. Vertederos en Guatemala**

Se reconoce legalmente a un vertedero en Guatemala aquel punto o sitio geográfico que cumple con estudios previos de impacto ambiental realizado por la Municipalidad de Guatemala y que ha sido evaluado, analizado y estudiado para que cumpla con los requisitos de poder acumular desechos comunes.

De conformidad por lo establecido en el Acuerdo 028-2002 de la municipalidad de Guatemala reconoce como el único vertedero en Guatemala al

---

<sup>18</sup> ACUERDO Gubernativo 164-2021. *Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes*. Sección VI. Disposición final de desechos sólidos comunes.

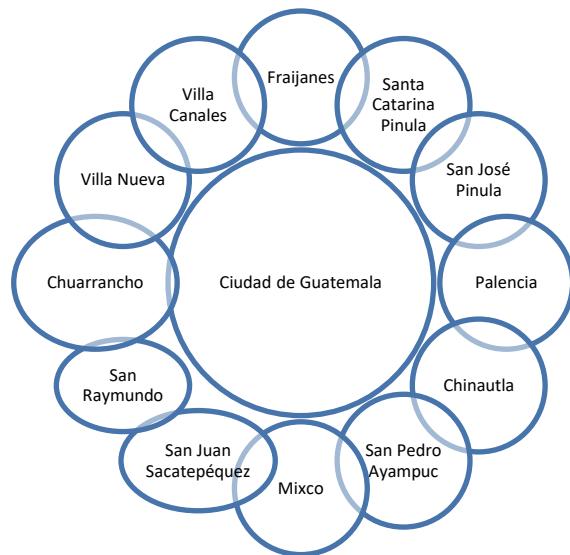
vertedero ubicado en la zona 3 de la ciudad de Guatemala, según lo establecido en su artículo 47 copiado textualmente de la siguiente forma.

“Artículo 47. El sitio autorizado por la Municipalidad de Guatemala para la disposición final de los desechos sólidos del Municipio es el Vertedero ubicado al final de la 30 calle entre las zonas 3 y 7 de la Ciudad de Guatemala y otros que en el futuro autorice la Municipalidad de Guatemala.”<sup>19</sup>

Posteriormente hacia el año 2017 crean la Dirección de Gestión y Manejo de Residuos y Desechos Sólidos, con el fin de que se gestione y coordine de forma técnica, eficiente y oportuna el manejo, gestión y disposición final de los desechos sólidos. Generando así la recepción de los desechos totales hacia el vertedero de la zona 3 de los siguientes municipios.

## Figura 2.

*Municipios centralizados hacia el vertedero de la zona 3*



*Nota.* Municipios que vierten desechos en la zona 3. Fuente: Municipalidad de Guatemala. Acuerdo COM-15-2017. p. 12. consultado el 19 de octubre de 2022. De dominio público.

<sup>19</sup> Municipalidad de Guatemala. Acuerdo No. 028-2002. p. 6.

**Figura 3.**

*Vista área del vertedero de la zona 3*



*Nota.* Figura que muestra el área que abarca el vertedero de la zona 3 de la Ciudad de Guatemala. Municipalidad de Guatemala. Acuerdo COM-15-2017. p. 16., consultado el 19 de octubre de 2022. De dominio público.

La imagen demuestra las cotas y alturas del vertedero, las líneas rojas representan la mayor profundidad a diferencia de las líneas verdes que es la parte superficial.

**Figura 4.**

*Vista interna del vertedero de la zona 3*



*Nota.* Figura que muestra el vertedero de la zona 3 de la Ciudad de Guatemala. Fuente: Municipalidad de Guatemala. *Acuerdo COM-15-2017.* p. 16. consultado el 19 de octubre de 2022. De dominio público.

La imagen fue extraída del acuerdo COM-15-2017, donde las autoridades municipales presentan las cotas y niveles que ya han acumulado el compostaje de periodos atrás, se puede observar que la basura en general está clasificada como paca mixta, con plásticos que requieren más de 50 años para lograr ser

degradados de forma natural, pero en contacto con la tierra y mezclados con otros desechos es muy difícil que alcancen la desintegración final.

Estos ejemplos son empleados en reuniones de consejo para optar a nuevas estrategias que permita mejorar las condiciones del vertedero de la zona 3, especialmente para diseñar estrategias que reduzcan la acumulación de los desechos con bajo nivel biodegradable y que permanecerán más tiempo acumulado entre los escombros.

#### **1.6.1. Municipales**

Se destaca el vertedero de la zona 3 del área metropolitana el cual se encuentra entre los 13 más grandes de América Latina. Cabe destacar que dicho vertedero procesa la basura del área metropolitana y de 13 municipios aledaños, por lo que cuenta con un área válida de 19.3 hectáreas, las cuales hoy en día siguen incrementando debido a la mala gestión respecto al volumen de desechos.

Dicho vertedero representa un impacto ambiental pero también social debido a que se encuentran más de 2000 personas laborando en condiciones inhumanas, separando basura, que no ha contado con ningún tipo de tratamiento, para poder comercializarla y subsistir con los ingresos que esa actividad genera. Según el perfil ambiental presentado por el Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad (IARNA) el vertedero recibe 2,800 toneladas de basura al día.

### **1.6.2. Privados**

Un ejemplo de iniciativa privada la cual ha tomado cartas en el asunto del tratamiento de sus desechos es el Instituto de Recreación de los Trabajadores de la Empresa Privada de Guatemala (IRTRA) el cual posee su propia planta de tratamiento de desechos desde hace más de 15 años, sus gastos de operación son sustentados en un 50 % por la venta de material reciclado y la generación de abono.

El primer paso es la clasificación en dos vertientes: materia orgánica y material para reciclar. Los desechos orgánicos, que representan hasta un 70% de lo que producimos, se separan y se depositan en cámaras aeróbicas (con aire) para que, luego de 8 meses, se conviertan en compostaje, expone el jefe de seguridad e higiene industrial de los parques del IRTRA.

### **1.6.3. Clandestinos**

Según autoridades de la municipalidad de Guatemala, se han identificado más de 167 vertederos clandestinos en distintos puntos de la ciudad de Guatemala, Durante el año 2020, con el apoyo de las delegaciones departamentales del MARN, municipalidades y voluntarios, se logró eliminar 1,428 vertederos ilegales que contaminaban el medio ambiente en las carreteras, barrios y colonias de todo el país.<sup>20</sup>

Estos vertederos no cumplen con ninguna característica necesaria para cumplir una adecuada gestión integral de los desechos generados, debido a que

---

<sup>20</sup> "Soy502". (s.f.). Bocina inteligente: zonas más basureros clandestinos. Recuperado de <https://www.soy502.com/articulo/bocina-inteligente-zonas-mas-basureros-clandestinos-101477#:~:text=A%20trav%C3%A9s%20de%20un%20espacio,logrado%20erradicar%20ellos>.

en su mayoría en ellos se quema la basura lo que ocasiona enfermedades respiratorias y contaminación en el aire.

### **Figura 5.**

*Ejemplo de un vertedero clandestino en Guatemala*



*Nota.* Figura que muestra un vertedero clandestino de la Ciudad de Guatemala. Prensa Libre, María José Longo. consultado el 19 de octubre de 2022. De dominio público.

### **1.7. Análisis y diagnóstico actual en la Franquicia**

El restaurante número uno o restaurante principal que servirá como único punto de referencia para el trabajo de graduación, el cual ha adoptado sus protocolos de manejo de los desechos y residuos de alimentos tal cuál como se desarrollaron desde sus comienzos, en sus orígenes la mayoría de ordenes fueron trasladadas oralmente, su cumplía con un cierto protocolo de tareas, pero no con un proceso estandarizado, provocando así confusión entre los meseros.

Los otros restaurantes de la Franquicia operan de forma similar al restaurante número uno, las condiciones de almacenaje y protocolo en el manejo de los desechos es el mismo, de tal forma que todos sus restaurantes poseen el mismo nivel de preocupación por acumulación de sus desechos.

Se evidencio que no poseen zonas transitorias de acumulación de los desechos, tampoco poseen programa de separación de residuos de comida y desechos sólidos de empaques de alimentos o de otros insumos empleados en la cocina, por lo general todos los desechos son mezclados en un mismo contenedor al final del día, dicho contenedor está expuesto a cielo abierto generando acumulación de plagas, roedores y otros insectos.

#### **1.7.1. Capacidad instalada**

Sin un previo estudio del volumen de los desechos que podrían generar diariamente en el restaurante se instaló un recipiente de la misma capacidad, trasladando y duplicando el mismo problema a la cadena de restaurantes. Para el año 2024 la Empresa, en sus instalaciones puede vender hasta 250 desayunos, 300 almuerzos y 200 refacciones generando 0.0918 toneladas diarias (200 libras) de desechos constantemente tomando en cuenta todo el equipo de producción, instalaciones y recurso humano que esto puede generar.

La acumulación ha crecido gradualmente conforme incrementa la cartera de consumidores de sus productos, también se emplean alimentos que 5 años atrás no poseían empaque industrial, pero por regulaciones internacionales ahora ya deben de poseer dicha cobertura, generando otro tipo de residuo que no había sido contemplado, por lo que esas variables representan un excedente sobre la capacidad estimada por cada restaurante.

Para sus inicios se estimaba producir 50 a 75 libras de residuos orgánicos provenientes de cocina, a eso se le sumarian 20 a 30 libras de desperdicios inorgánicos y residuos sólidos, por lo que ese valor está siendo sobre pasado solo en media jornada, los residuos recuperados después de servidos los platillos oscilan de 30 a 45 libras por día.

### **1.7.2. Análisis interno de la gestión de los desechos**

Actualmente la empresa no cuenta con un manual donde se detallen los procedimientos específicos para la disposición de los desechos, en el restaurante se generan desechos orgánicos e inorgánicos. Sin embargo, no se realiza una clasificación y mucho menos se utilizan recipientes para almacenaje temporal, sino que toda la basura es depositada en un solo lugar donde hay varios botes de basura.

Los desechos orgánicos son mezclados con basura común, no incorporan protocolos de separación de aquellos desechos que podrían ser utilizados como abono al jardín de la empresa luego de ser procesados o mezclados con tierras del lugar y generar así fertilizantes, las bolsas que se emplean de forma transitoria para captar los desechos pueden verse en el contenedor sin un orden que garantice que no sean cortadas o perforadas.

Al ser perforada una de estas bolsas se acelera el proceso de descomposición de los residuos o desechos orgánicos, provocando que roedores y otras plagas se acerquen al depósito general de la basura, además, al intentar trasladar las bolsas hacia los recolectores de la empresa a cargo de dicha tarea pueden desprender otra cantidad de residuos en el camino hacia el vehículo de carga.

De tal forma que la gestión de sus desechos carece de organización, planificación y ejecución que presente mejoras a sus actividades diarias, por el contrario, esos desechos pueden culminar siendo esparcidos por las instalaciones en camino a ser colocados en los vehículos de carga, los fluidos que se desprenden de las bolsas contaminan el lugar, impregnán de olores fétidos y generan contaminación cruzada con los alimentos.

### **1.7.3. Fortalezas en el proceso de recolección de residuos**

Se pueden destacar entre las buenas prácticas que la empresa posee actualmente; la utilización de bolsas plásticas donde se desechan todos los residuos, el manipulador de los desechos siempre está utilizando guantes para manejar las bolsas. Además, el restaurante cancela sus cuotas correspondientes al servicio de recolección de basura que se encarga de trasladar los desechos a los vertederos autorizados.

**Tabla 1.**

*Fortalezas hacia la Franquicia en el proceso de recolección*

<b>Fortaleza</b>	<b>Descripción</b>
<i>Recolección parcial de los desechos orgánicos en cocina.</i>	El personal de cocina posee 3 recipientes donde colocan las bolsas tipo canguro para acumular los desechos de la jornada.
<i>Acumulación de los desechos sólidos en las instalaciones.</i>	Con cero tolerancias se acumulan los desperdicios en bolsas plásticas.
<i>Acumulación de aquellos empaques de alimentos y otros empaques de bebidas que son embalados por docena o media docena.</i>	En cocina se incorpora la filosofía, de acumular todos los empaques de comida sin importar el tamaño o el tipo de material en una sola bolsa, por separado se acumulan los residuos propios de materias primas de la comida.

Continuación de la tabla 1.

<b>Fortaleza</b>	<b>Descripción</b>
<i>Acumulación total de los desechos empleando bolsas plásticas denominadas tipo canguro.</i>	<i>Tanto en la cocina como en la zona transitoria de separación de vajilla se recolectan los desechos de los platos de los comensales, empleando nuevamente bolsas plásticas.</i>
<i>Facilidad en el despacho de las cargas hacia la empresa recolectora.</i>	Al utilizar un sinfín de bolsas plásticas los recolectores externos pueden hacer de uso fácil el manejo hacia los vehículos de carga.
<i>Trabajo en equipo por el personal administrativo, meseros y otros empleados que garantizan que la recolección sea eficiente, evitando desperdicios en el lugar.</i>	Todos los empleados trabajando constantemente por garantizar a los visitantes de la franquicia encontrar zonas limpias de residuos, por lo que todos ellos se esfuerzan en aprovechar al máximo las bolsas plásticas para acumular los desechos orgánicos e inorgánicos.

*Nota.* Detalle de Fortalezas analizadas en el proceso de recolección de residuos. Elaboración propia, realizado con Word.

#### **1.7.4. Debilidades en el proceso de recolección de residuos**

La Franquicia no posee manuales donde se presenten los procedimientos de clasificación de los desechos que son generados, en todas sus instalaciones no existe un lugar con los distintos recipientes de colores designados para clasificar otro tipo de desechos. La persona encargada de manipular los desechos debería de utilizar equipo de protección personal completo; incluyendo guantes, careta y botas para garantizar la salud del operario.

**Tabla 2.***Debilidades en el proceso de recolección de residuos*

<b>Debilidades</b>	<b>Descripción</b>
<i>Ausencia de protocolos de separación de residuos</i>	El personal mezcla la basura y los residuos en bolsas sin un protocolo o control.
<i>Ausencia de estandarización de procesos</i>	El personal de limpieza, cocina y meseros recolectan la basura en un solo recipiente.
<i>Ausencia de equipo de protección personal para el personal de limpieza</i>	No se ha otorgado equipo de protección personal al personal que recolecta la basura o los desechos.
<i>Uso exponencial de bolsas plásticas tipo canguro</i>	Se emplean altas cantidades de bolsas plásticas diariamente, pueden disponerse como mínimo 10 a 20 al día.
<i>Ausencia de zonas intermedias para colocar las bolsas</i>	Las bolsas que alcanzan su capacidad máxima son sobre puestas una sobre otra en la zona de acumulación en el patio de la franquicia.
<i>Condiciones precarias del contenedor general de la basura</i>	El contenedor que es empleado para colocar las bolsas plásticas de la basura recolectada diariamente ya presenta desgastes, fisuras, desprendimiento y otro tipo de fallas que comprometen la estructura de las bolsas, generando en ellas perforaciones, desgarres y otros desperfectos que fugan la basura y los desechos.

*Nota.* Detalle de Debilidades encontradas en el proceso de recolección de residuos. Elaboración propia, realizado con Word.

### **1.8. Reglamento para la gestión de los desechos sólidos**

El Ministerio de Ambientes y Recursos Naturales en conjunto con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social emitieron el Acuerdo Gubernativo número 164-2021 de fecha 09 de agosto del año 2021 considerando que la Constitución Política de la República de Guatemala garantiza el derecho humano fundamental a la salud, siendo obligación de todas las personas e instituciones velar por su conservación y restablecimiento; dispone que el Estado, las

municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente dictaminan las normas necesarias para garantizar el aprovechamiento de la fauna y flora se realicen racionalmente.

Por lo que acuerdan llevar a la práctica el Acuerdo que tiene por objeto establecer las normas sanitarias y ambientales que deberán aplicarse en la gestión integral de los residuos y los desechos sólidos comunes, en función de asegurar la protección de la salud humana y evitar la contaminación del ambiente, el cual deberá ser aplicado en todo el territorio nacional, haciendo referencia a Guatemala como tal.

Así mismo, hace referencia en uno de sus artículos que el MARN coordinará con las Municipalidades, la elaboración de los planes relativos a la gestión integral de residuos y desechos sólidos, evitando así el deterioro ambiental, con el fin de prevenir o mitigar impactos relacionados a los sistemas ambientales hídricos, edáficos, bióticos, atmosféricos y visuales. Además, es importante reconocer que el MARN diseñará guías que sean necesarias y pertinentes para desarrollar los planes que permitan transmitirse hacia las empresas sin importar la categoría, dimensión o tipo de giro comercial. Es importante reconocer que el esfuerzo no es exclusivo del MARN.

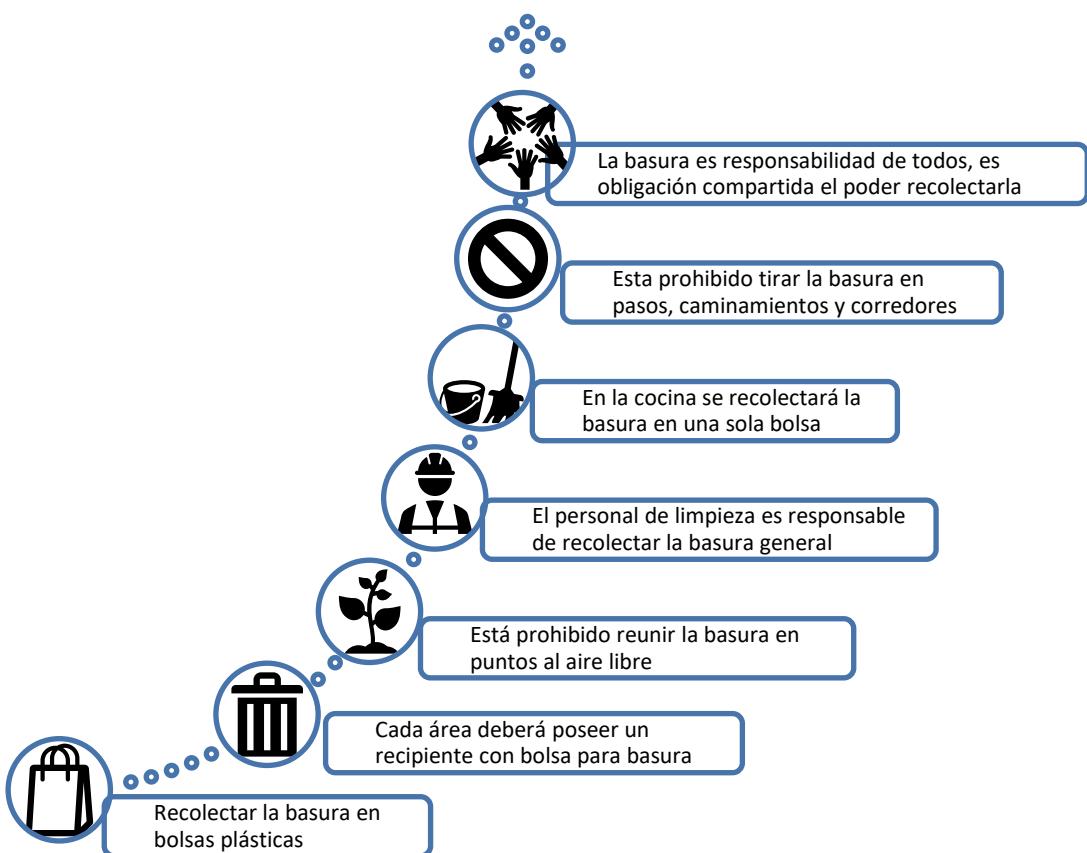
#### **1.8.1. Reglas dentro de la empresa**

En su manual de operaciones la empresa destaca que poseen un área destinada para desechar la basura la cual puede encontrarse refrigerada, está área siempre debe contar con los elementos necesarios para poder desechar la basura en cualquier momento del día, debe estar siempre limpia y no deben existir malos olores, además debe de ser desinfectada de manera diaria para

poder prevenir virus. Los botes que poseen siempre deben tener una bolsa plástica y deben de tener tapaderas para evitar la propagación de malos olores.

### Figura 6.

*Reglas generales para las áreas comunales*



*Nota.* Reglas generales de recolección de residuos para las áreas comunales. Fuente: Franquicia Casa Colonial. *Memoria de labores*. p. 76.

#### 1.8.2. Políticas de la empresa

La empresa cuenta con políticas de higiene que todos los empleados deben de cumplir y velar porque los demás colaboradores también lo hagan. Entre ellas está el resguardo y almacenaje de productos de manera diaria. Los

más importantes indican que deben de poner especial cuidado en las superficies que están en contacto con los trabajadores y los clientes del restaurante, semanalmente se realizaran limpiezas profundas en los pisos y detallan las características generales del bote de basura que emplearan para desechar los residuos.

**Tabla 3.**

*Matriz de políticas de la empresa*

<b>Acción</b>	<b>Alcance esperado</b>
<i>Cumplir</i>	Trabajar apegados a los instrumentos legales emitidos por el MARN y el MSPAS para así poder respaldar a los consumidores en otorgar un modelo de negocio acorde a las exigencias de inocuidad en el restaurante y sus franquicias.
<i>Desarrollar</i>	Capacitar constantemente al personal para que sea el eje central en la recepción de los clientes, la preparación de los alimentos y generar la satisfacción complementaria de un ambiente totalmente agradable en su estadía.
<i>Gestionar</i>	Los procesos de manufactura y almacenamiento de los desechos contaminantes que puedan comprometer la preparación de los demás platillos diariamente en el área de cocina.
<i>Minimizar</i>	Los impactos de los riesgos en materia de inocuidad sobre las áreas compartidas donde se pueda acumular basura común, desechos orgánicos y desechos inorgánicos.
<i>Mejorar</i>	Gradualmente la eficacia en el desempeño del sistema de gestión integral hacia la calidad de los alimentos diariamente.

*Nota.* Políticas de la empresa relacionadas con manipulación de desechos. Fuente: Franquicia Casa Colonial. *Memoria de labores.* pp. 80-82.

### **1.8.3. Acciones y estrategias planteadas a futuro**

Es un reto constante para la Franquicia plantearse estratégicamente políticas que beneficien al personal que labora en cocina y el personal de limpieza, porque sus acciones están encaminadas en mejorar las condiciones laborales al emplear menos recursos contaminantes tanto en cocina como en el embalaje de los residuos, otro aspecto que destaca para la Franquicia es analizar modelos autosostenibles que permita utilizar sus desechos orgánicos como abono para sus jardines.

Las acciones a futuro solo fueron consideradas como una estrategia más pero no han sido desarrollados como un compromiso de la empresa en algún programa de tareas pendientes, la mejora continua es uno de sus objetivos, pero no han definido los medios para poder alcanzar un punto máximo de operatividad, eso con el desempeño eficiente de los empleados y el aprovechamiento al máximo de los insumos asignados para las distintas áreas en cada uno de sus restaurantes.

Ante la pandemia COVID-19, la empresa busca acciones y estrategias que permitan garantizar la salud de los comensales y de los operadores que están encargados de la recolección de basura, entre ellas se encuentra la desinfección de las bolsas plásticas que utilizan para desechar los residuos de manera diaria con alcohol. Así como implementar protocolos que reduzcan el nivel de riesgo entre el personal de cada área con la contaminación cruzada de los alimentos que estarán siendo servidos. Involucrar al personal administrativo con el personal de cocina y el personal de limpieza es uno de los mayores retos para así poder definir estrategias comunes y replicables no solamente por área de trabajo sino como un solo equipo de trabajo responsable de los puntos débiles de sus compañeros de trabajo para así lograr reducir los errores comunes.

## **1.9. Relación del manejo de los residuos con la pandemia**

Por la pandemia que ingreso al país en el año 2020 la empresa fue desarrollando diferentes protocolos en sus instalaciones y en su gestión de operaciones, ante el desconocimiento de estrategias y acciones por un evento fortuito que nunca se había presentado en Guatemala sus administradores fueron aplicando los protocolos y recomendaciones sanitarias impuestas o recomendadas por las autoridades competentes.

En los primeros meses del año 2020 que ingreso fuertemente la pandemia y se da el inicio del colapso globalizado de los comercios que atendían al público en general se limitaron varios servicios, especialmente la recepción de los consumidores a los establecimientos, ese fue uno de los principales efectos, otro efecto fue el implementar controles sanitarios, limpieza constante, reducción del contacto por varias personas en una misma orden, preparación exclusivamente para despacho a domicilio o para recoger en tienda.

Sus residuos se fueron acumulando en doble bolsa plástica, para ese tiempo la administración incurre en gastos adicionales hacia el personal en dotar de guantes, batas descartables, mascarillas, protector facial, lentes de tipo industrial y zapatones, con la intención de reducir el mayor porcentaje de contacto entre la persona y los residuos, solamente el personal de cocina trabajaba con un solo par de guantes de látex en la preparación de los alimentos, el personal de limpieza poseía guantes tipo quirúrgicos y guantes de látex.

La prevención en todo momento fue el pilar que sostuvo a la Franquicia, luego en el punto más alto del pico de contaminación se cierran sus restaurantes hasta una nueva reapertura gradual a mediados del año 2021, incorporando nuevos protocolos de manejo responsable de sus residuos.

### **1.9.1. Generación de residuos durante la pandemia**

El Estado de Guatemala, las Municipalidades y cada miembro de la población guatemalteca debe considerar una adecuada gestión de los residuos de manera urgente en el marco de la pandemia del COVID-19. Un manejo inadecuado puede traer consigo un efecto de expansión del virus y otras consecuencias en la salud humana de las personas que son parte del proceso, desde la generación de los residuos hasta las personas vulnerables que clasifican la basura en los vertederos municipales para conseguir ingresos y así subsistir.

Derivado de la situación actual se considera que los empleados de la empresa deben de clasificar la basura como guantes, caretas y mascarillas en conjunto con la basura que es generada donde se deposita el papel higiénico y el bote de basura donde se depositen estos residuos debe ser lavado una vez al día con desinfectante en el momento que se cambia la bolsa, además de rotular cada bolsa de basura que contenga artículos de uso personal que puedan estar sujetos a tener algún tipo de virus como lo son las mascarillas. De preferencia realizar el almacenamiento temporal en un sitio que no esté al aire libre.<sup>21</sup>

### **1.9.2. Tiempo de supervivencia del virus en los residuos**

El COVID-19 es un tema de auge en estos últimos tiempos y muchas empresas se han dedicado a realizar estudios para determinar los tiempos estimados de sobrevivencia del virus en ciertas superficies. Cabe destacar que existe una relación directa con el plástico presentando tiempos variables entre 3 a 7 días dependiendo de la cepa y cabe destacar que estos estudios fueron

---

<sup>21</sup> MARN. *Guía Práctica para el manejo de residuos y desechos sólidos comunes ante la pandemia COVID-19.*

realizados dentro de laboratorios y las condiciones ambientales pueden variar la cantidad de virus presente y la cantidad que pueda permanecer en las superficies.

Es importante resaltar que también existen otras enfermedades que pueden encontrarse en los residuos y pueden ser ocasionados de manera directa o indirecta pudiendo causar incluso la muerte.

#### **1.9.3. Prácticas que se han implementado para prevenir la propagación del virus**

La redistribución de tareas entre el personal de limpieza, personal de cocina y meseros es una de las estrategias que implementa la Franquicia para prevenir la contaminación a nivel interno, además de incluir protocolos de monitoreo en la recepción de todo su personal, generando bitácoras diarias en la toma de datos del control de temperatura y del seguimiento de muestras quincenales hacia el personal para descartar algún caso positivo o caso asintomático.

Hacia los consumidores, luego de que el Gobierno Central autorizara gradualmente la reapertura de aquellos comercios destinados a la venta de alimentos se redujo la capacidad a un 40 % del total de su capacidad, garantizando que de una mesa ocupada por 4 a 5 personas permaneciera por lo menos a un radio de 2 metros entre la mesa más próxima.

Los consumidores fieles de la marca y de la Franquicia optaron por los servicios de pedidos a domicilio o para llevar a sus hogares, la reducción del contacto entre el personal de la empresa con los pedidos de los comensales fue una prioridad, destinando exclusivamente a 2 personas al despacho.

#### **1.9.3.1. En operarios**

La Empresa ha tomado sus medidas de prevención y entre ellas se puede destacar que cada operario ha sido administrado con por lo menos dos dosis de vacunas para prevenir el contagio del coronavirus. Han utilizado espacios destinados exclusivamente para la desinfección de sus trabajadores y clientes para así mantener las medidas de salubridad. También realizan constantemente la toma de temperatura y promueven la utilización de alcohol en gel previo a realizar cualquier actividad.

#### **1.9.3.2. En personal de reciclaje**

Es de carácter obligatorio que las personas que realizan el trabajo de recolección de basura atiendan lo indicado por las autoridades municipales quienes son las encargadas de divulgar las recomendaciones de recolección, transporte y disposición final de los desechos. Entre ellas se destaca que los operarios deben contar con Equipo de Protección Personal (EPP) para el desarrollo de sus actividades. Una vez recolectados los desechos se recomienda que el traslado de estos se realice de manera inmediata al sitio de disposición final, considerando las medidas de higiene necesarias.

## **2. DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL MANEJO DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS**

### **2.1. Áreas de la empresa donde se generan desechos**

El área de cocina es la principal fuente para generar desechos, ya sean orgánicos e inorgánicos, envases, plásticos, desechos sólidos de metal, entre otros. Ya que es el punto donde se concentran las compras para preparar los alimentos y los platillos del día, para el año 2024, diariamente se procesan hasta 0.132398 toneladas (291 libras) de productos orgánicos o alimentos que forman parte del menú, como legumbres, vegetales, hortalizas y los derivados de carne roja y carne blanca.

Al ingresar estas materias primas o productos que serán procesados suelen ser lavados, luego de eso se les retira la capa superficial o mejor conocida como la cascara, ese bagazo puede irse recolectando en un depósito plástico, dentro se coloca una bolsa plástica para ser de fácil retiro. Las carnes pueden contener menos desperdicios o desechos, pero siempre suman en la recolección diaria.

Los envases de pastas semipreparadas, especies, saborizantes, aceites y otros productos orgánicos procesados generan desechos sólidos, esos son los empaques que los contienen o los envases propios, tal como la pasta de tomate que puede ser empleada en la preparación de fideos, tallarines, entre otros. El área de mesas genera los desechos finales que los comensales no ingieren, pero es un margen muy bajo, ya que la mayorá de veces los platos se recogen vacíos,

estos desechos de las mesas no impactan en comparación con lo procesado en la cocina.

### **2.1.1. Diagramas**

La importancia de los diagramas en la representación y comprensión visual de procesos dentro de la organización representa una herramienta de comunicación efectiva y precisa de conceptos complejos, facilitando la identificación de áreas de mejora y optimización en los procesos operativos. Además, ofrecen una visión simplificada de la interacción entre diferentes elementos del sistema de cualquier empresa, los diagramas ayudan para lograr identificar posibles cuellos de botella, redundancias o ineficiencias que de otro modo podrían pasar desapercibidas.

En el entorno empresarial de hoy en día contar con diagramas permite a las empresas potencializar la eficiencia y la productividad en sus procesos, por lo que la ausencia de estos puede resultar en una falta de claridad y comprensión en cuanto a la estructura y funcionamiento de ciertos procesos. Esto puede llevar a confusiones, malentendidos y a largo plazo; toma de decisiones ineficientes.

Actualmente la Empresa carece de diagramas que representen visualmente las áreas que interactúan directa o indirectamente con la generación de desechos, ante dicha necesidad se diseñan los siguientes diagramas, los cuales servirán para comprender mejor la dinámica de producción y los puntos críticos durante el proceso de manejo de desechos. Dichos diagramas proporcionarán un paso fundamental hacia una gestión más eficiente y sostenible en la Empresa.

## **Figura 7.**

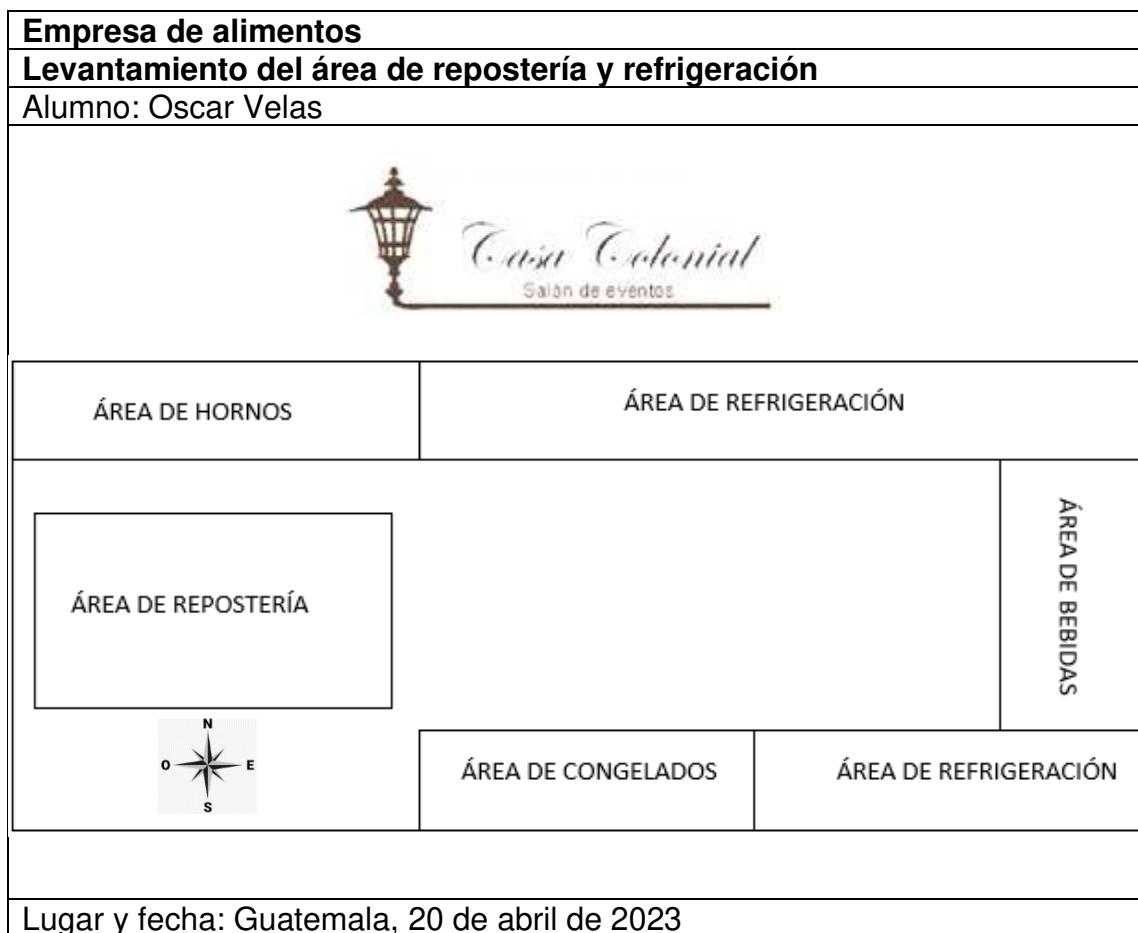
*Diagrama de cocina*



*Nota.* Detalle de la distribución del área de cocina de la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia, realizado con Word.

**Figura 8.**

*Diagrama del área de repostería y refrigeración*



*Nota.* Detalle de la distribución del área de repostería y refrigeración de la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia, realizado con Word.

Para esta área se genera la mínima cantidad de desechos, en los hornos se extraen los residuos de alimentos diariamente, podrían ocupar una lata de  $\frac{1}{2}$  libra de desechos, en el área de refrigeración es menor aún el desperdicio y los desechos, el área de bebidas no genera más que acumulación de polvo o escarcha de los envases, en repostería si se incrementan los desechos,

dependerá del flujo de compras en repostería, pero se considera una acumulación diaria hasta de 25 libras.

### Figura 9.

*Diagrama del área de eventos y restaurante*

Empresa de alimentos		
Levantamiento del área de eventos y restaurante		
Alumno: Oscar Velas		
		
OFICINA		SALÓN DE EVENTOS Y/O RESTAURANTE
BODEGA		
BODEGA 2		BAÑOS
Lugar y fecha: Guatemala, 20 de abril de 2023		

*Nota.* Detalle de la distribución del área de eventos y restaurante de la Franquicia Casa Colonial.  
Elaboración propia, realizado con Word.

El área de restaurante o donde se encuentran las mesas instaladas es otro sector donde se producen desperdicios y basura común que en poca cantidad pueden generar los comensales, diariamente está configurado para recibir a los

clientes regulares, cuando las instalaciones son solicitadas para eventos es cuando se configura de otra forma, los baños en una semana con alto movimiento pueden generar 75 libras de desperdicios en papel toilette y toallas de papel para manos, las bodegas solamente acumulan polvo y en oficina se genera papel común y otros desechos en menor cantidad.

**Figura 10.**

*Diagrama del área de parqueos e ingreso al restaurante*



*Nota.* Detalle de la distribución del área de parqueos e ingreso al restaurante de la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia, realizado con Word.

En el área de parqueos es aún menor la cantidad de desechos generados, solamente se recoge la basura orgánica que se desprende de los árboles y de la vegetación propia del lugar, los visitantes muy raras veces o descargan basura, desechos u otros sólidos contaminantes, generalmente descienden de sus vehículos con un bolso de mano. En general, la basura común a la semana representa una bolsa de 25 libras en hojas secas, polvo y otros desechos comunes.

### **2.1.2. Cocina**

La cocina es una de las principales áreas en donde se enfocó el estudio y análisis situacional, se evidenció que desde que se inicia la jornada se procesan alimentos, al iniciar la preparación de los desayunos, almuerzos, refacciones y postres inicia el proceso de generación de desechos, como ya se había indicado, los alimentos procesados producen sus desechos orgánicos al ser pelados o retirados de su cubierta natural, a diferencia de otros productos que se encuentran en envases derivados del plástico o envases metálicos.

#### **2.1.2.1. Compra y selección de materias primas**

La empresa posee personal a cargo de la compra y selección de materias primas los cuales han sido capacitados para poder los mejores productos frescos, a partir de un historial de ventas, determinar cuanta materia prima deben comprar para la elaboración de la comida dependiendo del número de personas o porciones a vender.

Todas las mañanas se visitan los mercados de mayoristas, el de mayor visita es el reconocido CENMA o Central de Mayoreo, esto se hace por dos razones, la primera es para garantizar que los productos y alimentos que están

comprando para ser procesados son de reciente ingreso, ya que los vendedores escasean sus productos diariamente, el siguiente factor que también es de alta consideración es el costo de adquisición, ya que se compra desde la primer mano luego de la fuente de producción el costo no ha sido incrementado, a diferencia de llegar a comprar a un mercado comunal o mercado de colonia, donde los precios ya han sido impactados por el valor del flete y la siguiente ganancia en la escala de los vendedores.

#### **2.1.2.2. Proceso de producción en el área**

Como se puede observar en el diagrama 1 se cuenta con un área de producción específica para llevar a cabo todas las tareas que son parte del proceso para llevar los alimentos a los clientes finales, en esta área se encuentra todo el personal encargado de realizar los procesos productivos. En esta área se lleva a cabo la fase de elaboración la cual consiste en transformar el alimento crudo para obtener un producto transformado el cual es más adecuado para la ingesta humana.

Semanalmente el jefe de cocina prepara la guía de platillos que formarán parte de los almuerzos ejecutivos, se reconoce que el restaurante también puede servir comida a la carta, con sus más de 15 platillos, por lo que su cocina se encuentra en permanente trabajo, sin reducir el ritmo de producción, el jefe de cocina está siendo apoyado por 3 cocineros, ellos se apoyan en 4 meseros para dar abasto a sus 45 mesas con 4 plazas cada una, en horas pico se incrementa el tráfico en cocina y el ritmo de producción, así como los niveles de temperatura.

Los alimentos son ingresados al proceso de desinfección, limpieza y corte primario, luego estarán en cámaras refrigeradas para ser utilizados según la demanda de los platillos a la carta, se estima que al día pueden generar 20 libras

de desperdicios de aquellos productos que no fueron utilizados, las mezclas de ciertas preparaciones especiales pueden permanecer en refrigeración hasta 48 horas, luego de eso deberán ser lanzadas a la basura.

La producción estará limitada por el flujo de los visitantes y la cantidad de los pedidos en general, por la tarde la producción se enfoca más en refacciones, bebidas calientes y otros platillos tradicionales del país, para ello se emplean menos recursos generales en su preparación.

### **2.1.3. Repostería**

Área del restaurante donde se procesan los postres, pasteles y otros platillos que no forman parte del menú de platillos fuertes, en esa área se conforma por 1 cocinero-pastelero y 2 ayudantes.

#### **2.1.3.1. Compra y selección de materias primas**

La empresa posee personal a cargo de la compra y selección de materias primas en base a la cantidad de pedidos que son realizados para eventos donde será necesario poseer un pastel o pastelitos de decoración, este proceso es realizado por personas que están capacitadas para escoger los materiales con los mejores estándares de calidad y al mejor costo para beneficiar la utilidad de la empresa.

#### **2.1.4. Proceso de producción en el área**

Como se puede observar en el diagrama 2 el área de repostería se encuentra frente a los hornos donde se calientan los pasteles para que estos puedan ser ingeridos por el consumidor final, el espacio es apropiado debido a

que el personal no debe realizar tantos movimientos para realizar el proceso de elaboración de los pasteles.

#### **2.1.5. Refrigeración de alimentos**

Como se puede observar en el diagrama 2 existen dos áreas designadas para la refrigeración de alimentos, en esta área se conservan los alimentos en temperaturas que oscilan entre los 0°C y 7°C, cercano al punto de congelación y se utiliza para conseguir que los alimentos se mantengan conservados y así no se pierdan, también para conseguir que la proliferación microbiana sea mucho más lenta. Existe personal capacitado para realizar esta acción debido a que los alimentos deben de distribuirse de manera especial y se debe realizar de tal manera que se evite la contaminación.

#### **2.1.6. Congelación de alimento**

Como se puede observar en el diagrama 2 existe un área designada para colocar los alimentos que serán congelados, esta técnica es la más utilizada debido a que es la mejor para conservar alimentos a largo plazo y no perder los nutrientes que dichos alimentos poseen. Este proceso es realizado en temperaturas comprendidas entre los -0.5°C y 3°C, sin embargo, este proceso aumenta los costos de producción dentro de la empresa debido a que el congelador debe estar conectado todo el tiempo.

### **2.2. Servicio de ventas de alimentos en el restaurante**

Uno de los mayores logros de la Franquicia y especialmente en el restaurante, es el grado de satisfacción de sus clientes al ser atendidos por el personal, ese grado de satisfacción fue evaluado por la Franquicia con encuestas

a finales del año 2019, luego de ese periodo se desconoce el grado de satisfacción de sus clientes por todos los eventos registrados y que afectaron en si la continuidad del servicio.

Los servicios disponibles son para consumir en el restaurante, para llevar con una pequeña sala de espera, para pasar a recoger y, por último, el servicio a domicilio que fue incorporado a finales del año 2020 ante la respuesta estratégica de poseer el área de mesas cerradas, todos los servicios se encuentran activos, el mayor margen de consumo se divide en servicio de mesa y a domicilio.

### **2.2.1. Gestión de orden a cocina**

Realizar una adecuada gestión y organización para utilizar los recursos de manera que se consigan los mejores resultados, utilizando al personal, las materias primas y las áreas de producción. En la cocina es importante que todo el personal atienda a las necesidades de los clientes dejando un espacio prudente para que todos puedan trasladarse sin ningún obstáculo, esto se puede conseguir definiendo trayectorias tanto del personal, los alimentos y los residuos.

También implica tener personal capacitado y que cumpla con los requisitos que el restaurante considere adecuados para cumplir los roles que se asignaran. El orden y la higiene que son aspectos vitales para que el funcionamiento otorgue resultados a los dueños y principales accionistas; cada utensilio debe encontrarse en su lugar correcto para economizar tiempo, tener en cuenta las fechas de vigencia. El esquema de trabajo de cualquier restaurante debe contemplar la limpieza profunda de todos los ambientes.

### **2.2.2. Despacho y servicio a mesa**

Entender el tiempo como economía, esto con el objeto de gestionar de la forma óptima posible, cada empleado debe conseguir tener esta filosofía para poder prestar el mejor servicio a los clientes que se acercarán al restaurante, mediante las técnicas de observación se logró detectar que los meseros utilizan demasiado tiempo y no economizan sus movimientos para poder llegar lo antes posible con los clientes.

El despacho de los alimentos siempre debe ser respetando las medidas de higiene, por lo que se diseñaron protocolos de monitoreo, supervisión y ejecución al empacar los alimentos que serán enviados.

### **2.2.3. Recolección de cristalería y utensilios en mesas**

Es importante que las personas encargadas de esta tarea siempre cuenten con equipo de protección personal adecuado para el tiempo de pandemia que se está viviendo actualmente. Existen protocolos destinados para ofrecer un servicio de mesa, donde se indica que el personal debe respetar las medidas de distanciamiento físico y social de un metro, utilizando guantes, mascarilla y protectores faciales.

### **2.2.4. Lineamientos sanitarios utilizados durante la pandemia**

En la Franquicia se implementaron los lineamientos contenidos en la guía presentada por el INGUAT en la cual se detallan medidas generales de prevención que deben de ser aplicadas constantemente.

- Las personas que presenten cualquier tipo de sintomatología relacionada al COVID-19 no deben acudir al lugar de trabajo.
- Las personas que han interactuado directamente con alguien que haya sido diagnosticado con COVID-19.
- Como medida de prevención al toser o estornudar, cubrirse la boca y la nariz. No tocarse los ojos, nariz y boca incluso si lleva guantes puestos.
- El uso de Equipo de Protección Personal es estrictamente obligatorio.
- Mantener una distancia interpersonal de 1.5 metros.
- Lavarse las manos con suficiente agua y jabón con por lo menos 20 segundos, posteriormente realizar una desinfección en las manos con alcohol desinfectante al 70 %.
- Contar con un método de desinfección de suela de calzado para cualquier persona que ingresa al restaurante, además de definir la capacidad máxima de aforo de personas.
- Eliminar producto de autoservicio brindando objetos desechables.
- Se sugiere digitalizar la carta para minimizar el contacto.
- Instalar puertas automáticas o mantener las existentes abiertas para permitir la circulación del aire y evitar el contacto.

## **2.3. Diagnóstico de las tareas de recolección y almacenaje de los residuos**

La recolección de los residuos inicia con la deposición en cada una de las áreas del restaurante en bolsas plásticas, las bolsas se encuentran en contenedores plásticos o cubos para basura, al llenarse una bolsa es recolectada por el personal de limpieza y trasladada hacia el punto de concentración en el patio, es el único punto general donde se acumula la basura. Por espacios de una hora se monitorean si las bolsas poseen espacio suficiente para continuar colocadas o si es necesario retirarlas y colocar una nueva. De tal forma que los empleados de limpieza realizan estas tareas 8 veces al día.

La basura estará acumulada hasta que pase la empresa encargada de recolectar la basura, de alcanzar su volumen máximo solo se sobre estiba unas sobre otras.

### **2.3.1. Métodos empleados para la recolección**

Durante la observación en la investigación de campo se pudo constatar que no existe un método definido para recolectar la basura dentro de las áreas existentes en el restaurante, ya que los empleados únicamente recolectan la basura y la depositan en una única bolsa de plástico, esto constituye tres problemas.

El primero es que no existe un método que garantice que las bolsas no estén infectadas de cualquier tipo de virus, el segundo es que no se está realizando una clasificación adecuada para poder realizar procesos de gestión de desechos donde se recuperen y se reciclen materiales, el tercero es que estas prácticas posiblemente estén generando mayores costes de operación a la empresa por no contar con métodos implementados.

### **2.3.2. Métodos empleados para la separación y clasificación de los residuos**

Se logró evidenciar que no existe un método de separación y clasificación de los residuos, no se toma en cuenta la separación orgánica de la inorgánica y esto está generando que el volumen de basura sea mayor. Además, desconocen técnicas y protocolos de separación de residuos al generar residuos, desechos u otros restos de alimentos o de envases solamente son lanzados a las bolsas plásticas de basura. La Franquicia indica que podrían participar en capacitaciones de medio ambiente donde se les pueda educar acerca de estas acciones y reconocer como clasificar los residuos. Finalmente, se puede indicar que la basura es acumulada de la forma en que se está generando, sin separación, sin control responsable en sus disposiciones transitorias y sin importar que se mezclen productos orgánicos y no orgánicos.

Uno de los problemas comunes en ciertas áreas de trabajo se generaliza al presentarse las horas pico de trabajo, ya que los empleados de limpieza pueden ser requeridos para realizar otro tipo de tareas en cocina, en mesas o lavando la cristalería, acumular estas bolsas provoca la permanencia de moscas y otros insectos.

Hasta que se concluye la hora pico de trabajo se procede a limpiar todas las áreas de trabajo, pero eso ha producido más de dos bolsas con desechos mezclados y otro tipo de productos. En el área de restaurante o área de mesas es de menor impacto, ya que se emplean otras estrategias de recolección de basura, los comensales no generan basura común solamente la que estará finalmente en sus platos, estos platos son trasladados a la cocina hacia el área de lavado.

## **2.4. Zonas y áreas de almacenaje de los residuos**

Se detectaron algunas áreas asignadas para la contención y almacenaje de los residuos, se ha expresado que por cada área donde se cocina se poseen contenedores plásticos de tamaño mediano, en el área de mesas no se posee contenedor ya que los consumidores pueden colocar sus residuos en los propios platos o en las mesas.

**Figura 11.**

*Ejemplo de Contenedor de basura*



*Nota.* Contenedor de basura con desechos sin clasificar en las instalaciones de la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia.

En un día de bajo índice de ventas pueden generarse más de 25 libras de desperdicios, desechos y otros envases plásticos. Los residuos orgánicos no son procesados responsablemente y se mezclan con la basura común, algunos residuos podrían ser donados.

Los residuos de la cocina también son mezclados con la basura común, es otra debilidad de la empresa, ya que estos productos podrían ser parte de compostaje natural en sus jardines con adecuado protocolo que reduzca la contaminación y generación de plagas.

#### **2.4.1. Equipos de contención de los residuos**

Se puede constatar que en la empresa existen botes de basura con tapadera donde se puede realizar el depósito de las bolsas plásticas con basura, sin embargo, no existe una clasificación adecuada de dichos contenedores separados en colores y rotulados para realizar una clasificación integral de los desechos que son generados de manera eficiente. En general se contabilizaron 10 botes para basura, no todos en perfectas condiciones.

**Figura 12.**

*Ejemplo de equipo de contención de basura utilizado*



*Nota.* Contenedores de basura con desechos sin clasificar, incluyendo otro tipo de desechos en las instalaciones de la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia.

#### **2.4.2. Zonas intermedias de contención para despacho**

Existen sistemas implementados dentro del restaurante para contención y control de los utensilios que serán utilizados para posteriormente ser entregados al cliente final, se pudo constatar que estas zonas no están identificadas y que únicamente son de conocimiento de los trabajadores de la empresa, pero no existe un manual donde se indiquen los procedimientos a realizar en dicha área.

La ausencia de puntos señalados donde se organice de forma ordenada las bolsas de basura genera que los propios empleados y personal de limpieza coloquen las bolsas por ciertas áreas peatonales en las instalaciones.

**Figura 13.**

*Acumulación de bolsas en área de parqueo*



*Nota.* Acumulación de basura y residuos de diversos tipos en áreas que no están destinadas para la disposición de los desechos en las instalaciones de la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia.

## **2.5. Situación actual (personal de la empresa)**

Las condiciones generales de una mala organización provocan diariamente acumulación de basura, desechos y bolsas con desechos por diferentes sectores en las instalaciones del restaurante, el personal de limpieza ha sido instruido y capacitado exclusivamente para recolectar la basura de las áreas generales y acumularla en la zona del jardín donde se encuentra un depósito general.

Además de eso el personal de limpieza no genera o desarrolla iniciativa propia para mitigar el desorden constante de colocar basura por diferentes lugares, una debilidad de la organización de la empresa es la ausencia de monitores y supervisores para ese personal, según indicaciones propias del gerente de la empresa el personal de limpieza estaría siendo monitoreado y bajo la responsabilidad del jefe de cocina.

### **2.5.1. Responsabilidad del personal**

Es deber de la empresa promover entre sus colaboradores la responsabilidad que cada uno posee al ejercer sus labores dentro del restaurante, desde las personas encargadas de la recepción hasta los que realizan el trabajo de desechar los residuos generados.

Poseer las normas de higiene y acatar las medidas dictadas por las autoridades responsables del restaurante generará una mejor perspectiva para la clientela, sin embargo, el principal objetivo de realizar procedimientos eficaces durante la realización de las actividades debe ser el promover una cultura de salud para todas las personas que son participes en los procesos involucrados dentro del restaurante.

### **2.5.2. Autoevaluación empresarial**

Las autoevaluaciones son una forma de conocer la opinión de los trabajadores acerca del funcionamiento interno de la compañía. Una autoevaluación bien realizada puede servir para conocer detalladamente la situación actual de la organización. De este modo, la autoevaluación es fundamental para conocer si los colaboradores y los jefes están trabajando de manera efectiva.

Las evaluaciones de desempeño tienen que planearse cuidadosamente, involucrar a todos los empleados, hacer un seguimiento y brindar acompañamiento durante la aplicación. Una vez que los resultados estén listos, se debe entregar retroalimentación al talento humano.

## **2.6. Cuantificación de los residuos**

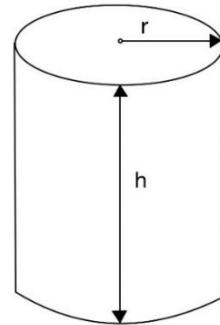
Se tomaron en cuenta los registros estimados del restaurante, no poseen controles en el registro de sus residuos, solamente poseen un panorama general, la basura y desechos no son pesados, tampoco poseen la ruta o guía de despacho diario que se entrega a los recolectores, por lo que se plantea una estimación general en función de la información compartida por el restaurante.

### **2.6.1. Cálculo del volumen de los residuos generados**

Para realizar el cálculo del volumen de los residuos se tomará como referencia un cilindro, a continuación, se detalla el proceso que se seguirá para la toma de datos.

**Figura 14.**

*Volumen de un cilindro como referencia*



*Nota.* Figura que presenta las variables necesarias para determinar el volumen de un cilindro.  
Elaboración propia, realizado con Word.

Emplear la figura de un cilindro representaría la mayor capacidad de almacenaje disponible en una bolsa plástica insertada en un contenedor.

Ecuación V cálculo de la densidad de los residuos generados

$$volumen = \pi * r^2 * h$$

Donde

V = Volumen del cilindro ( $m^3$ )

h = Altura del cilindro (m)

r = Radio (m)

$\pi$  = Número pi

### 2.6.2. Cálculo de la densidad de los residuos generados

Para realizar el cálculo de la densidad se debe dividir el peso neto (W) en kilogramos para el volumen obtenido del cilindro. El peso neto de los desechos

sólidos se obtendrá de la resta entre el peso de los residuos insertados en el cilindro ( $W_{lleno}$ ) y el peso del cilindro vacío ( $W_{vacío}$ ).

Ecuación VI

$$\rho = \frac{W}{V} = \frac{\text{Peso de los residuos (Kg)}}{\text{Volumen del cilindro (m}^3\text{)}}$$

Ecuación VII

$$W = W_{lleno} - W_{vacío}$$

## 2.7. Aspectos institucionales y legales en el manejo de los residuos

Se crea el Sistema de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, como el conjunto de normas, procedimientos e instrumentos técnicos y operativos cuya organización permite el desarrollo de los procesos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental de todo proyecto, obra, industria o actividad que por sus características, pueden producir deterioro a los recursos naturales, renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nación.

El 12 de julio de 2016, fue publicado en el Diario de Centroamérica el Acuerdo Gubernativo 137-2016: Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental –RECSA-, el cual se encuentra vigente a partir del día de su publicación y deroga el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (Acuerdo Gubernativo 20-2016).

La ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente creada mediante el Decreto 68-86 y reformada por los Decretos 1-93 y 90-2000, aplicada en la actualidad por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales le corresponde cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales en el país y el derecho humano a un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado, debiendo prevenir la contaminación del ambiente, disminuir el deterioro ambiental y la pérdida del patrimonio natural. Algunos de los objetivos de la ley son.

- La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de los mismos, y la restauración del medio ambiente en general.
- La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común calificados así, previos dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos competentes.
- La creación de toda clase de incentivos y estímulos para fomentar programas e iniciativas que se encaminen a la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente, entre otras.

#### **2.7.1. Aspectos de salud**

Los desechos sólidos de las empresas encargadas de la producción de alimentos constituyen un factor importante de riesgo para el personal que interviene en su manipulación de manera interna o externa. A partir de un análisis

de la legislación existente en Guatemala para garantizar la protección y la seguridad de los trabajadores durante el manejo de los desechos y se pudo apreciar que aún no cuenta con todas las medidas necesarias para garantizar la salud de todas las personas involucradas en la cadena de gestión de los desechos sólidos.

Además, expresa de forma muy general las obligaciones para la protección y seguridad de los colaboradores y empleados encargados de la recolección. Además, de que las personas que se encuentran en los vertederos y que poseen un contacto directo con la basura pueden obtener los efectos adversos más alarmantes debido a que la mala gestión de esos residuos puede generar enfermedades de diversos tipos.

### **2.7.2. Aspectos ambientales**

Los desechos sólidos de las empresas encargadas de la producción de alimentos constituyen un factor importante de riesgo para el medio ambiente. Recuperar los desechos sólidos debería poseer un enfoque ambientalista, de tal modo se podrían mitigar los impactos que están causando al medio ambiente.

En Guatemala existe muy poca participación de la población y las autoridades correspondientes que promuevan la gestión integral de los desechos sólidos, así como su clasificación. Los vertederos clandestinos están aportando al problema del calentamiento global debido a él volumen de basura que es incinerada a diario, en zonas aledañas al vertedero se puede percibir que el olor es desagradable y que el volumen que ha conseguido ya no es óptimo para continuar funcionando como un lugar donde se pueda desechar la basura.

Es importante destacar que los vertederos en Guatemala no cuentan con un método o mecanismo que garantice la disposición final de los desechos sólidos, esto implica un problema aún mayor ya que a ciencia cierta se puede determinar que la basura no está siendo tratada de la manera más adecuada, lastimosamente las autoridades correspondientes presentan avances lentos para conseguir construir un relleno sanitario que presente las condiciones adecuadas para el tratamiento de los desechos.

## **2.8. Aprovechamiento de los residuos**

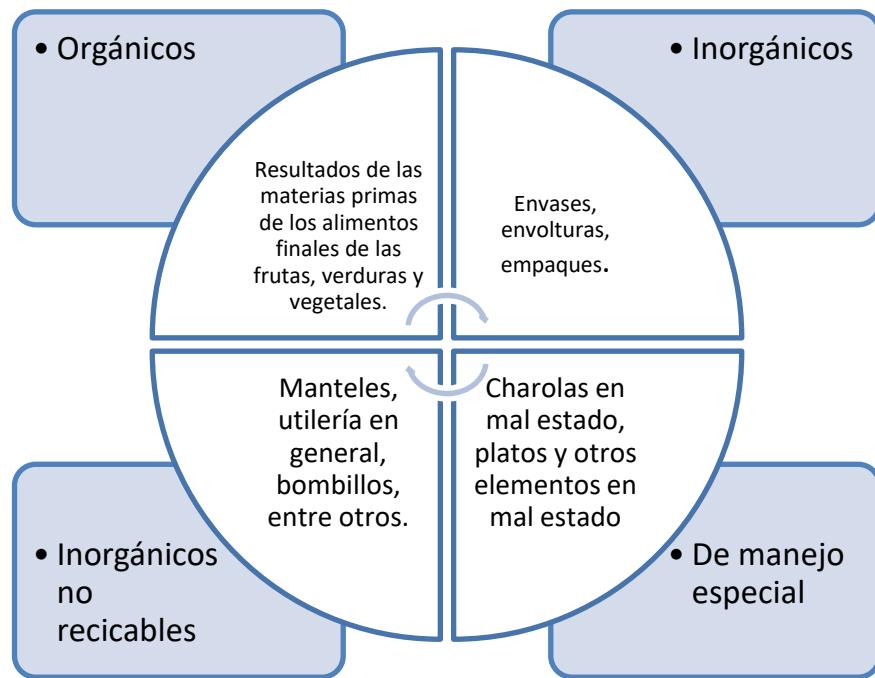
El reciclado se basa en el aprovechamiento de determinados productos como materia prima para la fabricación de autos nuevos, del mismo tipo o no, es decir, implica volver a introducir un material en las cadenas de producción de bienes de consumo. La reducción de la basura consiste en cambiar algunos hábitos de consumo, como emplear menor cantidad de envases descartables. Hasta hace poco tiempo podían conseguirse envases de gaseosas retornables, pero ahora solo contamos con botellas o latas que deben necesariamente desecharse, a no ser que se les de otro uso.

### **2.8.1. Proceso de separación**

La separación de residuos es la práctica a partir de la cual se discriminan los materiales que pueden ser utilizados de nuevo o reciclados de los que son basura. La separación debe ser llevada a cabo en el lugar mismo donde se generan los residuos, los tipos de material que se deberán separar dependerán de la gestión de los residuos sólidos urbanos y de las opciones de reciclaje de cada municipio.

**Figura 15.**

*Matriz de separación de residuos*



*Nota.* Diagrama que presenta clasificación de separación de residuos diseñada para la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia, realizado con Word.

La matriz anterior fue diseñada especialmente para la Empresa, considerando cuales son los residuos de mayor acumulación.

### 2.8.2. Almacenamiento

El almacenamiento comprende la acción de cada habitante de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.

**Tabla 4.***Alternativas para la precolección o almacenamiento*

<b>Tipo de alternativa</b>	<b>Descripción</b>
<i>Recipientes de almacenamiento</i>	Generalmente se fabrican de plástico o goma y están provistos de una tapa para evitar los malos olores y la proliferación de insectos. Los recipientes de basura constituyen un producto económico y rústico, pero que exige una intervención manual. Este material permite ofrecer un primer servicio de recogida de residuos, que resulta fácil de organizar y de bajo costo.
<i>Bolsas desechables</i>	<p>Suelen ser de plástico y están provistas de una cinta para su cierre, con lo que se evita los malos olores y el derrame de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supresión de las operaciones de retorno y mantenimiento de cubos de basura u otro tipo de recipientes, se ahorra tiempo al recolector.</li> <li>• Facilidad de manipulación para el recolector.</li> <li>• Almacenamiento prolongado, ya que el recolector puede utilizar la cantidad necesaria.</li> </ul>

Continuación de la tabla 4.

<b>Tipo de alternativa</b>	<b>Descripción</b>
<i>Contenedor con ruedas</i>	<p>Es un tipo de recipiente de basura de concepción y diseño original. Se fabrican en material plástico de alta resistencia y están equipados con los siguientes elementos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los contenedores pequeños con dos ruedas fijas. Los grandes, de cuatro ruedas giratorias.</li> <li>• Una tapa equipada de bisagra.</li> <li>• Un sistema de enganche especial para la elevación y vaciado automáticos en los camiones recolectores equipados de elevador de contenedores.</li> </ul>
<i>Contenedores de gran capacidad</i>	<p>Pueden ser abiertos o cerrados, y en algunos casos van equipados con equipo auto compactador que permite una reducción de 2/3 del volumen de los residuos. Construidos con láminas de acero reforzadas por largueros del mismo material, disponen de puntos de enganche delanteros y traseros que permiten su carga en vehículos especiales que van equipados con elevadores tipo "ampliroll", "cadenas", también llamados "roll on - roll off", entre otros. Dadas las características de estos vehículos hay que prever su acceso a la plataforma en que están ubicados los contenedores. Los contenedores abiertos sirven para depositar residuos voluminosos (somieres, electrodomésticos, muebles, entre otros), así como escombros, embalajes y materiales diversos; mientras que los contenedores cerrados, que disponen de auto compactador, se utilizan en los grandes conjuntos de viviendas, mercados, hospitales, entre otros, para depositar los residuos ordinarios y actúan como pequeñas estaciones de transferencia, reduciéndose el número de transportes hasta los centros de tratamiento. La capacidad de estos contenedores varía entre 5 y 30 metros cúbicos.</p>

Continuación de la tabla 4.

<b>Tipo de alternativa</b>	<b>Descripción</b>
<i>Contenedores para recogida selectiva</i>	Pueden ser de diferentes capacidades y tipos, desde tambores de 200 lts hasta contenedores grandes. Estos últimos pueden tener diversas formas y generalmente se fabrican en material plástico de alta resistencia. Están concebidos para recibir exclusivamente un solo tipo de residuo: vidrio, latas, cartones o papeles, plásticos, etc., por lo que se instalan en los centros de acopio, que a su vez están distribuidos en zonas estratégicas de la ciudad para favorecer la recogida selectiva de aquellos residuos que es interesante someter a procesos de recuperación. El uso de estos contenedores favorece la recuperación de materias primas para la industria, la disminución de residuos a tratar, la eliminación de materiales no deseados, y cuando los residuos van a someterse al proceso de compostaje

*Nota.* Tabla que representa las alternativas para la precolección o almacenamiento de los residuos. Rondón, E. *Guía general para la gestión de residuos sólidos.* pp. 45-53.

**Figura 16.**

*Recipientes para almacenamiento*



*Nota.* Imagen que representa los recipientes que podrían ser utilizados para la disposición de los desechos en la Franquicia Casa Colonial. Rondón, E. *Guía general para la gestión de residuos sólidos.* p. 59. consultado el 22 de octubre de 2022. De dominio público.

### **2.8.3. Reutilización**

Comprende la acción que permite volver a utilizar los residuos que han sido desechados, para darle un nuevo uso o aquel para el cual fueron concebidos. La reutilización no involucra transformación alguna del producto y es uno de los métodos sostenibles más eficaces para colaborar con la estabilidad del medio ambiente. En la Empresa no se poseen procesos autorizados para reutilizar los desechos, por lo que es viable y oportuno venderlos a empresas recicadoras, las empresas poseen licencias ambientales específicas que permite reutilizar los residuos o desechos orgánicos e inorgánico en otros equipos o en procesos donde el aprovechamiento final pueda producir algún tipo de combustible o material especial para otro equipo de menor complejidad.

En esencia la reutilización de los desechos orgánicos puede iniciar con la separación y recolección de los mismo, así como se ha presentado en las tablas anteriores, que es necesario separar los desechos orgánicos de los desechos contaminados con los que aún no presenten partículas ajenas a su composición original, de lo contrario todos los desechos formarán parte de un programa de residuos contaminados sin un solo uso adicional.

#### **2.8.4. Reciclaje**

El reciclaje no es nada más que un proceso que puede ser adoptado durante la fabricación de un producto, equipo o maquinaria, a partir de otro similar que ya ha sido utilizado para el mismo propósito y presente una viabilidad de reutilizarse u obtenerse piezas de reúso. Para ello puede emplearse menos energía, por lo que representa una ventaja en la reducción de emisión de contaminantes hacia el medio ambiente, la tierra y el agua.

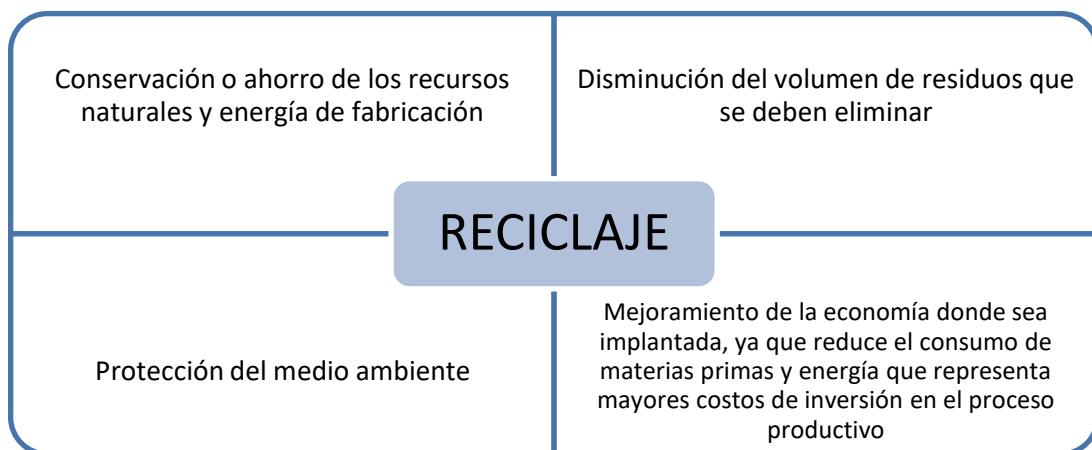
Para los seres humanos, pueden adoptar nuevas costumbres en sus hábitos de consumo algunas cadenas de supermercados adoptaron la filosofía de no otorgar bolsas plásticas para reducir ese impacto al medio ambiente forzando así a los consumidores a portar una bolsa de reúso, lo mismo se esperaría con algunos productos de consumo diario, por ejemplo, los vegetales, frutas y otros incluidos en la cocina diaria, que pueden ser empacados en polímeros, pero al llegar a cocina se desecha su empaque. En sí el reciclaje emplearía la habilidad del consumidor final por aprovechar al máximo los recursos disponibles sin la necesidad de adquirir nuevos productos que otorguen el mismo beneficio generado por lo que ya poseen en sus hogares.

Comprenderá las propiedades físicas, químicas, maleables, de contenido, del grado de contaminación al medio ambiente y la viabilidad de poder ser

transformado el producto, material o elemento, esto es lo que conforme el complejo contenido de las características del reciclaje, además de evitar que un producto o material que es desecho pueda terminar en basura, algunos de esos productos requieren menor energía de transformación o energía de procesamiento por lo que mejoraría la viabilidad hacia la economía circular, la intención de la economía circular es mejorar las ganancias, reducir las inversiones y aprovechar los recursos disponibles.

**Figura 17.**

*Características generales del reciclaje*



*Nota.* Figura que representa las Características generales del reciclaje. Rondón, E. *Guía general para la gestión de residuos sólidos.* p. 59.

#### 2.8.5. Tratamiento

El tratamiento de los desechos sólidos se refiere a la recolección general de estos residuos en contenedores de basura, como en la selección de los residuos separados en contenedores de reciclaje, métodos aún no implementados en Guatemala.

Una vez se recogen los residuos, se llevan hasta las plantas de selección donde se le da un tratamiento concreto a cada tipo de residuo. Con el tratamiento de residuos sólidos, la materia orgánica se puede volver a utilizar como abono a través del compostaje. Y a través de algunos sistemas como la incineración, también es posible reducir el volumen de residuos y obtener importantes cantidades de energía.

## 2.9. Identificación de los focos de generación de los residuos sólidos

La gestión integral de los desechos en el restaurante preocupa a las autoridades relacionadas con este. Se trata de una cuestión de salubridad que debe entenderse como una situación de salud pública. El manejo integral de los residuos dentro del restaurante es importante ya que, debido a su alto contenido orgánico, este tipo de basuras pueden albergar millones de microorganismos e incluso plagas. En este sentido, la acumulación de los desperdicios del restaurante constituye un problema sanitario de primer orden.

**Figura 18.**

*Investigación de campo sobre clasificación de residuos.*



*Nota.* Investigación de campo realizada para determinar el volumen de los residuos. Elaboración propia.

A partir de la investigación de campo se logró determinar que el restaurante genera alto volumen de residuos orgánicos, plásticos, vidrios e incluso de origen químico. Y que se realiza una acumulación excesiva en los contenedores de basura. Cabe destacar que ningún plan para la gestión de residuos en el restaurante funcionará si el personal no está involucrado y comprometido. Primero que nada, se debe capacitar a todo el equipo en las acciones específicas que debe llevar a cabo para obtener resultados satisfactorios.

Además, se logró determinar a través de la investigación de campo, que no existe un modelo de clasificación de residuos en el restaurante y que toda la basura se vierte sin realizar un proceso de clasificación.

## **2.10. Servicios contratados para disposición final de los residuos**

Por cada uno de los restaurantes se paga mensualmente un monto de Q75.00 para que una empresa privada se acerque a las instalaciones y así recolectar la basura, desechos y residuos procesados diariamente, estas empresas imponen un conjunto de limitantes, no cargarán con residuos de obra gris o de algún otro material que no sea alimentos y en su defecto de sus envases o contenedores. Estas empresas han presentado su programa de trabajo donde demuestran que el manejo responsable concluye en la colocación de los residuos recolectados en el vertedero municipal de forma ordenada.

### **2.10.1. Marco legal**

Cabe destacar que en Guatemala existe legislación como el Acuerdo COM No. 028-2002 el cual refiere al reglamento de manejo de desechos sólidos para el municipio de Guatemala, este acuerdo no ha sido divulgado con éxito ya que

existe muy poca educación impartida acerca del tema. Hasta el año 2021 el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales emitió un Acuerdo Gubernativo que regula de manera integral el proceso al cual deben ser sometidos los desechos generados por la población guatemalteca.

#### **2.10.2. Diagnóstico general del servicio**

Las empresas encargadas de la recolección de basura hacen lo posible con cumplir los requerimientos mínimos que las Municipalidades solicitan para poder llevar a cabo el servicio de la recolección de basura, sin embargo, esto es percibido más como un negocio para los propietarios de estas empresas los cuales simplemente realizan el trabajo de desechar la basura en los lugares que les indican sin importar si se está realizando de una manera que apoye la salud pública y el bienestar del medio ambiente.

Es indudable que esta falta de gestión de los residuos está generando impactos negativos a los ecosistemas naturales y por ende en la calidad de vida de los habitantes del país. La empresa que recolecta los desechos coordina sus servicios en dos veces por semana sin derecho a pasar un peso aproximado de 300 libras, la rutina de ellos es pasar lunes y viernes, que a la Franquicia le represente una adecuada gestión de recolección, de retrasarse entre esos días o de no pasar recolectando los desechos acumulados genera sobre inventario y sobre acumulación de las bolsas plásticas, en ocasiones la administración de algunos restaurantes ha necesitado realizar sus traslados hacia el vertedero.

#### **2.10.3. Disposición final en el relleno sanitario**

El 99% de los vertederos que existen en el país son ilegales, esto es porque no poseen instrumento ambiental, según el Ministerio de Ambiente y

Recursos Naturales en investigaciones previas se ha logrado dimensionar la problemática que existe en el país, a falta de un censo oficial que no se realiza desde ya hace varios años no se puede determinar con mayor exactitud cuantas toneladas de desechos sólidos están llegando a los vertederos; la solución de relleno sanitario para la disposición final de los desechos sólidos tiene en cuenta principios de ingeniería sanitaria para la adecuada disposición final de residuos a fin de evitar riesgos a la salud pública y el ambiente.

**Figura 19.**

*Descarga de residuos del vertedero de la zona 3*



*Nota.* Figura que representa la vista área en la descarga de residuos del vertedero de la zona 3. Prensa Libre, María José Longo. consultado el 19 de octubre de 2022. De dominio público.

### **3. DISEÑO DEL PROGRAMA DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE MANIPULACIÓN DE LOS DESECHOS BIODEGRADABLES**

#### **3.1. Lineamientos para la gestión integral de residuos**

El Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos Comunes Acuerdo Gubernativo 164-2021 emitido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) establece las normas sanitarias y ambientales que se deben aplicar para lograr una gestión integral de residuos y desechos sólidos comunes, buscando asegurar la protección de la salud humana y evitar la contaminación del medio ambiente en coordinación con autoridades gubernamentales y municipales.

La empresa comprende que una gestión integral de residuos implica la participación de cada uno de los colaboradores y responsables de la disposición final, la implementación de políticas y normativas que regulen y fomenten un manejo adecuado de los residuos.

##### **3.1.1. Normativas y estrategias de implementación**

El siguiente conjunto de normativas y estrategias ha sido diseñado para guiar la implementación de un programa integral de gestión de residuos biodegradables. Con el objetivo de reducir el impacto ambiental y promover prácticas sostenibles, estas directrices el proceso de disposición de los residuos.

**Tabla 5.***Normativa y Descripción de la implementación*

<b>Normativa</b>	<b>Descripción</b>
<i>Separación de los Desechos</i>	Se establece de manera obligatoria separar los residuos biodegradables generados en el restaurante. Para ello, se deben proporcionar recipientes específicos claramente identificados en todas las áreas de producción y consumo. Así mismo, la disposición de residuos junto con otros tipos de desechos no biodegradables está prohibida.
<i>Registro y Seguimiento de Residuos</i>	Se establece un sistema de registro para realizar un seguimiento detallado de la cantidad y tipo de residuos biodegradables generados. Este registro servirá como base para evaluar el desempeño durante la disposición final de los desechos y promover programas de mejora continua.
<i>Programa de Reducción de Desperdicio de Alimentos</i>	Se pretende desarrollar un programa para reducir el desperdicio de alimentos, fomentando prácticas como porciones adecuadas, donación de excedentes a organizaciones benéficas y el uso creativo de ingredientes para minimizar las sobras.
<i>Sensibilización de los Clientes:</i>	Se debe implementar campañas de sensibilización para informar a los clientes sobre las prácticas sostenibles del restaurante y alentarlos a participar en la gestión adecuada de residuos, como la separación de desechos en áreas de autoservicio.
<i>Fomentar la Compra Responsable</i>	Se debe establecer políticas de compra responsable, priorizando productos de proveedores comprometidos con prácticas sostenibles y envases biodegradables o reciclables.
<i>Incentivos para el Personal</i>	Crear incentivos para el personal que contribuya activamente a la reducción y gestión adecuada de los residuos biodegradables, reconociendo y premiando buenas prácticas.

*Nota.* Tabla que representa la normativa de implementación y la descripción de dicha normativa.  
Elaboración propia, realizado con Word.

### **3.1.2. Programa de sensibilización**

La gestión responsable de residuos en la Empresa no solo es esencial para el cumplimiento normativo actual vigente en Guatemala, sino también para asumir un papel proactivo en la conservación del medio ambiente.

Informar a todos los empleados, desde el personal de cocina hasta el personal de limpieza y atención al cliente, sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos y su impacto positivo en el entorno será trascendental para que el programa de sensibilización funcione de la manera más adecuada posible, por lo que se debe involucrar activamente a los empleados en la implementación de buenas prácticas, brindándoles el conocimiento y las herramientas necesarias para contribuir a la gestión integral de residuos en sus respectivas funciones.

Es importante establecer canales para obtener la retroalimentación de empleados y clientes sobre las iniciativas de gestión de residuos, esto permitirá desarrollar informes periódicos que destaque el impacto ambiental positivo logrado a través de las iniciativas de gestión de residuos, compartiendo estos logros con empleados, clientes y partes interesadas en general.

### **3.1.3. Capacitación al personal**

La capacitación al personal es un componente esencial para el éxito de cualquier programa que se desee implementar. Este programa específico se centra en proporcionar a los empleados las habilidades y conocimientos necesarios para aplicar buenas prácticas y cumplir con la normativa actual vigente en Guatemala.

- Conocimiento normativo

Familiarizar al personal con la normativa guatemalteca actual relacionada con la gestión de residuos, incluyendo disposiciones legales y regulaciones específicas aplicables.

- Principios de separación de residuos

Enseñar las mejores prácticas para la separación efectiva de residuos en el origen, haciendo énfasis en la clasificación adecuada de residuos biodegradables, no biodegradables y reciclables.

- Uso de equipamiento

Capacitar al personal en el uso correcto de equipo y contenedores especializados para la manipulación y transporte seguro de residuos biodegradables y otros tipos de desechos.

- Metodología de capacitación

Organizar seminarios dirigidos por expertos en gestión de residuos, proporcionando información teórica y práctica sobre la normativa vigente y las mejores prácticas. Dichos seminarios deben organizarse buscando el apoyo del gobierno para así reducir en gran porcentaje los altos costos que implicaría buscar ayuda profesional que involucre un costo alto para la empresa.

Realizar simulaciones prácticas para que el personal practique la separación adecuada de residuos en un entorno controlado, fomentando la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

Promover a través de afiches, con información clave que serán colocados para conocimiento de colaboradores, así como de clientes que se apersonen al restaurante.

Realizar pruebas de conocimiento al final de la capacitación para evaluar la comprensión de la normativa y las prácticas aprendidas por parte del personal.

Este programa de capacitación busca empoderar al personal del restaurante con los conocimientos y habilidades necesarios para ser agentes activos en la gestión integral de residuos, alineando las prácticas de la Empresa con las normativas vigentes en Guatemala.

### **3.2. Programación de separación de los residuos**

La implementación de un programa de separación de residuos surge como respuesta ante la creciente conciencia ambiental y la actual gestión de residuos en las instalaciones del restaurante.

Con la implementación del programa se busca redefinir por completo el proceso de gestión de residuos en las instalaciones, obedeciendo a la conciencia ambiental que es necesaria y alineada con la adaptación a las expectativas ambientales, así como la redefinición de los estándares operativas para integrar prácticas sostenibles en pro del medio ambiente.

#### **3.2.1. Proceso de Reciclaje**

Como parte integral de la programación de separación de residuos, el proceso de reciclaje consiste un pilar fundamental. Se establecen protocolos específicos para la correcta identificación, clasificación y canalización de

materiales reciclables hacia centros especializados, contribuyendo así a la reducción de impactos ambientales adversos.

El proceso de reciclaje representa de manera crucial un eje de sostenibilidad, en búsqueda de maximizar la eficacia del proceso, no se limitará únicamente a la separación superficial de materiales, sino que se establecerán protocolos meticulosos, que abarcarán la correcta identificación y clasificación de cualquier tipo de desecho o material hasta la disposición de estos.

### **3.2.2. Correcta separación de los residuos**

La correcta separación de los residuos es fundamental en la operación diaria de la Empresa. Cada miembro del personal será debidamente capacitado para identificar y separar eficientemente los residuos según sus categorías específicas, garantizando así la adhesión a los estándares legales y ambientales.

### **3.2.3. Aprovechamiento de los residuos**

El aprovechamiento de residuos se incorpora como una estrategia clave en el programa. Por lo que, se buscará maximizar el valor de los residuos generados, fomentando prácticas de reutilización y compostaje para reducir la carga ambiental en los vertederos de la ciudad de Guatemala.

## **3.3. Alternativas de Gestión de Residuos**

En el contexto de promover prácticas sostenibles y eficientes en la gestión de residuos, se abordan alternativas que trascienden la disposición final. Examinar los beneficios ambientales y económicos no solo revela el impacto positivo en la sostenibilidad, sino que también destaca su papel crucial en la

evolución de prácticas responsables en la gestión de residuos dentro de la empresa.

La implementación de programas de compostaje, se presentan como una opción viable, dicho proceso permite la descomposición controlada de materiales orgánicos, generando un valioso compost que puede ser reintegrado al suelo, mejorando así la calidad del mismo. Además de los beneficios ambientales, como la reducción de la cantidad de residuos destinados a vertederos y la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, el compostaje representa también una estrategia económica al reducir los costos relacionados con la eliminación de residuos.

### **3.3.1. Compostaje**

El compostaje, un proceso biológico natural, emerge como una alternativa efectiva para la gestión de residuos orgánicos. Este método implica la descomposición controlada de materiales orgánicos, dando como resultado un producto final rico en nutrientes conocido como compost. Este enfoque no solo reduce la cantidad de residuos enviados a vertederos, sino que también contribuye a la producción de un valioso fertilizante orgánico para la agricultura.

### **3.3.2. Beneficios ambientales**

El compostaje presenta una serie de beneficios ambientales significativos. En primer lugar, la reducción de residuos orgánicos en vertederos disminuye la emisión de gases de efecto invernadero asociados con la descomposición anaeróbica. Además, el compost generado se convierte en una alternativa sostenible a los fertilizantes químicos, promoviendo prácticas agrícolas más

respetuosas con el medio ambiente y contribuyendo a la mejora de la salud del suelo.

### **3.3.3. Beneficios económicos**

La implementación del compostaje puede generar beneficios notables. La reducción en la eliminación de residuos en vertederos colleva ahorros en tarifas de eliminación, y el compost producido puede ser utilizado internamente o comercializado, generando una fuente adicional de ingresos. Asimismo, la adopción de prácticas sostenibles puede fortalecer la imagen de la entidad, atrayendo a clientes que valoran la responsabilidad ambiental.

## **3.4. Clasificación de los residuos**

Para optimizar la gestión de residuos en la Empresa, se presenta la siguiente propuesta de un sistema de clasificación que abarca diversas categorías, garantizando una manipulación segura y sostenible de los desechos generados.

### **3.4.1. Residuos no peligrosos**

Engloban aquellos materiales que, si bien no representan un riesgo inmediato para la salud o el medio ambiente, requieren una gestión adecuada para fomentar prácticas sostenibles. Un manejo ineficiente de estos residuos podría contribuir a la saturación de los vertederos de la ciudad de Guatemala y a la generación innecesaria de gases de efecto invernadero.

A pesar de que dichos residuos no representen riesgos inmediatos para la salud o el medio ambiente, demandan una atención especial para promover

prácticas sostenibles. Entre dichos residuos se encuentran los materiales no reciclables o de difícil reciclaje, como algunos tipos de plásticos y envases compuestos.

La adopción de estrategias de la clasificación dichos residuos buscaría aportar a la mitigación de impactos ambientales asociados y contribuiría a la optimización de los recursos del restaurante. Por lo que se optaría a utilizar basureros identificados para realizar la clasificación de los desechos de forma organizada.

Se diseñaron 4 modelos de basureros para iniciar con la clasificación de los residuos, estos 4 modelos constituyen el primer paso para lograr una adecuada cultura de clasificación de desechos, este tipo de residuos representa el 75 % (68 Kg aproximadamente) del total de desechos de la empresa por lo que comprende el enfoque principal de trabajo de graduación.

#### **Figura 20.**

*Basureros por utilizar para clasificar desechos.*



*Nota.* Colocación de basureros identificados para facilitar el proceso de clasificación de desechos en el restaurante. Elaboración propia.

### **3.4.1.1. Biodegradables**

Engloba restos de alimentos y materiales orgánicos propensos a la descomposición. A través de la investigación de campo se determinó que representan un 60 % del total de residuos no peligrosos generados en la Empresa.

- Tipo de recipiente: basurero de plástico.
- Color del Recipiente: verde.
- Color de la Bolsa de Basura: negro.
- Capacidad: 44 litros.

### **3.4.1.2. Reciclables**

Incorpora materiales susceptibles de reciclaje, como papel, cartón, plásticos y metales. A través de la investigación de campo se determinó representan un 30 % del total de residuos no peligrosos generados en la Empresa.

- Tipo de Recipiente: basurero de plástico.
- Color del Recipiente: amarillo o negro.
- Color de la Bolsa de Basura: negro.
- Capacidad: 44 litros.

### **3.4.1.3. Inertes**

Comprende elementos no biodegradables, principalmente el vidrio, que requieren ser manejados con especial atención para facilitar su reciclaje y minimizar el impacto ambiental. A través de la investigación de campo se determinó que representan un 10% del total de residuos no peligrosos generados.

- Tipo de Recipiente: basurero de plástico.
- Color del Recipiente: negro con tapadera celeste.
- Color de la Bolsa de Basura: negro.
- Capacidad: 44 litros.

### **3.4.2. Residuos peligrosos**

Materiales que, debido a su naturaleza, presentan riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Esto incluye desechos infecciosos o de riesgo biológico, cortopunzantes y residuos de origen animal. El tratamiento inapropiado de estos residuos puede conducir a la propagación de enfermedades.

La disposición incorrecta conlleva riesgos significativos para la salud humana y el entorno. La naturaleza de dichos materiales implica la presencia de agentes patógenos y sustancias tóxicas que, si no se gestionan adecuadamente, pueden desencadenar la propagación de enfermedades y la contaminación ambiental. El personal involucrado en la manipulación de dichos residuos está

expuesto a riesgos directos, desde infecciones hasta lesiones cortopunzantes, destacando la necesidad urgente de un manejo preciso y seguro.

Debido a la naturaleza de las actividades de la Empresa, se determinó que este tipo de residuos representa el 15 % (13 Kg aproximadamente) de los residuos que son generados. Sin embargo, cabe destacar que su disposición correcta también representa un eje importante de trabajo para lograr la implementación exitosa del programa de mejora.

### **3.4.2.1. Infecciosos o de riesgo biológico**

Involucra materiales contaminados, como utensilios y alimentos, exigiendo una segregación rigurosa para prevenir riesgos sanitarios y facilitar su tratamiento adecuado. Esta categoría demanda una segregación rigurosa para prevenir riesgos sanitarios y facilitar su tratamiento adecuado.

La correcta segregación de dichos residuos se convierte en una medida esencial para evitar la contaminación de otros residuos. A través de la investigación de campo se determinó que representan un 20 % del total de residuos peligrosos generados.

- Tipo de Recipiente: contenedores de seguridad con tapa hermética.
- Color del Recipiente: rojo.
- Color de la Bolsa de Basura: rojo.
- Peso: regulado para facilitar el manejo seguro.

### **3.4.2.2. Cortopunzantes**

Engloba objetos con bordes afilados o punzantes, demandando una manipulación especializada para garantizar la seguridad del personal encargado de la gestión de residuos. A través de la investigación de campo se determinó que representan un 20% del total de residuos peligrosos generados.

- Tipo de Recipiente: contenedores rígidos con sistema de cierre.
- Color del Recipiente: amarillo o blanco.
- Color de la Bolsa de Basura: amarillo o blanco.
- Peso: limitado para prevenir riesgos.

### **3.4.2.3. Animales**

Abarca restos de origen animal, requiriendo un manejo específico para prevenir posibles problemas de salubridad. A través de la investigación de campo se determinó que representan un 40 % del total de residuos peligrosos.

- Tipo de Recipiente: contenedores de manejo especial para residuos de origen animal.
- Color del Recipiente: marrón.
- Color de la Bolsa de Basura: marrón.
- Peso: ajustado según la cantidad de residuos generados.

### **3.4.3. Otro tipo de residuos en un restaurante**

Abarca desechos específicos como envases de vidrio y basura común. Los envases de vidrio son recipientes no peligrosos pero que requieren un manejo especializado para facilitar su reciclaje. En el restaurante se podría determinar que otro tipo de residuos incluye envases de vidrio de gaseosas y otro tipo de bebidas, así como papel higiénico.

Manejar incorrectamente este tipo de residuos, puede contribuir al aumento de desechos en vertederos, afectando negativamente el entorno local y generando emisiones de gases de efecto invernadero. Una segregación y disposición responsable mitigará estos impactos. A través de la investigación de campo se determinó que representan un 10 % (9 Kg aproximadamente) del total de desechos generados.

#### **3.4.3.1. Envases de vidrio**

Aunque no considerados peligrosos, los envases de vidrio deben ser segregados para facilitar su reciclaje y reducir la huella ambiental asociada. A través de la investigación de campo se determinó que representan un 45 % del total de otro tipo de residuos generados.

- Tipo de Recipiente: contenedores específicos para vidrio.
- Color del Recipiente: verde o transparente.
- Color de la Bolsa de Basura: transparente.
- Peso: se regulará según capacidad del contenedor.

### **3.4.3.2. Basura común**

Incluye residuos no clasificables en las categorías anteriores, como papel higiénico, demandando una segregación adecuada para su posterior disposición responsable. A través de la investigación de campo se determinó que representan un 55 % del total de otro tipo de residuos generados.

- Tipo de Recipiente: contenedores convencionales.
- Color del Recipiente: gris.
- Color de la Bolsa de Basura: negra.
- Peso: acorde a la capacidad del contenedor estándar.

## **3.5. Propiedades de los residuos sólidos**

La comprensión detallada de las propiedades de los residuos sólidos es esencial para diseñar un programa eficaz de gestión de desechos biodegradables en la Empresa. Estas propiedades abarcan aspectos químicos, físicos y biológicos, influyendo directamente en las estrategias de manipulación y tratamiento.

### **3.5.1. Propiedades químicas**

Las propiedades químicas de los residuos sólidos, como el pH y la composición química, son cruciales para determinar su idoneidad para ciertos métodos de tratamiento. La presencia de restos de alimentos puede influir en la acidez, impactando las opciones de compostaje o biodigestión.

### **3.5.2. Propiedades físicas**

Las propiedades físicas, como la densidad y la textura, afectan la manipulación y transporte de los residuos sólidos. Por ejemplo, los envases biodegradables pueden tener propiedades físicas que facilitan su compostaje, mientras que ciertos tipos de embalajes pueden requerir consideraciones especiales.

### **3.5.3. Propiedades biológicas**

Las propiedades biológicas, como la presencia de microorganismos y la capacidad de descomposición, son vitales para la gestión de residuos biodegradables. Comprender estas propiedades guía la implementación de sistemas de compostaje eficientes para los desechos de cocina, convirtiéndolos en recursos valiosos.

## **3.6. Señalización de separación de residuos dentro de la empresa**

La señalización efectiva es esencial para promover una correcta separación de residuos. La implementación de esta señalización se llevará a cabo de manera integral, considerando la disposición estratégica de basureros y la claridad en la identificación de categorías específicas de residuos.

### **3.6.1. Basureros**

La colocación de basureros distribuidos en áreas de alto movimiento facilitará la separación eficiente de residuos. Cada basurero contendrá señalizaciones visuales y textuales que indiquen claramente la categoría de residuos aceptados.

### **3.6.1.1. Residuos Ordinarios**

Basureros identificados específicamente para residuos ordinarios estarán ubicados en áreas de servicio y zonas de consumo. La señalización incluirá símbolos universales y colores distintivos para una fácil identificación.

### **3.6.1.2. Residuos Orgánicos**

Para residuos orgánicos generados en la cocina, se colocarán contenedores debidamente señalizados con indicaciones visuales y textuales en áreas de preparación de alimentos y espacios de manipulación de desechos.

### **3.6.1.3. Papel y Cartón**

Basureros destinados para papel y cartón se ubicarán estratégicamente en áreas de oficinas y lugares donde se generen documentos. Señalizaciones específicas indicarán la exclusividad de estos contenedores para estos materiales.

### **3.6.1.4. Plásticos**

La identificación clara de basureros exclusivos para plásticos se realizará en áreas de consumo y zonas de empaque. Las señalizaciones resaltarán la importancia de separar adecuadamente los residuos plásticos para facilitar su posterior reciclaje.

### **3.6.1.5. Vidrios**

Contenedores para vidrios estarán presentes en áreas de servicio y zonas de consumo. Las señalizaciones indicarán que estos recipientes son exclusivos para vidrios, promoviendo la recolección adecuada de estos materiales.

### **3.6.1.6. Residuos Peligrosos / Bioinfecciosos**

Para la correcta disposición de residuos peligrosos o bioinfecciosos, se implementarán protocolos especiales. Contenedores sellados y debidamente identificados se colocarán en lugares designados, con señalizaciones específicas para garantizar la seguridad del personal.

### **3.6.2. Otros**

Para categorías no especificadas anteriormente, se colocarán basureros adicionales identificados como "Otros". Estos contendrán señalizaciones visuales y textuales para sugerir la categoría apropiada, en caso de que no haya un contenedor dedicado para un tipo específico de residuo.

La implementación de esta señalización se realizará de manera simultánea con la disposición de los basureros, y se detallará en el Diagrama de Gantt para una gestión eficaz del tiempo y los recursos.

- Planificación
- Duración: 5 días

- Definir las áreas de ubicación para los basureros y evaluar las necesidades específicas de señalización
- Investigación y normativas
- Duración: 7 días
- Investigar y asegurarse de cumplir con las normativas locales y requisitos específicos para la señalización de residuos en restaurantes.
- Diseño de la señalización
- Duración: 10 días
- Colaborar con diseñadores gráficos para crear señalizaciones claras y visualmente llamativas para cada categoría de residuo.
- Selección y compra de materiales
- Duración: 3 días
- Identificar y adquirir materiales duraderos y resistentes para la señalización, considerando factores como la exposición a la intemperie y condiciones de limpieza.
- Adquisición de basureros
- Duración: 3 días

- Determinar el número y tipo de basureros necesarios, asegurándose de que sean adecuados para la segregación eficiente de residuos y cumpliendo con las normativas de capacidad y seguridad.
- Entrenamiento del personal
- Duración: 2 días
- Capacitar al personal sobre la importancia de la nueva señalización, explicando las categorías de residuos y proporcionando instrucciones sobre el uso adecuado de los basureros.
- Implementación de basureros
- Duración: 1 día
- Colocar físicamente los basureros en las áreas previamente planificadas, asegurándose de que estén fácilmente accesibles y visibles para el personal y los clientes.
- Instalación de señalización
- Duración: 5 días
- Instalar las señalizaciones en cada basurero según el diseño preestablecido, asegurándose de que estén visibles y correctamente alineadas con las categorías de residuos correspondientes.

- Prueba y ajuste de eficacia
- Duración: 3 días
- Realizar pruebas para garantizar la eficacia de la señalización y realizar ajustes según sea necesario, considerando comentarios del personal y clientes.

**Figura 21.**

*Diagrama de Gantt con fechas de implementación*

ACTIVIDAD	DURACIÓN	03-jul al 07-jul	10-jul al 18-jul	19-jul al 01-agosto	02-agosto al 04-agosto	07-agosto al 09-agosto	09-agosto al 10-agosto	11-agosto al 15-agosto	15-agosto al 18-agosto
PLANIFICACIÓN	5 DÍAS								
INVESTIGACIÓN Y NORMATIVAS	7 DÍAS								
DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN	10 DÍAS								
SELECCIÓN Y COMpra DE MATERIALES	3 DÍAS								
ADQUISICIÓN DE BASUREROS	3 DÍAS								
ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL	2 DÍAS								
IMPLEMENTACIÓN DE BASUREROS	1 DÍA								
INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN	5 DÍAS								
PRUEBA Y AJUSTE DE EFICACIA	3 DÍAS								

*Nota.* Diagrama de Gantt que representa las fechas de implementación del programa de mejora. Elaboración propia, realizado con Excel.

Es importante establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar la eficacia de la señalización y realizar mejoras adicionales en respuesta a cambios en las operaciones o retroalimentación recibida.

### 3.7. Costos de operaciones

La gestión eficiente de residuos en un restaurante mediano no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también implica costos operativos específicos. Es esencial comprender y presupuestar estos costos para

garantizar una implementación exitosa del programa de mejora en los procesos de manipulación de desechos biodegradables.

### **3.7.1. Costos por aprovechamiento del reciclable**

Los costos asociados al aprovechamiento del reciclaje comprenden los gastos directamente relacionados con la recolección, separación y tratamiento final del reciclaje. Esto incluye la adquisición de contenedores, la contratación de servicios de recolección y el procesamiento de los materiales reciclables.

Esporádicamente, se podría realizar un estimado de los costos divididos en los siguientes rubros.

- Adquisición de basureros especializados
- Inversión inicial en contenedores diseñados para la separación eficiente de residuos: Q 3,000.
- Servicios de recolección especializada
- Contratación de servicios de recolección que se encarguen del transporte adecuado de los materiales reciclables: Q 800 mensuales.
- Capacitación del personal
- Costos asociados a la capacitación del personal en buenas prácticas de separación de residuos y manejo adecuado de los contenedores: Q 1,500 (costo único).

- Mantenimiento de contenedores
- Gastos regulares para el mantenimiento y reparación de los basureros especializados: Q 200 mensuales.
- Implementación de señalización
- Costos de diseño, impresión e instalación de señalización en los basureros: Q 2,500 (costo único).
- Monitoreo continuo y mejoras
- Asignación mensual para la evaluación continua del programa y posibles ajustes: Q 500 mensuales.

Estos costos proporcionan una estimación general y pueden variar según distintos factores, proveedores específicos y otras consideraciones particulares del restaurante. La inversión en un programa efectivo de gestión de residuos es una inversión en la responsabilidad ambiental y puede generar beneficios a largo plazo en términos de eficiencia operativa y reputación sostenible.

### **3.8. Política para reducir la generación de residuos**

En línea con el Acuerdo Gubernativo 164-2021 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, se deberá adoptar una política para reducir la generación de residuos, promoviendo prácticas sostenibles y responsables. Tomando en cuenta que el objetivo principal es minimizar la generación de residuos en todas las operaciones de la Empresa.

Directrices:

- Separación eficiente de residuos
- Se implementará un sistema claro de separación de residuos en todas las áreas del restaurante, siguiendo las categorías establecidas.
- Reducción de plásticos de un solo uso
- Se eliminará gradualmente el uso de plásticos desechables, optando por alternativas sostenibles y biodegradables.
- Fomento del reciclaje
- Se establecerán programas para la recolección de materiales reciclables, colaborando con proveedores locales y entidades especializadas.
- Minimización del desperdicio de alimentos
- Se implementarán prácticas para reducir el desperdicio de alimentos mediante ajustes en las porciones y donaciones a organizaciones benéficas locales.
- Uso responsable de recursos
- Se adoptarán medidas para reducir el consumo de agua, energía y otros recursos, promoviendo la eficiencia en las operaciones de la Empresa.

## Compromiso del Personal y Concientización

- Capacitación del personal
- Se proporcionará capacitaciones al personal sobre la importancia de la reducción de residuos y prácticas sostenibles.
- Información a los clientes
- Se comunicará a los clientes sobre las iniciativas y se les alentará a participar activamente en prácticas sostenibles durante su visita.

## Seguimiento y Mejora Continua:

- Seguimiento del cumplimiento
- Se implementará un sistema de seguimiento para garantizar el cumplimiento continuo de estas prácticas.
- Evaluación periódica
- Se realizarán evaluaciones periódicas para medir el impacto de las iniciativas y se ajustará a las prácticas según sea necesario.

### **3.9. Propuesta de objetivos**

La presente propuesta de objetivos detallada y específica para la gestión integral de residuos debe reflejar el compromiso con la responsabilidad ambiental.

- Implementar un sistema efectivo de separación de residuos
- Establecer y promover prácticas claras de separación de residuos en todas las áreas de la Empresa.
- Eliminar plásticos de un solo uso
- Gradualmente sustituir los plásticos desechables con alternativas sostenibles y biodegradables.
- Fomentar el reciclaje
- Colaborar con proveedores y entidades locales para implementar programas de recolección de materiales reciclables.
- Reducir el desperdicio de alimentos
- Implementar medidas para minimizar el desperdicio de alimentos mediante ajustes en porciones y donaciones benéficas.
- Promover el uso responsable de recursos
- Adoptar prácticas que reduzcan el consumo de agua, energía y otros recursos en todas las operaciones.
- Capacitar y concientizar al personal y clientes

- Proporcionar capacitación continua al personal y comunicar activamente las iniciativas a los clientes para fomentar la participación en prácticas sostenibles.
- Implementar un sistema de seguimiento y evaluación continua
- Establecer un sistema de seguimiento para garantizar el cumplimiento y realizar evaluaciones periódicas para mejorar continuamente las prácticas de reducción de residuos.



## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1. Protocolo para la implementación del plan de mejora**

La fase de implementación de un plan de mejora constituye el punto crucial donde las estrategias cuidadosamente formuladas se convierten en acción tangible. Su importancia radica en varios aspectos que contribuyen al éxito y sostenibilidad de la iniciativa. En dicha fase, la presencia de un protocolo estructurado se convierte en un elemento indispensable.

En la fase de implementación este protocolo no solo sirve como guía práctica, sino que también se erige como un pilar fundamental para maximizar los beneficios de la propuesta de mejora, por lo que representa la ejecución de las mejoras diseñadas.

#### **4.1.1. Formulación de la propuesta**

La formulación de la propuesta marca el inicio concreto de la implementación. En esta fase, se detallarán los pasos precisos y las metas específicas, estableciendo una hoja de ruta clara que orientará cada aspecto del proceso de mejora.

#### **4.1.2. Inducción a personal administrativo y gerencia**

La colaboración plena del personal administrativo y gerencial es esencial para el éxito de la implementación. Una inducción detallada, enfocada en la comprensión profunda de la propuesta de mejora, garantizará una ejecución

correcta y completa. Esta etapa se enfoca en transmitir la visión, objetivos y roles clave, consolidando así el compromiso y la participación de los líderes del equipo.

#### **4.1.3. Inducción a personal del restaurante**

El personal operativo es la columna vertebral de cualquier implementación exitosa. La inducción cuidadosa de este equipo alinea sus conocimientos y habilidades con los cambios propuestos, asegurando una transición fluida. La comunicación efectiva y la capacitación adecuada son elementos cruciales para fomentar una comprensión completa y una ejecución eficiente desde la base. La implementación de esta propuesta de mejora se apoya en un protocolo bien definido que garantiza la cohesión, la eficiencia y el éxito global del proceso en conjunto con la cooperación del personal de la Empresa.

### **4.2. Caracterización de los residuos generados en la sección de cocina y comedor**

La caracterización detallada de los residuos en las distintas secciones del restaurante es esencial para desarrollar estrategias específicas de gestión integral. A continuación, se analizará minuciosamente cada área, desde la recepción hasta la sección de comedor, identificando los tipos de residuos generados y proponiendo métodos efectivos para su gestión responsable.

#### **4.2.1. Sección de recepción y separación por uso final**

En la sección de recepción, la correcta clasificación y separación inicial de los materiales son cruciales. La identificación de residuos específicos, como empaques y materiales no aprovechables, establecerá las bases para un manejo eficiente. La implementación de un sistema de separación por uso final permitirá

maximizar la recuperación de materiales reciclables y direccionar adecuadamente los residuos restantes hacia métodos de tratamiento adecuados.

#### **4.2.2. Sección preliminar**

En la fase preliminar, donde se realizan preparativos y manipulaciones iniciales, es esencial identificar los residuos asociados con la limpieza de alimentos y los desechos orgánicos generados. La implementación de contenedores específicos y la formación del personal para la correcta disposición de estos residuos contribuirá significativamente a una gestión más eficiente y sostenible.

#### **4.2.3. Sección de cocción**

La actividad de cocción puede generar residuos específicos, como restos de alimentos y envases de ingredientes. La caracterización detallada de estos residuos permitirá implementar prácticas específicas de manejo, como la reducción de desperdicios alimentarios y la adopción de materiales de embalaje más sostenibles.

#### **4.2.4. Sección de comedor**

En la sección de comedor, la identificación de residuos asociados con la preparación y consumo de alimentos es esencial. La gestión eficaz de residuos en esta área implica la implementación de sistemas de recolección selectiva, incentivando a los comensales a participar activamente en la separación de residuos y promoviendo una cultura de reducción de desperdicios.

### **4.3. Procedimiento para disposición de residuos sólidos**

La correcta disposición de residuos sólidos es un componente importante de la gestión integral en la Empresa. El siguiente procedimiento detalla las tareas específicas asociadas con la recepción, la cocina y la zona de lavado, asegurando un enfoque sistemático y efectivo para la gestión de residuos.

#### **4.3.1. Tareas para recibir**

Para garantizar una adecuada disposición de los residuos sólidos y maximizar la eficiencia en el proceso, se establece una serie de tareas para el personal encargado de realizar el proceso de recepción de los desechos.

- Clasificación inicial
  - Al recibir productos, clasificar los envases y embalajes según su material y potencial reciclabilidad.
- Separación en contenedores designados
  - Disponer de contenedores específicos para distintos tipos de materiales, facilitando la separación inicial en la fuente.
- Educación del personal
  - Proporcionar orientación al personal de recepción sobre la importancia de la clasificación adecuada y la disposición consciente de residuos.

#### **4.3.2. Tareas para área de cocina**

El área de cocina desempeña un papel fundamental en el proceso de gestión de los residuos sólidos, ya que es el lugar donde se genera la mayoría de los desechos orgánicos y otros materiales reciclables, se establece una serie de tareas para el personal del área de cocina.

- Separación en la fuente
  - En la fase de preparación y cocción, separar los residuos alimentarios de otros desechos y envases.
- Contenedores específicos
  - Implementar contenedores diferenciados para residuos orgánicos y envases reciclables en las áreas de cocina.
- Reducción de desperdicios
  - Fomentar prácticas que minimicen el desperdicio de alimentos durante la preparación y cocción.

#### **4.3.3. Tareas para zona de lavado**

La zona de lavado representa un área crítica en el proceso de gestión de residuos sólidos, ya que en esta área se generan residuos potencialmente contaminados y se utilizan productos químicos que requieren una disposición adecuada, por lo que para garantizar una gestión eficaz y promover prácticas

sostenibles, se establece una serie de tareas para el personal encargado de esta área.

- Separación en el área de lavado
  - Disponer de contenedores específicos cerca de las zonas de lavado para separar los residuos generados durante el proceso.
- Enjuague y preparación para reciclaje
  - Enjuagar adecuadamente envases antes de la disposición final, facilitando su reciclaje.
- Sensibilización al personal
  - Brindar información al personal de lavado sobre las mejores prácticas de disposición de residuos, cuidado del agua y su contribución a la gestión integral.

Este procedimiento se diseñó considerando cada etapa crítica, desde la recepción hasta la zona de lavado, para garantizar una disposición efectiva de residuos sólidos en todas las áreas del restaurante. La implementación de estas tareas contribuirá significativamente a una gestión integral y sostenible de los residuos.

#### **4.4. Funciones del personal en general**

La implementación del protocolo para la gestión integral de residuos implica una colaboración activa de todo el personal del restaurante. En esta fase clave, cada miembro del equipo desempeña funciones cruciales que contribuyen al éxito y la sostenibilidad de las políticas de gestión de residuos.

##### **4.4.1. Atributos y rol del jefe de personal de restaurante**

El Jefe de Personal desempeña un papel central durante la implementación del protocolo, a través de las siguientes características:

- Liderazgo proactivo
  - Deberá liderar activamente la implementación del protocolo, estableciendo expectativas claras y motivando al personal hacia la adopción de prácticas sostenibles.
- Formación especializada
  - Será responsable de organizar sesiones de formación especializada para el personal, asegurando una comprensión completa del protocolo y resolviendo cualquier duda o inquietud.
- Supervisión continua
  - Supervisará de cerca la ejecución del protocolo, identificando áreas de mejora y brindando orientación adicional cuando sea necesario.

- Coordinación interdepartamental
  - Facilitará la colaboración entre diferentes departamentos, asegurando la coherencia en la implementación del protocolo en todas las áreas del restaurante.

#### **4.4.2. Promoción y socialización de las políticas internas propuestas**

Durante la fase de implementación, la promoción y socialización efectivas de las políticas internas son esenciales:

- Comunicación persuasiva
  - Se desarrollarán estrategias de comunicación persuasivas que resalten los beneficios de la gestión integral de residuos, generando entusiasmo y compromiso entre el personal.
- Creación de conciencia continua
  - Se establecerán programas de concienciación continua, utilizando diversos canales para recordar constantemente la importancia de seguir el protocolo.
- Incentivos tangibles
  - Se introducirán incentivos tangibles para aquellos empleados que demuestren un compromiso excepcional con las prácticas sostenibles, fomentando una competencia saludable en la adhesión al protocolo.

- Integración cultural
  - Trabaja para integrar la gestión de residuos en la cultura organizacional, garantizando que sea percibida como una responsabilidad compartida y una parte integral de las operaciones diarias.

La participación y el compromiso de cada miembro del personal son esenciales para garantizar el éxito durante la implementación del protocolo. Las funciones específicas del Jefe de Personal y las estrategias de promoción son elementos clave que aseguran la alineación y el entusiasmo de todo el equipo durante la fase de implementación.

#### **4.5. Materiales e implementos para el manejo de residuos**

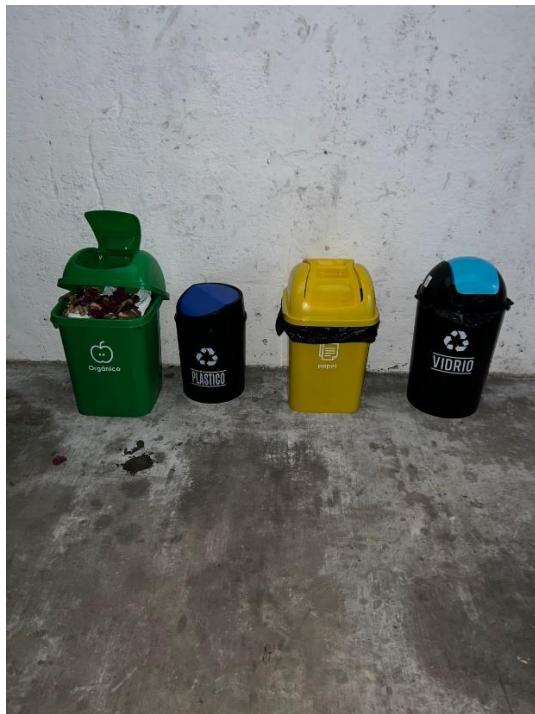
La fase de implementación, crucial para la ejecución efectiva del protocolo de gestión integral de residuos, implica una cuidadosa atención a los materiales e implementos utilizados en el proceso.

En esta etapa, cada detalle cuenta para asegurar que la gestión de residuos sea no solo eficiente, sino también sostenible y alineada con los objetivos de la Empresa.

Es fundamental considerar la durabilidad y la calidad de los materiales seleccionados, así como su capacidad para resistir condiciones ambientales adversas y su facilidad de limpieza y mantenimiento. Así mismo, se debe priorizar la utilización de implementos reutilizables y reciclables.

## **Figura 22.**

*Fase de implementación de las mejoras.*



*Nota.* Contenedores de basura colocados en puntos estratégicos para la correcta disposición y clasificación de los desechos. Elaboración propia.

### **4.5.1. Uso eficiente de bolsas plásticas**

El uso eficiente de bolsas plásticas representa un aspecto crucial en el manejo responsable de los residuos, en tal sentido, se promoverá minimizar el uso de bolsas plásticas recicladas o biodegradables, así como la implementación de prácticas de reducción y reutilización.

- Control de inventario estratégico
  - Se implementará un sistema de control de inventario estratégico que no solo limite la adquisición de bolsas plásticas, sino que también optimice su distribución según las necesidades de cada área del restaurante.
- Creación de reutilización dinámica
  - Se establecerá un programa dinámico de reutilización de bolsas plásticas, adaptándolo a las diferentes operaciones y áreas del restaurante. Esto no solo reducirá la necesidad de nuevas adquisiciones, sino que también fomentará la creatividad en la reutilización.
- Capacitación especializada y personalizada
  - Se ofrecerán sesiones de capacitación especializada y personalizada para el equipo, destacando no solo la importancia de reducir el uso de bolsas plásticas, sino también proporcionando estrategias prácticas para su uso eficiente en situaciones específicas.

#### **4.5.2. Uso eficiente de contenedores verticales (depósitos duros o canecas)**

La fase de implementación de contenedores verticales representa un paso significativo hacia una gestión integral de residuos eficiente y sostenible. Al abordar específicamente este aspecto, se requiere una atención detallada para asegurar que estos contenedores no solo cumplan con su función principal, sino

que también se integren sin problemas en las operaciones cotidianas del restaurante.

- Confirmación de selección estratégica
  - La elección de contenedores debe basarse en una estrategia cuidadosa que considere la capacidad necesaria para cada área del restaurante. La durabilidad y ergonomía también son aspectos críticos para garantizar una vida útil prolongada y una fácil manipulación por parte del personal.
- Etiquetado estratégico y comprensible
  - El etiquetado de los contenedores es una herramienta esencial para guiar la correcta disposición de residuos. Se debe asegurar que estos etiquetados sean estratégicos y fácilmente comprensibles para todos los miembros del personal es crucial para una clasificación precisa.
- Sesiones de capacitación reforzada e interactiva
  - Las sesiones de capacitación no solo deben abordar el uso básico de los contenedores, sino también destacar la importancia de su papel en la gestión integral de residuos. Sesiones interactivas que involucren al personal con demostraciones prácticas y ejemplos específicos pueden mejorar significativamente la comprensión y participación.

- Monitoreo regular y participación
  - Establecer un sistema de monitoreo regular implica no solo verificar la condición física de los contenedores, sino también observar la participación del personal en la clasificación adecuada de residuos. Este monitoreo continuo es esencial para garantizar que los contenedores estén siendo utilizados según su propósito designado.
- Canal de retroalimentación continua
  - Facilitar un canal efectivo de retroalimentación permite que el personal comparta sus experiencias y sugerencias relacionadas con los contenedores. Esta retroalimentación continua se convierte en una valiosa fuente de información para realizar ajustes, mejoras y abordar cualquier desafío operativo que pueda surgir.

La implementación efectiva de contenedores verticales no solo se trata de ubicar recipientes para residuos; implica la integración exitosa de estos elementos en la operación diaria del restaurante. Al prestar atención a detalles como la selección cuidadosa, el etiquetado claro y las interacciones, se sientan las bases para una gestión de residuos exitosa y sostenible.

#### **4.6. Despacho y rotación temporal de los contenedores**

La gestión efectiva de los contenedores no solo se limita a su uso diario, sino que también abarca su despacho y rotación temporal. Este procedimiento garantiza un ciclo continuo y sostenible en la manipulación de residuo.

Teniendo en cuenta que la recolección de la basura es realizada los lunes, miércoles y viernes. Se establecerán los martes y jueves de cada semana para poder realizar la rotación de los contenedores según la cantidad de los desechos generados.

#### **4.6.1. Entrega y despacho a recolectores**

Se establecen procedimientos para la correcta identificación, clasificación y etiquetado de los materiales entregados, para asegurar su manejo apropiado buscando minimizar el riesgo de contaminación o daño ambiental durante el transporte.

- Programación eficiente
  - Se establecerá un programa eficiente para la entrega y despacho de los contenedores a los recolectores. Esto implica coordinar horarios que maximicen la eficacia logística y minimicen cualquier interrupción en las operaciones del restaurante.
- Comunicación con recolectores
  - Se deberá procurar mantener una comunicación clara y continua con los recolectores, asegurándose de que estén informados sobre las rutinas de despacho y las expectativas del restaurante con respecto a la manipulación de residuos.

- Registro detallado
  - Se implementará un sistema de registro detallado para realizar un seguimiento preciso de los despachos, incluyendo la cantidad y tipos de residuos entregados a los recolectores en cada ciclo.

#### **4.6.2. Tareas de limpieza asociadas a los recipientes**

Se implementarán estrategias que aseguren una limpieza eficiente, contemplando la frecuencia y procedimientos adecuados, así como el monitoreo del impacto ambiental generado.

- Estrategias sostenibles de limpieza
  - Si se contempla el lavado de los contenedores, se deberán adoptar estrategias sostenibles para minimizar el consumo de agua y reducir el impacto ambiental. Se fomentará la utilización de tecnologías de lavado eficientes y reutilización de agua siempre que sea posible.
- Frecuencia y procedimientos
  - Se deberá establecer una frecuencia y procedimientos claros para la limpieza de los recipientes, asegurando que se realice regularmente para mantener un ambiente higiénico y evitar olores indeseados.

- Monitoreo de impacto ambiental
  - Se implementará un sistema de monitoreo para evaluar el impacto ambiental de las tareas de limpieza, permitiendo ajustes continuos para mejorar la eficiencia de dichas tareas.

## **4.7. Medición y análisis de resultados**

La medición y análisis de resultados a través de indicadores servirá para evaluar el rendimiento y la efectividad de las estrategias propuestas. Estos informes numéricos proporcionan una visión objetiva que impulsa decisiones informadas, permitiendo un continuo perfeccionamiento en la gestión integral de residuos para alcanzar estándares más elevados de sostenibilidad.

### **4.7.1. Indicadores de resultados**

Los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) en la gestión de residuos son medidas cuantificables que evalúan el rendimiento y el impacto de las prácticas de gestión de residuos, proporcionando datos objetivos para la toma de decisiones estratégicas. Facilitan la evaluación continua y la mejora de las operaciones, promoviendo la eficiencia de las acciones optadas para el proceso de mejora.<sup>22</sup>

Los siguientes indicadores fueron diseñados en función de la necesidad de medir y monitorear las acciones realizadas por parte del personal capacitado. A través de la investigación de campo realizada en la Empresa se determinaron

---

<sup>22</sup> Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance. Harvard Business Review.

los siguientes resultados durante el mes de marzo del año 2024 para los siguientes indicadores:

- Tasa de Reciclaje (TR):

Este indicador mide la proporción de residuos que se han destinado a procesos de reciclaje, ofreciendo una visión clara de la eficiencia en la clasificación y reutilización de materiales.

#### Ecuación VIII

$$TR = \frac{\text{Peso de Residuos Reciclados}}{\text{Peso Total de Residuos Generados}} \times 100$$

Por lo tanto

$$TR = \frac{86.5 \text{ Kg}}{90.4 \text{ Kg}} \times 100 = 95.68\%$$

El resultado determina que se da cumplimiento en el mes de marzo de 2024 al indicador de Tasa de Reciclaje, esto significa que se está realizando una adecuada clasificación de los desechos en la Empresa.

- Reducción de Residuos (RR):

Este indicador mide la reducción porcentual en la cantidad total de residuos generados, reflejando los esfuerzos exitosos para minimizar la producción de desechos.

### Ecuación IX

$$RR = \frac{(\text{Residuos Generados Inicio} - \text{Residuos Generados Fin})}{\text{Residuos Generados Inicio}} \times 100$$

Por lo tanto

$$RR = \frac{(90.87 \text{ Kg} - 11.65 \text{ Kg})}{90.87 \text{ Kg}} \times 100 = 87.17\%$$

El resultado determina que se da cumplimiento en el mes de marzo de 2024 al indicador de Reducción de Residuos, esto significa que se está realizando una adecuada reducción de los residuos en la Empresa.

- Eficiencia en el Uso de Recursos (EUR):

Este indicador evalúa la eficiencia en el uso de recursos, considerando la cantidad de residuos reciclados en relación con los recursos consumidos en las operaciones.

### Ecuación X

$$EUR = \frac{\text{Peso de Residuos Reciclados}}{\text{Cantidad de Recursos Utilizados}} \times 100$$

Por lo tanto

$$EUR = \frac{11.65 \text{ Kg}}{12.8 \text{ Kg}} \times 100 = 91.01 \%$$

El resultado determina que se da cumplimiento en el mes de marzo de 2024 al indicador de Eficiencia en el Uso de Recursos, esto significa que se está realizando un eficiente uso de recursos para realizar la clasificación de los residuos en la Empresa.

- Cumplimiento Normativo (CN):

Este indicador mide el grado de cumplimiento con las normativas y regulaciones gubernamentales, reflejando el compromiso de la empresa con los reglamentos establecidos para la población en general.

#### Ecuación XI

$$CN = \frac{\text{Número de Cumplimientos Normativos}}{\text{Total de Acciones de Inspección}} \times 100$$

Por lo tanto

$$CN = \frac{59}{64} \times 100 = 92.18\%$$

El resultado determina que se da cumplimiento en el mes de marzo de 2024 al indicador de Cumplimiento, sin embargo, se debe velar porque este indicador se cumpla al 100% en la Empresa.

- Satisfacción del Personal (SP):

Este indicador evalúa la percepción y satisfacción del personal en relación con la implementación de la gestión integral de residuos, proporcionando información valiosa sobre el compromiso del equipo.

#### Ecuación XII

$$SP = \frac{\text{Número de Encuestas Positivas sobre la Gestión de Residuos}}{\text{Total de Encuestas Recibidas}} \times 100$$

Por lo tanto

$$SP = \frac{18}{20} \times 100 = 90\%$$

El resultado determina que se da cumplimiento en el mes de marzo de 2024 al indicador de Satisfacción del Personal, esto significa que los colaboradores se sienten motivados a realizar una adecuada clasificación de los residuos en la Empresa.

- Matriz de Indicadores:

La Matriz de Indicadores es una herramienta visual clave que presenta de manera concisa los indicadores seleccionados para evaluar la implementación de la gestión integral de residuos en la Empresa. Cada indicador, respaldado por su fórmula correspondiente, se representa en una tabla que proporciona una visión general efectiva de los aspectos clave que mediremos y analizaremos para asegurar el éxito continuo en las prácticas sostenibles de la Empresa.

**Figura 23.**

*Modelo de Matriz de Indicadores*

		Matriz de Indicadores												Versión	Página			
		Proceso Gestión Integral de Residuos Biodegradables												1	1/1			
Nombre del Indicador	Meta	Fórmula de Cálculo	Unidad de medida	Frecuencia de Medición	Responsable de la medida	Responsable del Resultado	Indicadores de Proceso											
							Enero (%)	Febrero (%)	Marzo (%)	Abril (%)	Mayo (%)	Junio (%)	Julio (%)	Agosto (%)	Septiembre (%)	Octubre (%)	Noviembre (%)	Diciembre (%)
Tasa de Recogaje (TR)	+> 80%	(Peso de Residuos Reciclados / Peso Total de Residuos Generados) * 100	Porcentaje	Mensual	Jefe del Departamento Administrativo	Gerente General	94,00	91,00	95,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reducción de Residuos (RR)	+> 80%	(Peso de Residuos Reciclados - Peso de Residuos Rechazados) / Peso de Residuos Generados Actualmente / Residuos Actualmente / Residuos Generados * 100	Porcentaje	Mensual	Jefe del Departamento Administrativo	Gerente General	85,00	97,00	87,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Eficiencia en el Uso de Recursos (EUR)	+> 80%	(Peso de Residuos Reciclados / Cantidad de Recursos Utilizados) *	Porcentaje	Mensual	Jefe del Departamento Administrativo	Gerente General	91,00	86,00	91,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cumplimiento Normativo (CN)	+> 80%	(Número de Normas Cumplidas / Total de Acciones de Inspección) * 100	Porcentaje	Mensual	Jefe del Departamento Administrativo	Gerente General	94,00	89,00	92,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Satisfacción del Personal (SP)	+> 80%	(Número de Encuestas Fiscales sobre la Gestión de Residuos / Total de Encuestas Realizadas) *	Porcentaje	Mensual	Jefe del Departamento Administrativo	Gerente General	95,00	92,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Reporte de Salidas No Conformes</b>																		
Total							2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fecha de actualización: 25/03/2024																		

*Nota.* Matriz de indicadores del proceso de Gestión Integral de Residuos Biodegradables en la Franquicia Casa Colonial, parte del programa de mejora. Elaboración propia, realizado con Excel.

Se decidió proyectar la matriz de indicadores y que está sea accesible para que todo el personal de la Empresa pueda de una manera clara y unificada observar los resultados de los procedimientos los cuales están siendo sometidos a evaluación, esto permite que los colaboradores trabajen alineados hacia un propósito en común.

Los indicadores facilitan la comprensión compartida de los logros y desafíos que se presentan en la Empresa, durante el proceso de implementación, a su vez fomentan la transparencia y colaboración entre los diferentes equipos y departamentos de la Empresa.

Se determinó que se promueve la responsabilidad de manera compartida ya que cada miembro del personal puede monitorear su contribución al logro de los objetivos y así ajustar su desempeño.

**Figura 24.**

*Matriz de Indicadores visible en la Empresa.*



*Nota.* Matriz de indicadores del proceso proyectada en los televisores del restaurante para su fácil comprensión. Elaboración propia.

#### **4.7.2. Análisis de resultados**

El análisis de resultados representa una etapa crucial en cualquier proceso de gestión, ya que proporciona perspectivas críticas sobre el rendimiento las cuales son fundamentales para informar las decisiones futuras.

Al interpretar datos con precisión, la organización podrá identificar áreas de mejora, optimizar estrategias y garantizar un crecimiento continuo y adaptativo. Por lo que, en el contexto del proceso de gestión y manejo de desechos biodegradables, el análisis detallado de los indicadores es esencial para evaluar la efectividad de las prácticas implementadas y así determinar su impacto en diferentes contextos. En tal sentido el análisis se enfocará en

examinar los resultados obtenidos para comprender el rendimiento actual y así identificar oportunidades para fortalecer los procesos y optimizar las estrategias de gestión de desechos.

Al evaluar la eficiencia en la separación y reciclaje de desechos biodegradables se determina que existe un compromiso sólido con el cumplimiento en la clasificación responsable de los residuos, sin embargo, es importante destacar que se puede continuar mejorando con programas de sensibilización y educación ambiental para aumentar la participación y conciencia de los empleados.

Al evaluar el resultado de la reducción de residuos se logró determinar que existe una mejora notable en la eficiencia del proceso, sin embargo, para optimizar aún más la reducción se pueden explorar nuevas estrategias como la implementación de tecnologías innovadoras de compostaje.

Al realizar la evaluación de la eficiencia en el uso de los recursos se logró determinar que la gestión cuidadosa y responsable de los recursos disponibles se está realizando de manera efectiva y sostenible, se podría optimizar el proceso a través de mejoras en el transporte y tratamiento de los desechos.

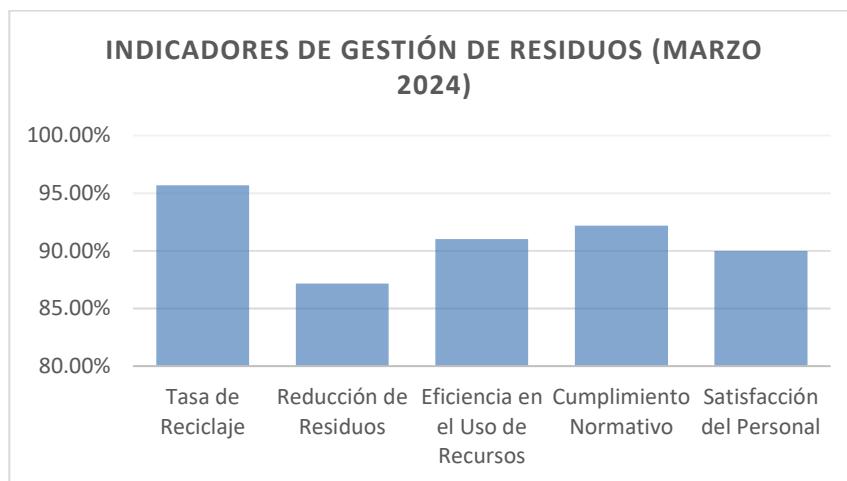
Al realizar la evaluación del cumplimiento normativo, se determina que la empresa y sus colaboradores se sienten comprometidos con dar cumplimiento a las regulaciones y normativa, por lo que se puede continuar monitoreando que se dé cumplimiento a las regulaciones en buscar de la mejora continua.

Al evaluar el resultado de satisfacción de personal se puede determinar que el personal se encuentra satisfecho y esto es fundamental para el éxito de

cualquier proceso. Garantizar la comunicación, capacitación y compromiso del personal resultaría favorable para incrementar el resultado obtenido.

**Figura 25.**

*Resultados de los Indicadores de Gestión de Residuos.*



Nota. Gráfico de Barras con los resultados de los indicadores de Gestión de Residuos correspondiente al mes de marzo de 2024. Elaboración propia, realizado con Excel.

Se obtiene un promedio de 91.21 % con relación a los cinco indicadores propuestos para el proceso, por lo que se puede determinar que las acciones implementadas están entregando un efecto positivo en la empresa.

#### **4.7.3. Retroalimentación de resultados**

La retroalimentación de resultados es esencial para cerrar el ciclo de mejora continua. Proporciona información valiosa que guía ajustes estratégicos, fortalece las áreas exitosas y corrige desafíos. Esta interacción dinámica con los resultados fomenta un ciclo de aprendizaje constante, fundamentando decisiones basadas en datos y promoviendo la evolución sostenible. Se sugiere una

cadencia regular de retroalimentación, idealmente trimestral, para asegurar una evaluación oportuna y una adaptación ágil a los cambios.

- Informe detallado
  - Se deberá generar informes detallados que destaque los resultados clave, proporcionando una visión completa de los logros y áreas de mejora.
- Sesiones de retroalimentación
  - Se deberá organizar sesiones de retroalimentación con el personal, compartiendo los resultados y fomentando la participación en la mejora continua.
- Ajustes estratégicos
  - Utilizar la retroalimentación para realizar ajustes estratégicos en la gestión integral de residuos, asegurando una evolución continua y alineada con los objetivos del restaurante.

La medición y análisis de resultados son procesos fundamentales para mantener y mejorar la eficacia de la gestión integral de residuos. A través de indicadores específicos, análisis reflexivos y una retroalimentación efectiva, el área administrativa contribuirá significativamente a la sostenibilidad y éxito continuo de las prácticas implementadas en el restaurante.

## **4.8. Comparativa de resultados anteriores con los procesos implementados**

La comparativa de resultados anteriores con los procesos implementados constituye un momento importante para evaluar el impacto y la eficacia del Protocolo que se implementará. Esta evaluación se llevará a cabo en dos niveles distintos: interno y externo.

El propósito de la comparativa es evaluar los cambios que sean realizado y el impacto que se está obteniendo en la Empresa.

### **4.8.1. Nivel Interno**

A nivel interno, se proyecta una mejora significativa del 17.5 % en la gestión de residuos gracias a la implementación del protocolo. Tomando en cuenta datos históricos, se anticipan los siguientes resultados:

- Reducción de residuos internos
  - Se proyecta una disminución del 20 % en la cantidad de residuos generados internamente, reflejando la eficacia de las prácticas de clasificación y reducción implementadas.
- Eficiencia operativa
  - Se espera un incremento del 60 % al 80 % en la eficiencia operativa en términos de manipulación y gestión de residuos, indicando una optimización de recursos y procesos internos; lo cual representa un incremento del 20 % en la eficiencia operativa.

#### **4.8.2. Nivel Externo**

A nivel externo, la proyección se enfoca en el impacto que la gestión integral de residuos tendrá en la comunidad y el entorno circundante:

- Imagen empresarial
  - Se espera una mejora en la imagen empresarial, destacando el reconocimiento positivo de la comunidad hacia las prácticas ambientales en la manipulación de los desechos, se estará dando a conocer a través de las redes sociales de la Empresa las mejoras para que los clientes estén enterados.
- Cumplimiento normativo externo
  - Se espera un cumplimiento normativo externo del 90 %, indicando un alineamiento efectivo con las regulaciones ambientales y una contribución positiva a la responsabilidad social empresarial.

Estas proyecciones se basan en la implementación integral del protocolo y reflejan el compromiso con la sostenibilidad y la mejora continua. La comparativa de resultados anteriores con las expectativas planteadas constituirá un indicador clave del éxito en la gestión responsable de residuos, fortaleciendo la posición como líderes en prácticas sostenibles en la industria.

#### **4.9. Propuestas que serán implementadas para el mejoramiento continuo**

Las propuestas de mejoramiento continuo son más que simples estrategias; son la brújula que guiará hacia la excelencia operativa y la

sostenibilidad a largo plazo. Dichas propuestas se caracterizan con la capacidad para adaptarse y evolucionar constantemente, incorporando no solo prácticas eficientes, sino también fomentando un ambiente de innovación y aprendizaje constante en la organización. Dichas propuestas presentan la voluntad de desafiar lo convencional y explorar nuevas estrategias en la gestión integral de residuos.

- Revisión periódica de protocolo
  - Se implementarán revisiones regulares del protocolo de gestión de residuos para adaptarse a cambios normativos y tecnológicos.
- Capacitación continua del personal
  - Se deberán mantener programas de capacitación periódicos para el personal, garantizando el conocimiento actualizado sobre buenas prácticas.
- Integración de tecnologías sostenibles
  - Explorar e incorporar tecnologías sostenibles para mejorar la eficiencia en la clasificación y gestión de residuos, mediante análisis financieros que permitan garantizar el beneficio de la implementación de nuevas tecnologías.
- Fomento de la innovación ambiental
  - Se deberá estimular la participación del personal en la identificación de nuevas prácticas innovadoras para la gestión de residuos.

- Retroalimentación continua de los clientes
  - Se deberán establecer canales de comunicación para recibir comentarios de los clientes, utilizando dicha retroalimentación para ajustar y mejorar continuamente las prácticas de la Empresa.



## **5. SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS IMPLEMENTADOS**

### **5.1. Disposición final de los residuos**

La fase de disposición final de residuos adquiere una relevancia crucial en la gestión integral de los residuos. Contextualizando en un entorno donde la conciencia ambiental y las normativas locales guían las acciones, se abordará de manera minuciosa las estrategias implementadas para garantizar una disposición final de residuos alineada con los compromisos sostenibles y los requisitos que las leyes en Guatemala dictan.

La gestión efectiva de la disposición final de residuos implica una serie de estrategias adaptadas a la realidad del entorno. En primer lugar, la separación en la fuente se posiciona como una estrategia esencial para facilitar la clasificación adecuada de los residuos, abarcando distintas categorías.

En este contexto, establecer colaboraciones con empresas de reciclaje locales podría ser considerada una estrategia efectiva. La derivación de materiales reciclables a entidades especializadas no solo cumple con estándares sostenibles, sino que también contribuye al desarrollo de la economía circular en el ámbito local.

En paralelo la gestión de residuos orgánicos se incorpora mediante la introducción de sistemas de compostaje. Convertir los desechos en compostaje no solo constituye una estrategia amigable ambientalmente, sino que también cierra el ciclo de vida de los residuos de manera positiva.

El cumplimiento riguroso de las normativas locales sobre disposición de residuos se establece como una prioridad debido a la situación medio ambiental que se está tratando hoy en día. Conocer y respetar las regulaciones emitidas en la Republica de Guatemala, no solo asegura prácticas alineadas con los estándares ambientales definidos, sino que también fortalece la legitimidad de las operaciones de la Empresa.

Finalmente, para fortalecer los esfuerzos planteados, se desarrollan programas de capacitación dirigidos al personal de toda la empresa. Promover una cultura de responsabilidad ambiental se convierte en un componente clave para el éxito continuo de las iniciativas, asegurando la participación en la gestión integral de los residuos.

La mejora continua en los procedimientos implementados constituye más allá de una aspiración, un imperativo estratégico. En un entorno dinámico, donde los desafíos ambientales evolucionan, la adaptación y optimización constantes son esenciales. La evaluación periódica de las prácticas y la implementación de ajustes basados en datos aseguran que la gestión de los residuos se mantenga bajo los estándares de las mejores prácticas. El enfoque proactivo no solo fortalece la imagen institucional de la empresa como líderes responsables, sino que también garantiza un impacto ambiental positivo a corto, mediano y largo plazo. La mejora continua se convierte así en un ciclo que impulsará la eficiencia, la innovación y el compromiso duradero con la sostenibilidad ambiental.

### **5.1.1. Bioseguridad para la gestión de residuos**

En el contexto de abordar de manera integral las medidas y protocolos adoptados para mitigar riesgos biológicos asociados con la manipulación, transporte y disposición final de residuos, la bioseguridad emerge como un

componente crítico para garantizar la protección de la salud pública y del medio ambiente.

La identificación de los riesgos biológicos es una parte esencial del seguimiento donde se deberá realizar una evaluación exhaustiva para identificar los riesgos presentes en los distintos tipos de residuos generados, incluyendo todo tipo de desechos.

Los protocolos de manejo seguro se mantendrán como una guía constante para el personal involucrado en la gestión de residuos. Desde el uso adecuado de equipo de protección personal hasta la adopción de prácticas seguras durante la manipulación y transporte de residuos.

La coordinación continua con las autoridades sanitarias locales es vital para asegurar el cumplimiento de regulaciones específicas en el seguimiento. Esta colaboración no solo asegura el alineamiento con normativas vigentes, sino que también fortalece la capacidad de respuesta ante eventos inesperados, ajustándose a las recomendaciones de las autoridades.

Estas medidas, sometidas a un seguimiento constante, no solo protegen la salud de quienes participan en el proceso, sino que también salvaguardan la integridad del entorno ambiental y la comunidad circundante.

### **5.1.2. Tareas asociadas al manejo de líquidos desinfectantes**

El enfoque en tareas específicas asociadas a líquidos desinfectantes detalla las acciones y protocolos implementados para garantizar un manejo seguro y eficiente de sustancias desinfectantes, asegurando la integridad de las instalaciones y la protección de la salud pública.

El personal encargado de verificar regularmente las condiciones de almacenamiento de los líquidos desinfectantes, asegurando su resguardo en lugares apropiados. Se deberá a su vez, establecer un sistema de control de inventarios para supervisar la cantidad de líquidos desinfectantes, garantizando su disponibilidad continua.

La realización de la dilución y mezcla adecuada de los líquidos desinfectantes será realizada por personal capacitado para su realización, Así como la implementación de protocolos específicos para la aplicación de dichos líquidos en superficies, asegurando la cobertura completa de las áreas.

Para garantizar resultados eficientes, se deberá llevar un registro detallado de las actividades relacionadas, incluyendo las fechas y horas exactas de aplicación, así como las concentraciones utilizadas. Y se incluirá un programa de monitoreo continuo para evaluar la efectividad de los líquidos desinfectantes utilizados, así como el cumplimiento de los horarios establecidos de aplicación por parte del personal.

#### **5.1.3. Lavado de manos al concluir las tareas de limpieza**

Asegurar la higiene del personal, se debe considerar un eje importante de seguimiento a las prácticas implementadas, dicho procedimiento pretende mitigar riesgos de contaminación cruzada y contribuye a la seguridad alimentaria y la salud de los comensales, para lo cual se establecerá un protocolo de lavado de manos el cual incluirá tareas detalladas para garantizar su efectividad.

Dentro de las consideraciones que se debe tomar en cuenta para la correcta limpieza está:

- Se utilizará jabón antibacterial, asegurándose de cubrir todas las áreas de las manos, incluyendo dedos, uñas y muñecas.
- Se debe garantizar un tiempo mínimo de lavado de al menos veinte segundos, permitiendo la acción efectiva del jabón y eliminando posibles patógenos.
- Se debe garantizar la utilización de un método de secado adecuado, ya sea con toallas desechables o secadores de aire, para evitar la contaminación posterior de las manos o realizar el secado de manera inadecuada en sitios que no corresponden.
- Se debe garantizar el uso de dispensadores automáticos de jabón y toallas para reducir el contacto manual y minimizar el riesgo de contaminación.

## **5.2. Control y monitoreo de los depósitos para basura**

En la fase de seguimiento de la implementación, se intensifica la atención en el control y monitoreo de los depósitos para basura como una pieza fundamental en la salvaguarda de la higiene y el eficiente manejo de los desechos generados.

La gestión efectiva de los depósitos no solo contribuye a mantener estándares sanitarios óptimos, sino que también se traduce en un compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, elementos esenciales para la correcta operación de los procedimientos establecidos.

**Figura 26.**

*Toma de datos sobre el uso de los depósitos de basura.*



*Nota.* Toma de Datos relacionada con la implementación de los basureros instalados en las distintas áreas de la Empresa. Elaboración propia.

Se logra evidenciar que los colaboradores están realizando una adecuada gestión de los residuos, ya que estos se mantienen en el lugar designado y no se están trasladando de un lugar a otro, únicamente cuando se debe realizar la tarea de la disposición final para el transporte de los desechos.

### **5.2.1. Acciones seguras**

En el contexto del control y monitoreo, las acciones seguras se extienden más allá del simple manejo físico de los desechos. Se incluye la adherencia rigurosa a los horarios programados para la recolección, evitando acumulaciones excesivas que puedan generar olores desagradables o convertirse en un foco de atracción para plagas. Además, se presta especial atención a la correcta segregación de residuos, asegurando que cada tipo de desecho se deposite en el contenedor designado, facilitando así procesos posteriores de reciclaje o tratamiento especializado.

La capacitación continua del personal se mantiene como una prioridad, asegurando que cuenten con el conocimiento necesario para realizar estas acciones seguras de manera consistente. Este enfoque proactivo no solo garantiza la seguridad y eficiencia operativa, sino que también refuerza la cultura de responsabilidad ambiental en el equipo.

### **5.2.2. Acciones inseguras**

El monitoreo minucioso identifica cualquier indicio de acciones inseguras en el manejo de los depósitos para basura. Desde la falta de utilización de equipo de protección personal hasta la disposición incorrecta de residuos peligrosos, cada aspecto es evaluado y corregido de inmediato. Además, se presta especial atención a la manipulación de los contenedores, evitando movimientos bruscos que puedan no solo dañar los recipientes sino también poner en riesgo la integridad física del personal involucrado.

El abordaje de acciones inseguras va más allá de simples correctivos, integrando procesos de aprendizaje continuo y reforzamiento de prácticas

seguras. Esto no solo promueve la seguridad del personal, sino que también reduce la probabilidad de incidentes que puedan afectar la reputación del restaurante.

### **5.2.3. Tareas para preservación de los recipientes**

La preservación efectiva de los recipientes para basura es esencial para asegurar la durabilidad y eficacia del sistema de gestión de residuos. Se asignan tareas específicas que abarcan desde la limpieza regular hasta inspecciones detalladas de posibles daños. A través de un programa riguroso de mantenimiento preventivo, se abordará cualquier anomalía de manera proactiva antes de que se convierta en un problema. Esto no solo garantiza que los depósitos estén en condiciones óptimas para su uso, sino que también minimiza interrupciones en los procesos de gestión de residuos.

## **5.3. Inducción para el manejo responsable de los desechos**

En el marco de compromiso continuo con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental, se presenta un programa de inducción integral para el manejo responsable de los desechos como parte integral de su estrategia de gestión de residuos.

El programa de inducción busca trascender como un paso significativo en la construcción de una base de conocimiento sólida y una comprensión profunda de la importancia de cada miembro del equipo en la gestión responsable de los desechos.

Iniciando con una exploración consciente del entorno, el programa busca despertar un sentido de conexión y responsabilidad hacia el medio ambiente.

A través de dicha concientización, se proyecta la oportunidad de transformar la manera en que cada miembro del equipo percibe y aborda el manejo de los desechos en el contexto de la sostenibilidad ambiental.

La capacitación se adentra en la clasificación de los desechos, proporcionando una comprensión profunda de los diferentes tipos de residuos y sus implicaciones ambientales. El enfoque cumple con requisitos normativos y busca capacitar al personal para liderar el proceso de disposición con conocimiento y confianza.

La teoría se fusiona con la práctica a través de sesiones diseñadas para aplicar habilidades en situaciones del mundo real. Estas prácticas permiten que los miembros del equipo no solo adquieran destrezas técnicas, sino que también internalicen la importancia de su papel en la implementación del programa, ya que cada colaborador aportará al cumplimiento de este.

El programa incorpora una comprensión sólida de las normativas y legislaciones tanto locales como internacionales, que rigen la gestión de residuos. Esta dimensión legal regulatoria proporciona una guía esencial para operar dentro de límites éticos y legales, reforzando el compromiso de cada miembro del equipo con la integridad y la responsabilidad.

El aprendizaje no concluye con la inducción inicial; se establece un sistema de reforzamiento continuo. A través de sesiones periódicas de actualización y evaluaciones regulares, se busca mantener al equipo informado sobre las mejores prácticas acompañadas de desarrollo en la gestión de residuos.

#### **5.4. Acciones Correctivas**

En búsqueda de la excelencia operativa, se destaca la importancia estratégica de las acciones correctivas como un componente del enfoque de mejora continua. Este proceso, enfocado en la identificación y rectificación proactiva de desviaciones en la gestión integral de residuos, establece las condiciones para llevar la calidad operativa a un estándar elevado y así garantizar la eficiencia a lo largo del tiempo.

En esta fase se inicia con la identificación minuciosa de desviaciones en los procedimientos de gestión de residuos, marcando un compromiso firme con la detección temprana y la corrección efectiva de posibles irregularidades.

El equipo deberá identificar de manera meticulosa y analizar las desviaciones, apuntando a comprender tanto los síntomas evidentes como las causas subyacentes. El análisis no busca resolver problemas inmediatos, sino identificar las raíces de las desviaciones para implementar soluciones duraderas. Por lo que, la prioridad de enfoque se refleja en la determinación de las causas raíz de las desviaciones, abordando no solo los efectos superficiales, sino las condiciones fundamentales que pueden dar lugar a desviaciones.

Las soluciones se plasmarán concretamente mediante la elaboración de planes de acción detallados y altamente eficaces, dichos planes buscarán instaurar medidas preventivas, las cuales se diseñarán con la finalidad de robustecer de manera proactiva los procedimientos implementados, evitando que existan desviaciones que afecten potencialmente en un futuro.

El ciclo de mejora continua se mantiene con un monitoreo constante y la evaluación sistemática de la efectividad de las acciones implementadas. A través

del seguimiento de los indicadores clave planteados se logrará medir el impacto real de las intervenciones realizadas.

Las acciones correctivas, se alinean con la posible implementación de la Norma ISO 9001:2015, ya que constituyen un requisito normativo y una oportunidad estratégica para elevar la calidad, la eficiencia y la consistencia en todas las operaciones. Cada corrección implementada, al ser guiada por los principios de la norma, acerca las posibilidades a la posible certificación que refleje, además del compromiso con el medio ambiente, el compromiso con la calidad.

#### **5.4.1. Corto plazo**

En el corto plazo, las acciones correctivas buscarán su enfoque en abordar desviaciones inmediatas y situaciones que requieran respuestas rápidas. Ejemplos de dichas acciones pueden ser la corrección de prácticas incorrectas de segregación de residuos identificadas durante una la implementación de los procedimientos. La rapidez y eficacia son esenciales para restaurar la normalidad operativa y evitar que las desviaciones impacten negativamente en las operaciones.

#### **5.4.2. Mediano plazo**

En un horizonte de mediano plazo, las acciones correctivas buscarán abordar desafíos más complejos y estructurales en la gestión de residuos. Por ejemplo, se podrían implementar capacitaciones específicas para el personal involucrado en la manipulación de residuos biodegradables, mejorando así la correcta separación en la fuente. También se podrían revisar y ajustar los procesos de reciclaje, integrando nuevas tecnologías o métodos eficientes para

optimizar la cadena de valor de los residuos. Las acciones a mediano plazo buscan abordar las causas profundas para lograr establecer bases sólidas que garanticen la correcta disposición de los residuos.

#### **5.4.3. Largo plazo**

Las acciones correctivas a largo plazo tienen una perspectiva estratégica y buscan transformar fundamentalmente los procesos de gestión de residuos desde la raíz de los problemas identificados. Por ejemplo, se podría implementar un sistema de monitoreo continuo mediante tecnologías innovadoras para evaluar en tiempo real la eficiencia de las prácticas de gestión de residuos, así como el establecimiento de alianzas estratégicas con proveedores especializados en tecnologías sostenibles para la implementación de soluciones. Dichas acciones buscarán posicionar a la Empresa como un referente en prácticas sostenibles y eficientes.

Cada plazo de acción correctiva se integra de manera coherente en el enfoque de mejora continua, contribuyendo a elevar progresivamente los estándares y fortaleciendo la posición de liderazgo en prácticas sostenibles.

## **CONCLUSIONES**

1. El diagnóstico del proceso de manipulación que se estaba llevando en la empresa de alimentos proporcionó una visión clara de los desafíos y oportunidades en la gestión de residuos. Este análisis crítico sirvió como punto de partida sólido para la implementación de mejoras significativas, permitiendo a la empresa avanzar hacia prácticas sostenibles y eficientes.
2. El diseño de un programa integral de mejora en los procesos de manipulación de desechos biodegradables, fundamentado en la normativa vigente y adaptado a las necesidades específicas de la empresa, representa un paso estratégico hacia el logro de estándares más altos en cuanto a responsabilidad ambiental y cumplimiento normativo.
3. La implementación exitosa de la propuesta de mejora diseñada, que incluyó la capacitación del personal y la adecuada distribución de recursos e infraestructura, resultó en una optimización notable del manejo de desechos biodegradables en la empresa. Dicho logro, demuestra el compromiso de la empresa con la mejora continua en búsqueda de la excelencia operativa.
4. El seguimiento riguroso de los procesos implementados, mediante la definición y evaluación de indicadores clave de desempeño, ha permitido una evaluación precisa del impacto de las mejoras. Este enfoque basado en datos asegura una toma de decisiones informada y orientada a resultados para la gestión efectiva de los desechos biodegradables.

5. La evaluación detallada del impacto de las mejoras implementadas ha revelado resultados positivos en términos cuantitativos y cualitativos. Dichos hallazgos respaldan la importancia de mantener un enfoque adaptable y receptivo a los cambios en el entorno operativo y normativo.
6. La sugerencia de procesos de mejora continua en la empresa representa un compromiso firme con la innovación en el manejo de los desechos biodegradables. Estas estrategias proactivas aseguran que la empresa esté preparada para enfrentar desafíos futuros y la continuidad con las prácticas sostenibles.
7. El diseño e implementación de un programa integral de capacitación ha fortalecido significativamente las capacidades del personal en el manejo de desechos biodegradables, asegurando el cumplimiento efectivo de la normativa legal vigente en Guatemala. Este enfoque garantiza el compromiso de la empresa con la gestión ambiental responsable.

## **RECOMENDACIONES**

1. Implementar un sistema de segregación de desechos en la fuente: Este sistema implica la instalación de contenedores específicos para diferentes tipos de desechos (orgánicos, inorgánicos, animales, cortopunzantes, etc.) en todas las áreas de la empresa donde se generen residuos.
2. Adoptar tecnologías de compostaje para los desechos orgánicos: El compostaje es un proceso natural que descompone desechos orgánicos en un compost, un material rico en nutrientes que puede ser utilizado como fertilizante en la agricultura. La empresa puede considerar la implementación de sistemas de compostaje in situ, o establecer alianzas con empresas especializadas en el tratamiento de desechos orgánicos.
3. Optimizar el proceso de empaquetado y reducir el uso de materiales no biodegradables; se debe realizar una revisión exhaustiva de los materiales de empaquetado utilizados en la empresa para identificar alternativas más sostenibles y eco amigables. Esto podría incluir el uso de materiales reciclables, así como la reducción del embalaje innecesario.
4. Establecer un sistema de monitoreo continuo para registrar la cantidad, composición de los desechos generados, así como su destino final, para identificar áreas de mejora y evaluar el impacto de las iniciativas implementadas.

5. Promover la sensibilización y participación del personal, así como de los clientes, para así desarrollar campañas de sensibilización fomentando prácticas de reducción, reutilización y reciclaje de desechos. Esto puede incluir la difusión de información sobre la importancia de la gestión adecuada de desechos, así como incentivos para motivar la participación en las iniciativas de sostenibilidad de la Empresa.

## REFERENCIAS

Ambiental, A. P. (2021, 9 septiembre). *¿Cuánto tiempo dura el coronavirus en diversas superficies?* Ambientum Portal Lider Medioambiente.

Recuperado 11 de abril de 2022, de

<https://www.ambientum.com/ambientum/ciencia/cuanto-tiempo-dura-el-coronavirus-diversas-superficies.asp>

Banco Mundial. (2018, 20 septiembre). *El futuro de la gestión de los desechos sólidos.* World Bank. Recuperado 5 de abril de 2022, de

<https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>

*Cómo la basura afecta al desarrollo de América Latina.* (2021, 24 octubre).

Noticias ONU. Recuperado 4 de abril de 2022, de

<https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>

de Guatemala, I. M. (s. f.). *Dirección de Gestión y Manejo de Residuos y Desechos Sólidos.* Municipalidad de Guatemala. Recuperado 8 de abril de 2022, de <http://www.muniguate.com/direccion-de-gestion-y-manejo-de-residuos-y-desechos-solidos/>

Felipe, L. (2020, 6 abril). *¿Cómo ha de ser la gestión de residuos durante la pandemia del coronavirus?* Noticias ONU. Recuperado 9 de abril de 2022, de <https://news.un.org/es/story/2020/04/1472202>

Gobierno de Guatemala. (s. f.). *GUÍA PRÁCTICA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS COMUNES ANTE LA PANDEMIA COVID-19.* Gobierno de Guatemala | MARN. Recuperado 19 de abril de 2022, de <https://export.com.gt/covid-19/sites/default/files/pdf/2020-06/Gui%CC%81a%20practica%20manejo%20de%20residuos%20MARN.PDF>

González, B. (s. f.). *Los desechos sólidos en la Ciudad de Guatemala - Investigación para todos.* Dirección General de Investigación | Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado 4 de abril de 2022, de <https://investigacionparatodos.usac.edu.gt/art%C3%ADculos-principales/item/25-desechos-s%C3%B3lidos>

Naturales, R. A. D. M. Y. (2021a, mayo 5). *Jornadas de limpieza rescatan recursos naturales del país.* Gobierno de Guatemala. Recuperado 19 de abril de 2022, de <https://guatemala.gob.gt/jornadas-de-limpieza-rescatan-recursos-naturales-del-pais/>

Naturales, R. A. D. M. Y. (2021b, agosto 13). *Guatemala tendrá una gestión integral de los residuos y desechos sólidos con el nuevo reglamento del MARN*. Gobierno de Guatemala. Recuperado 15 de abril de 2022, de <https://guatemala.gob.gt/guatemala-tendra-una-gestion-integral-de-los-residuos-y-desechos-solidos-con-el-nuevo-reglamento-del-marn/>

OPS/OMS, Organización Panamericana de la Salud. (s. f.). *Residuos Sólidos*. Recuperado 5 de abril de 2022, de <https://www.paho.org/es/temas/etras-equipo-tecnico-regional-agua-saneamiento/residuos-solidos>

Organización Mundial de la Salud. (2021, 15 junio). *La OMS alerta de que el incremento rápido de los desechos electrónicos afecta a la salud de millones de niños* [Comunicado de prensa]. <https://www.who.int/es/news/item/15-06-2021-soaring-e-waste-affects-the-health-of-millions-of-children-who-warns>

Pitán, E. (2016, 2 noviembre). Acopio de basura está sin control en Guatemala. *Prensa Libre*. Recuperado 5 de abril de 2022, de <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/acopio-de-basura-esta-sin-control/>

Plastics Technology México. (2020, 4 noviembre). *¿Cuánto dura el coronavirus en las superficies?* Recuperado 4 de mayo de 2022, de <https://www.pt-mexico.com/noticias/post/cuanto-dura-el-coronavirus-en-las-superficies>

Plaza Pública. (2020, 5 julio). *Sobrevivir a una ciudad y una pandemia desde el basurero de la zona 3.* Recuperado 7 de mayo de 2022, de <https://www.plazapublica.com.gt/content/sobrevivir-una-ciudad-y-una-pandemia-desde-el-basurero-de-la-zona-3>

Pon, J. (2019, 7 febrero). *Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo - PDF Descargar libre.* ONU | Medio Ambiente. Recuperado 15 de abril de 2022, de <https://docplayer.es/124531899-Taller-regional-instrumentos-para-la-implementacion-efectiva-y-coherente-de-la-dimension-ambiental-de-la-agenda-de-desarrollo.html>

*Problemática de los desechos sólidos en Guatemala.* (2016, 21 junio). Centro Esdras. Recuperado 17 de abril de 2022, de [http://www.infoiarna.org.gt/rediarna/Articulos\\_prensa\\_iarna/adjuntos/2016/problematica-desechos-solidos.pdf](http://www.infoiarna.org.gt/rediarna/Articulos_prensa_iarna/adjuntos/2016/problematica-desechos-solidos.pdf)

RT en Español. (2020, 13 agosto). *Ciudad de Guatemala: la Zona 3 y su gente*.

Recuperado 6 de mayo de 2022, de  
<https://actualidad.rt.com/programas/especial/231039-ciudad-guatemala-zona-3-gente>

Santizo, J. (2022, 12 enero). *MARN elimina 201 basureros ilegales*. Diario de

Centro América. Recuperado 15 de abril de 2022, de  
<https://dca.gob.gt/noticias-guatemala-diario-centro-america/marn-elimina-201-basureros-ilegales/#:%7E:text=En%20total%2C%20201%20basureros%20ilegales,l os%20recursos%20naturales%20del%20pa%C3%ADs.>

United Nations. (s. f.). *Datos y cifras / Naciones Unidas*. Recuperado 5 de abril

de 2022, de <https://www.un.org/es/actnow/facts-and-figures#:%7E:text=Becca%20McChaffie%2FUnsplash.-,Residuos,de%20gases%20de%20efecto%20invernadero.>

Universidad Rafael Landívar de Guatemala. (2003, agosto). *Generación y Manejo*

de Desechos Sólidos en Guatemala (N.º 4).  
[http://sintet.net/images/bliblioteca\\_digital/desechos\\_solidos\\_en\\_guatemala.pdf](http://sintet.net/images/bliblioteca_digital/desechos_solidos_en_guatemala.pdf)

World Bank Group. (2018, 20 septiembre). *Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes*. World Bank. Recuperado 15 de abril de 2022, de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

Zolic, P. (2022, 21 enero). *LA NUEVA ERA DE CLASIFICAR LA BASURA EN GUATEMALA*. Zolic. Recuperado 18 de abril de 2022, de <https://zolicquate.com/2022/01/21/la-nueva-era-de-clasificar-la-basura-en-quatemala/>

# APÉNDICES

## Apéndice 1.

### *Encuesta de Satisfacción del Personal*

	<b>Encuesta de Satisfacción del Personal sobre Gestión Integral de Residuos</b>	Código ESP-001-23 Versión 1 Página 1/1
Nombre: _____ Cargo: _____ Departamento o Unidad: _____ Antigüedad en la empresa: _____ Nivel educativo: _____		
Encuesta de Satisfacción del Personal sobre la Implementación de la Gestión Integral de Residuos		
Estimado(a) empleado(a):  Agradecemos su participación en esta encuesta diseñada para evaluar su percepción y satisfacción en relación con la implementación de la gestión integral de residuos en nuestra empresa. Sus respuestas son fundamentales para identificar áreas de mejora y garantizar un entorno laboral más sostenible y satisfactorio para todos. Por favor, responda honestamente marcando la opción que mejor refleje su opinión.		
<b>1. ¿Estás familiarizado/a con las políticas y procedimientos de gestión de residuos implementados en nuestra empresa?</b>  Sí, completamente familiarizado/a <input type="checkbox"/> Sí, en cierta medida <input type="checkbox"/> No, no estoy familiarizado/a en absoluto <input type="checkbox"/>		
<b>2. ¿Consideras que la empresa proporciona suficiente capacitación y recursos para separar correctamente los residuos?</b>  Sí, definitivamente <input type="checkbox"/> Sí, en general <input type="checkbox"/> No, en su mayoría <input type="checkbox"/> No, en absoluto <input type="checkbox"/>		
<b>3. ¿Cómo calificarías la disponibilidad y accesibilidad de los contenedores de residuos en tu área de trabajo?</b>  Excelente <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Acceptable <input type="checkbox"/> Deficiente <input type="checkbox"/>		
<b>4. ¿Experimentas alguna dificultad o inconveniente al separar los diferentes tipos de residuos?</b>  Nunca <input type="checkbox"/> Ocasionalmente <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/>		
<b>5. ¿Tienes alguna sugerencia o comentario adicional sobre la gestión de residuos en nuestra empresa que te gustaría compartir?</b>  Gracias por tu tiempo y colaboración!  [] Por favor, marca con una "X" la opción que corresponda a tu opinión en cada pregunta.		

*Nota.* Formato de Encuesta de Satisfacción del Personal sobre Gestión Integral de Residuos.  
Elaboración propia, realizada con Excel.

## Apéndice 2.

### *Formato de Registro de Capacitación al Personal*

 <i>Casa Colonial</i> Salón de eventos	<b>Registro de Capacitación al Personal</b>		Código CPP-001-23 Versión 1 Página 1/1	
<b>Nombre del capacitador:</b> _____ <b>Tema de capacitación:</b> _____ <b>Fecha de capacitación:</b> _____ <b>Hora de inicio:</b> _____ <b>Hora de finalización:</b> _____				
<b>DATOS DE LOS PARTICIPANES</b>				
Nombres	Apellidos	Puesto	Departamento	Firma

*Nota.* Formato de Registro de Capacitación al Personal. Elaboración propia, realizada con Excel.

### Apéndice 3.

#### *Diagrama de cocina*



Nota. Detalle de la distribución del área de cocina de la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia, realizado con Word.

## Apéndice 4.

*Diagrama del área de repostería y refrigeración*

<b>Empresa de alimentos</b>		
<b>Levantamiento del área de repostería y refrigeración</b>		
Alumno: Oscar Velas		
		
ÁREA DE HORNOS	ÁREA DE REFRIGERACIÓN	
ÁREA DE REPOSTERÍA		
N O S E	ÁREA DE CONGELADOS	ÁREA DE REFRIGERACIÓN
Lugar y fecha: Guatemala, 20 de abril de 2023		

Nota. Detalle de la distribución del área de repostería y refrigeración de la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia, realizado con Word.

## Apéndice 5.

*Diagrama del área de eventos y restaurante*

<b>Empresa de alimentos</b>		
<b>Levantamiento del área de eventos y restaurante</b>		
Alumno: Oscar Velas		
		
OFICINA		SALÓN DE EVENTOS Y/O RESTAURANTE
BODEGA		BAÑOS
BODEGA 2		
Lugar y fecha: Guatemala, 20 de abril de 2023		

*Nota.* Detalle de la distribución del área de eventos y restaurante de la Franquicia Casa Colonial.  
Elaboración propia, realizado con Word.

## Apéndice 5.

*Diagrama del área de parqueos e ingreso al restaurante*

<b>Empresa de alimentos</b>	
<b>Levantamiento del área de parqueos e ingreso al restaurante</b>	
Alumno: Oscar Velas	
	
ÁREA DE DESECHOS	PARQUEOS E INGRESO AL RESTAURANTE
	
Lugar y fecha: Guatemala, 20 de abril de 2023	

*Nota.* Detalle de la distribución del área de parqueos e ingreso al restaurante de la Franquicia Casa Colonial. Elaboración propia, realizado con Word.